



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة تشرين
المعهد العالي للبحوث البحرية

دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي *Ruditapes decussatus* في الشاطئ السوري بقصد استزراعها

مِرسالة أُعدت لنيل شهادة الماجستير في الزراعة البحرية وإدارة الموارد الحية

إعداد

هيلين مأمون طيار

بإشراف

د. فيروز درويش

د. ازدهار عمار

2014-2013

لجنة الحكم:

أ.د. كمال الحنون	أستاذ في كلية العلوم	جامعة تشرين	عضواً
د. ازدهار عمار	أستاذة مساعدة في المعهد العالي للبحوث البحرية	جامعة تشرين	عضواً ومشرفاً
د. اقبال فاضل	مدرسة في كلية العلوم	جامعة تشرين	عضواً

قُدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في البيولوجيا البحرية - قسم زراعة بحرية وإدارة الموارد الحية بعنوان:

دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي

Ruditapes decussatus في الشاطئ السوري بقصد استزراعها

والتي نُوقشت بتاريخ 2014 / 7 / 9 أمام لجنة الحكم

د. اقبال فاضل



د. ازدهار عمار



أ. د. كمال الحنون



شهادة

نشهد بأن هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة بعنوان:

" دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي

Ruditapes decussatus في الشاطئ السوري بقصد استزراعته".

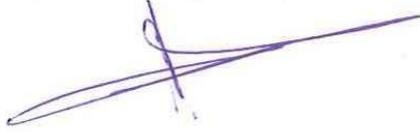
هو نتيجة بحث علمي قامت به الطالبة هيلين مأمون طيار تحت إشراف الدكتورة ازدهار عمار والدكتورة فيروز درويش، لم يسبق أن قُدم لأي شهادة، ولا هو مُقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى، وأن أي رجوع إلى بحث آخر تم توثيقه في النص.

الدكتور المشرف المشارك

د. فيروز درويش

مدرسة في قسم البيولوجيا البحرية

المعهد العالي للبحوث البحرية



الدكتور المشرف

د. ازدهار عمار

أستاذة مساعدة في قسم البيولوجيا البحرية

المعهد العالي للبحوث البحرية



CERTIFICATION

It is hereby certified that the work described in this thesis entitled:

"Biological study of growth and reproduction of *Ruditapes decussatus* (Mollusks) for using it in aquaculture."

Is a result of the work done by Stu. Helen Tayar and carried out by supervision of Dr. EzdiharAamar and Dr. FeirouzDarwich. Has not been accepted for any degree, and it is not being submitted concurrently for any other degree, any use of other research work has been acknowledged in the text.

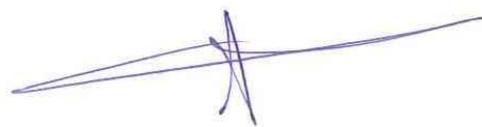
Dr. IzdiharAamar

Department of Marine Biology
High Institute of Marine Research



Dr. Feirouz Darwich

Department of Marine Biology
High Institute of Marine Research



تصريح

أصْرَحُ بأنَّ هذا البحث: "دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي *Ruditapes decussatus* في الشاطئ السوري بقصد استزراعته". لم يسبق أن قُبِلَ للحصول على شهادة أخرى وهو غير مقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المُرشِّح

هيلين مأمون طيار



Declaration

This is declaring that this work: "*Biological study of growth and reproduction of Ruditapes decussates (Mollusks) for using it in aquaculture*". has not been being submitted concurrently for any other degree.

Candidate

Helen Maamoun Tayar



الإهداء

إلى من كلل العرق جبينه.. وشققت الأيام يديه
إلى من علمني أن الأعمال الكبيرة لا تتم إلا بالصبر والعزيمة والإصرار.....
إلى مثلي الأعلى

أبي

إلى من أروضتني الحب والحنان.....
إلى رمز الحب وبلسم الشفاء.....
إلى القلب الناصع بالبياض

أمي

إلى توأم روحي ورفيق دربي....
إلى من تطلع لنجاحي بنظرات الأمل...
إلى من محبته أزهرت لي أيامي ...

زوجي

إلى من رافقتني منذ أن حملنا حقائب صغيرة
إلى من سرت معها الدرب خطوة بخطوة
إلى ما زالت ترافقتي حتى اليوم.....

أختي

إلى من تحلو معهم الحياة
إلى الوجه المفعم بالبراءة ...
إلى من أرى التفاؤل بعيونهم والسعادة بضحكاتهم..

أولادي

إلى من لم تلدهم أمي...
إلى من معهم سعدت وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة و الحزينة سرت
إلى من كانوا معي على طريق النجاح و الخير ...

أصدقائي

قُدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في البيولوجيا البحرية - قسم زراعة بحرية وإدارة الموارد الحية بعنوان:

دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي

Ruditapes decussatus في الشاطئ السوري بقصد استزراع

والتي نُوقشت بتاريخ 2014 / 7 / 9 أمام لجنة الحكم

د. اقبال فاضل

د. ازدهار عمار

أ. د. كمال الحنون

تصريح

أصّرَح بأنّ هذا البحث: "دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي *Ruditapes decussatus* في الشاطئ السوري بقصد استزراعته". لم يسبق أن قُبِل للحصول على شهادة أخرى وهو غير مقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المُرشّح

هيلين مأمون طيار

Declaration

This is declaring that this work: "Biological study of growth and reproduction of Ruditapes decussates (Mollusks) for using it in aquaculture". has not been being submitted concurrently for any other degree.

Candidate

Helen Maamoun Tayar

شهادة

نشهد بأن هذا العمل الموصوف في هذه الرسالة بعنوان:

" دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للنوع الرخوي

Ruditapes decussatus في الشاطئ السوري بقصد استزراعها".

هو نتيجة بحث علمي قامت به الطالبة هيلين مأمون طيار تحت إشراف الدكتورة ازدهار عمار والدكتورة فيروز درويش، لم يسبق أن قُدم لأي شهادة، ولا هو مُقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى، وأن أي رجوع إلى بحث آخر تم توثيقه في النص.

الدكتور المشرف المشارك
د. فيروز درويش
مدرسة في قسم البيولوجيا البحرية
المعهد العالي للبحوث البحرية

الدكتور المشرف
د. ازدهار عمار
أستاذة مساعدة في قسم البيولوجيا البحرية
المعهد العالي للبحوث البحرية

CERTIFICATION

It is hereby certified that the work described in this thesis entitled:

*“Biological study of growth and reproduction of *Ruditapes decussatus* (Mollusks) for using it in aquaculture.”*

*Is a result of the work done by **Stu. Helen Tayar** and carried out by supervision of **Dr. EzdiharAamar and Dr.FeirouzDarwich**. Has not been accepted for any degree, and it is not being submitted concurrently for any other degree, any use of other research work has been acknowledged in the text.*

Dr. IzdiharAamar
Department of Marine Biology
High Institute of Marine Research

Dr. Feirouz Darwich
Department of Marine Biology
High Institute of Marine Research

كلمة شكر

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ليجمعها في كلمات ... تتبعثر الأحرف وعبثاً أن يحاول تجميعها في سطور كثيرة تمر في سطور الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات ... فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطواتنا الأولى في غمار الحياة ونخص بالجزيل الشكر والعرفان إلى كل من أشعل شمعة في دروب عملنا وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لبنير درينا

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأساتذة الكرام "الدكتورة ازدهار عمار والدكتورة فيروز درويش" لإعطائي الوقت والجهد والعلم الوافر بالإضافة إلى الملاحظات والمعلومات القيمة، والتي كانت حجر الزاوية في إنجاز هذا البحث. وكذلك الامر أتوجه بالشكر الكبير لإدارة المعهد العالي للبحوث البحرية ولكل الباحثين والعاملين فيه، أساتذة، زملاء، أصدقاء وأخوة.

	قائمة الأشكال
	قائمة الجداول
	قائمة المصطلحات العلمية
	ملخص الأطروحة
1	مقدمة عامة
2	أهمية البحث
2	أهداف البحث
3	الفصل الأول
3	الدراسة المرجعية
3	1-1- البيئة والتوزع الجغرافي للنوع <i>R. decussatus</i> في البحر المتوسط والعالم
5	1-2- الخصائص البيئية
6	1-3- الخصائص البيولوجية
6	1-3-1 النضج الجنسي والاقاح
7	2-3-1 نمو الـ <i>R. decussatus</i> والعوامل المؤثرة عليه
9	3-3-1 تجارب الأقلمة المنجزة بالنسبة للنوع <i>R. decussatus</i>
12	مواد البحث وطرائقه
12	1-2. جمع أفراد النوع <i>R. decussatus</i>
13	2-2. جمع عينات العوالق النباتية
14	3-2. الدراسة المخبرية
14	1-3-2 القياسات المورفومترية
15	2-3-2 القياسات الوزنية (الوزن الرطب والوزن الجاف)
15	3-3-2 الدراسة النسيجية
16	4-3-2 تحديد العمر
16	5-3-2 مؤشرات النمو
17	6-3-2 مؤشر النضج الجنسي ومؤشر الحالة
18	7-3-2 الأقلمة
18	8-3-2 دراسة العوالق النباتية

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

19	1-3 . الصفات المورفولوجية والتشريحية للنوع
19	1-1-3 . الصفات الخارجية
20	2-1-3 . التشريح الداخلي
24	2-3 . التمييز بين الذكور والإناث
24	3-3 . القياسات المورفومترية
28	4-3 . علاقات النمو
30	5-3 . العوامل المؤثرة على النضج والنمو (درجة الحرارة والملوحة)
32	6-3 . مؤشر النضج الجنسي (GSI)
34	7-3 . مؤشر الحالة
36	8-3 . الدراسة النسيجية
39	9-3 . تحديد عمر الـ <i>R.decussatus</i>
42	10-3 . التركيب النوعي للعوالق النباتية
45	11-3 . الوضع التصنيفي للنوع <i>Ch.gracilis</i>
46	12-3 . الصفات العامة لـ <i>Ch. gracilis</i>
49	13-3 . أقلمة الأفراد البالغة مخبرياً في الأحواض الزجاجية
51	الاستنتاجات
52	التوصيات والمقترحات
53	المراجع

الصفحة	الموضوع
3	الشكل. 1. التوزيع الجغرافي للنوع <i>R. decussatus</i> في البحر المتوسط والعالم (FAO, 2004)
12	الشكل. 2. منطقة جمع العينات أثناء فترة الجزر في منطقة المعهد العالي للبحوث البحرية
14	الشكل. 3. القياسات المورفومترية للنوع الرخوي <i>R. decussatus</i>
20	الشكل. 4. سطح صدفة الـ <i>R. decussatus</i>
21	الشكل. 5. البنية التشريحية الداخلية للنوع <i>R. decussatus</i>
23	الشكل. 6. صورة توضيحية تبين الاختلاف بين المناسل عند الإناث (a) والذكور (b) للنوع المدروس <i>R. decussatus</i>
29	الشكل. 7. منحنى علاقة النمو ما بين الطول والسماكة
29	الشكل. 8. منحنى علاقة النمو ما بين الطول والارتفاع
29	الشكل. 9. منحنى علاقة النمو ما بين الطول والوزن الكلي
29	الشكل. 10. منحنى علاقة النمو ما بين الطول والوزن الجاف
29	الشكل. 11. منحنى علاقة النمو ما بين الوزن الرطب والوزن الجاف للجسم الرخو
30	الشكل. 12. تغيرات درجة الحرارة الشهرية
31	الشكل. 13. تغيرات الملوحة ‰
32	الشكل. 14. المتوسط الشهري لمؤشر الجنسي GSI خلال فترة الدراسة للنوع المدروس <i>R. decussatus</i>
37	الشكل. 15. علاقة الارتباط ما بين مؤشر النضج الجنسي و درجة الحرارة
33	الشكل. 16. القيم المتوسطة الشهرية لمؤشر الحالة عند النوع المدروس
34	الشكل. 17. علاقة الارتباط بين مؤشر الحالة (CI) ومؤشر النضج الجنسي (GSI)
37	الشكل. 18. مقاطع نسيجية في مناسل أفراد النوع <i>R. decussatus</i>
39	الشكل. 19. عصابات النمو النيرة والعاتمة
41	الشكل. 20. منحنى النمو Von Bertalanffy للنوع <i>R. decussatus</i> في منطقة الدراسة
43	الشكل. 21. التغيرات الشهرية في غزارة الكلية للعوالق النباتية في منطقة الدراسة
44	الشكل. 22. علاقة الارتباط بين كل من درجة الحرارة والملوحة
44	الشكل. 23. علاقة الارتباط بين غزارة العوالق مع درجة الحرارة في منطقة الدراسة
45	الشكل. 24. صورة للنوع <i>Chaetoceros gracilis</i>
46	الشكل. 25. التغيرات الزمانية والمكانية لغزارة النوع <i>Chaetoceros gracilis</i> في منطقة الدراسة
47	الشكل. 26. علاقة الارتباط بين غزارة العوالق النباتية ومؤشر النضج الجنسي
48	الشكل. 27. علاقة الارتباط بين مؤشر النضج الجنسي وغزارة النوع <i>Ch. Gracilis</i>
50	الشكل. 28. حوض الأقلمة المستخدم في تربية <i>R. decussatus</i>

الصفحة	الموضوع
13	الجدول. 1. تاريخ جمع العينات في منطقة الدراسة .
24	الجدول. 2. القياسات المورفومترية لأفراد النوع المدروس خلال كامل أشهر الدراسة
27	الجدول. 3. القيم الدنيا والعظمى والانحراف المعياري للقياسات المورفومترية للنوع <i>Ruditapes decussatus</i> خلال مدة الدراسة
28	الجدول. 4. قيم علاقات النمو بين القياسات المورفومترية لأفراد النوع <i>R.decussatus</i>
40	الجدول. 5. أعمار الأفراد وأطوالها خلال فترة الدراسة
42	الجدول. 6. التركيب النوعي للعوالق النباتية ودرجة وجودها في المنطقة المدروسة خلال فترة الدراسة

مؤشر النضج الجنسي	Gonado somatic index	GSI
مؤشر الحالة	Condition index	CI
سماكة الصدفة	Shell Width	SW
طول الصدفة	Shell length	SL
ارتفاع الصدفة	Shell height	SH
الوزن الجاف للجسم الرخو	Flesh dry weight	FDW
الوزن الرطب للجسم الرخو	Flesh wet weight	FWW

ملخص

هدف البحث إلى دراسة النمو والتكاثر وتحديد العمر للنوع *Ruditapes decussatus* في الشاطئ الأزرق - مدينة اللاذقية وتحديد الشروط الملائمة لاستزراعها. جمعت أفراد النوع شهرياً من الشاطئ المجاور للمعهد العالي للبحوث البحرية خلال الفترة الممتدة ما بين أيلول 2011 وآب 2012، كما جمعت عينات من ماء البحر لدراسة أنواع العوالق النباتية التي يتغذى عليها النوع المدروس وغزارتها.

شملت الدراسة المخبرية التمييز بين الذكور والإناث من خلال لون المناسل وإجراء القياسات المورفومترية للأصداف وهي الطول والعرض والارتفاع وتحديد الوزن الرطب والوزن الجاف للجسم الرخو. ثم حُدِّت فترة النضج الجنسي من خلال مؤشر النضج الجنسي (GSI) Gonadosomatic index، كما تم تقييم حالة النمو من خلال مؤشر الحالة (CI) Condition index، وحُدِّد عمر الأفراد من خلال حلقات النمو الموجودة على السطح الخارجي للأصداف، نزلت المناسل بدقة ثم حفظت بالفورمول لحين إجراء المقاطع النسيجية اللازمة. ويقصد ربط النتائج مع بعضها البعض والحصول على تفسير واضح لها درست علاقة الارتباط بين عدة متغيرات.

تبين الدراسة وجود زيادة في متوسط حجم الأفراد المحلية، حيث تراوحت أطوال الأفراد ما بين (2.1 - 5 سم) وقيمة متوسطة (3.61 ± 0.39)، في حين تراوح العرض ما بين (1.8 - 3.6 سم) وقيمة متوسطة (2.73 ± 0.33) وسجلت قيم للارتفاع تراوحت ما بين (2 - 3.8 سم) وقيمة متوسطة (2.77 ± 0.41). بينما تراوح الوزن الكلي بين (-2.63 - 24.65 غ) مع قيمة متوسطة (13.64 ± 8.56) والوزن الرطب (1.19 - 4.4) مع قيمة متوسطة (2.17 ± 0.07) وتراوح الوزن الجاف ما بين (0.06 - 0.45 غ) وقيمة متوسطة (0.25 ± 0.16).

سجلت أعلى قيمة لـ GSI في الربيع (33.52 ± 5.73) وأخفض قيمة في الشتاء (10.78 ± 1.98) وتشير قيم الـ GSI إلى وجود ذروتين تدلان على وجود فترتي تكاثر خلال السنة لدى النوع المدروس. كما سجلت أعلى قيمة لـ CI (0.34) في شهر تشرين الثاني وأقل قيمة (0.03) في شهر تشرين الأول.

وبتحديد العمر لدى أفراد الـ *R. decussatus* تبين أن أصغر فرد لم يتجاوز عمره السنين وكان طوله 2.1 سم في حين كان عمر أكبر فرد خمس سنوات و طوله 5 سم، وقد أظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباط طردية بين العمر والطول.

ومن أجل أقلمة النوع المدروس ووضعت الأفراد الحية (الأمات) في حوض الأقلمة في المختبر ضمن درجة حرارة مماثلة لدرجة حرارة البيئة البحرية بين التي أخذت منها وتراوحت الملوحة (33-39%). بُدلت مياه الحوض مرة أسبوعياً بنسبة 70%. تبين من خلال التجربة أنه يمكن أقلمة النوع المدروس بسهولة ضمن الأحواض.

تراوحت قيم الغزارة الكلية للعوالق النباتية ما بين (2777.77 - 7921.66 خلية/ل) لتبلغ أعلى قيمة لها خلال فصل الربيع (7921.66 خلية/ل) كما تراوحت غزارة النوع *Chaetoceros.gracilis* ما بين (1736.11 - 5555.55 خلية/ل) حيث انخفضت غزارته خلال فصلي الخريف والشتاء. شارك هذا النوع بشكل فعال في القفزة الربيعية للعوالق النباتية في المحطة المدروسة، وكان له ذروة واضحة خلال شهر أيار (5555.55 خلية/ل).

تبين الدراسة أن الأفراد الموجودة وصلت إلى مرحلة النضج الجنسي تحت جميع الشروط المتوافرة من درجة الحرارة والملوحة ونوع العوالق النباتية وغزارتها. ونظراً لأن *Ch. Gracilis* هو نوع العوالق الموجود بغزارة كافية في منطقة الدراسة وينسب تحقق النضج الجنسي وتطور المناسل بشكل مباشر إلى توافر هذا النوع كغذاء.

تسمح النتائج بتحديد موعد جمع الأفراد الناضجة في الشاطئ السوري بقصد استزراع النوع المدروس. كما تظهر كميات *R.decussatus* خلال فترة الدراسة تعرضه للاستنزاف الشديد بفعل الأنشطة البشرية (كمخالفات الصيد والتلوث....الخ) والتبدلات البيئية. وأخيراً تشجع نتائج هذه الدراسة على تربية النوع *R.decussatus* في الشواطئ السورية ونوصي بالتوجه نحو تربيته واستزراعه من قبل الجهات المعنية والفعاليات الاقتصادية و المحلية.

الكلمات المفتاحية: *Ruditapes decussatus*، النمو، مؤشر النضج الجنسي، مؤشر الحالة، تحديد

العمر، القياسات المورفومترية، العوالق النباتية.

المقدمة - Introduction:

تشكل الرخويات ثنائيات المصراع مثل (المحار بما فيها أنواع بلح البحر والأصداف والاسكالوب) جزءاً بالغ الأهمية من حيث إنتاج المصيد العالمي. وقد بلغ إجمالي إنتاج المحار المصطاد من الطبيعة ومنتجات الاستزراع المائي 14204152 طن عام 2000. وأن هناك زيادة مستمرة في إنتاج المحار خلال فترة العشر سنوات الممتدة من عام 1991 إلى عام 2000، حيث بلغ فيها المصيد أكثر من الضعف (من 6.3 مليون طن عام 1991 إلى 14 مليون طن عام 2000) (FAO, 2004).

يشغل *R. decussatus* المرتبة الثانية بعد الجمبري من حيث استهلاكه عالمياً ومحلياً نظراً لقيّمته الغذائية العالية (Mcvey, 1986)، سواءً أكان طازجاً مجمداً أو معلباً أو مملحاً، ويعود سبب الطلب المتزايد عليه كونه من ثمار البحر المستساغة للعديد من شعوب العالم (Utting, 1974).

يربى النوع المذكور وفق بيانات منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO للعام 2006 في كل من فرنسا وإسبانيا وتونس والمغرب والبرتغال، حيث تشغل إسبانيا المرتبة الأولى في هذا المجال. ووصلت تقنيات استزراعه إلى سويات عالية في شمال أمريكا (Windsor, 1977)، كما امتدت زراعته من السواحل الأطلسية وحتى حوض المتوسط (Bardach and McLarney, 1972)، وتعتبر تونس من الدول العربية التي حققت نجاحاً في استزراعه وكذلك الجزائر، حيث ازداد إنتاجه بشكل تدريجي منذ عام 1999 من 250 طن إلى 641 طن في عام 2004، وذلك حسب (FAO, 2004).

وبشكل عام لا تتطلب تربية هذا النوع تقنيات متطورة للغاية بالمقارنة مع غيرها من الأحياء المائية التي تتطلب الكثير من التقنيات والتجهيزات. حيث يمكن استخدام المواد المتاحة محلياً وبالتالي فهي تتطلب حداً أدنى من رأس المال الاستثماري. ويعتمد نجاح استزراعها على الإلمام الواسع بها وتأمين المتطلبات الأساسية من المكان المناسب من حيث البيئة اللازمة لنموها والكمية الجيدة من مياه البحر والغذاء المأخوذ من العوالق النباتية. وتتوفر هذه الشروط في معظم المياه الساحلية (Mazas, 2003). ونشير إلى أن أهمية هذا النوع جعلته موضوعاً للعديد من الأبحاث في الوقت الحاضر مثل العوامل المؤثرة على نضجه الجنسي كدرجة الحرارة (Martienz et al., 2003) وتأثير التغيرات المناخية، وتحديد تراكيز بعض العناصر الثقيلة، مثل الكاديوم والنحاس والزنك بالنسبة للمراحل اليرقية والأفراد البالغة (Serafim and Bebianno, 2010) وكذلك دراسة تأثير ثنائي أوكسيد الكربون (CO₂) و pH في معدل نمو اليرقات (Range et al., 2011)، وتمت دراسة بعض الأمراض التي يتعرض لها، مثل مرض الحلقة البنية Brown Ring (Nowlen et al., 2011).

أهمية البحث - Importance of research :

تكمن أهمية البحث في كونه بحثاً تطبيقياً يدرس واحداً من أهم أنواع الرخويات ثنائيات المصراع المنتشرة في الشاطئ السوري بيولوجياً وبيئياً بهدف تربيته واستزراعها لاحقاً، لما له من أهمية اقتصادية، وذلك بالتزامن مع دراسة أنواع العوالق النباتية السائدة وغازاتها في البيئة المحيطة والضرورية لتربيته.

يعتبر النوع المدروس *R.decussatus* ذو أهمية كبيرة في مختلف أرجاء العالم، فهو يحصل غذائه من العوالق النباتية بواسطة الترشيح، كما يعدّ المحول الأكثر كفاءة للمواد الغذائية والمواد العضوية، التي تنتجها الكائنات البحرية في البيئة المائية إلى أطعمة مستساغة بشكل بروتين حيواني. يمتلك سلسلة غذائية قصيرة (Shafee, 1998) ويتكيف مع الظروف البيئية ويمتلك معدلات نمو سريعة، كما يندر أن يتعرض للموت الجماعي بسبب إصابته بأحد أنواع الطفيليات الأمر الذي يجعل من السهل انتاج كميات وفيرة من *R.decussatus* بأسعار معقولة (Korringa, 1976). كل ذلك يجعل من تربية *R.decussatus* من بين كل الأحياء المائية مثالية باستخدام نظم استزراع مختلفة (Bardach and McClarney, 1972). ومن المؤكد أن تربية *R.decussatus* توفر للمجتمع الوظائف و الأموال والعملات الأجنبية، حيث تساهم البلدان النامية بأكثر من 90% من الإنتاج العالمي من تربية الأحياء المائية وذلك حسب (FAO,2009).

مما سبق نجد بأن النوع المدروس *R.decussatus* يملك أهمية اقتصادية عالية، لذلك يبدو من الضروري تعزيز البحوث ذات الصلة مع دراسات التناسل والتغذية والظروف البيئية لهذا النوع وتقديم الدعم اللازم لإنتاجه.

أهداف البحث - Aims of research :

يهدف البحث الحالي إلى:

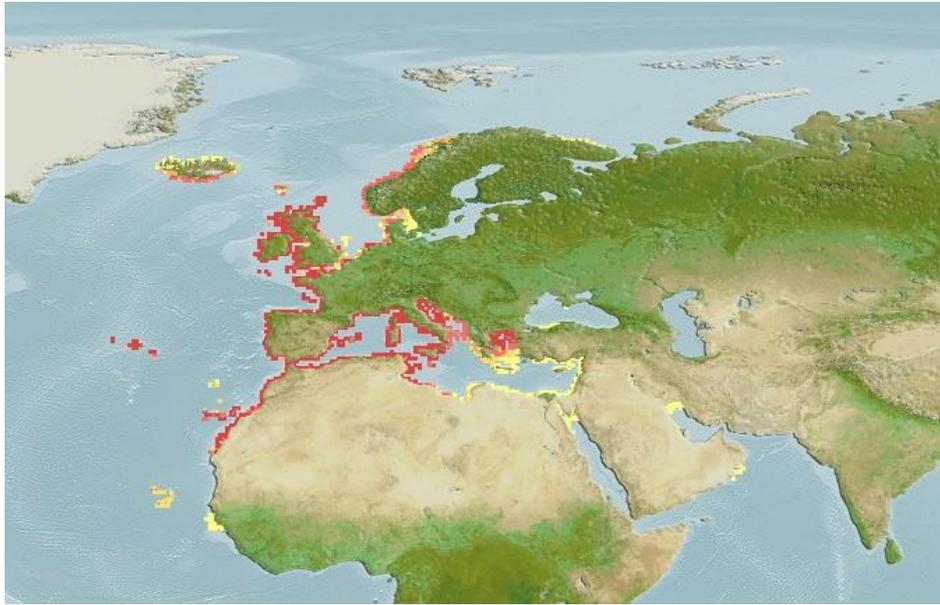
- اجراء القياسات المورفومترية والوزنية.
- دراسة بعض المؤشرات الحيوية تحت تأثير بعض العوامل البيئية.
- دراسة تغيرات حجم المناسل وبنيتها النسيجية في فصول السنة.
- دراسة علاقات النمو.
- دراسة التغيرات الشهرية في غزارة بعض أنواع العوالق النباتية المستخدمة في تغذية الرخوي *R.decussatus*
- دراسة العلاقة بين غزار العوالق النباتية من جهة وبعض العوامل البيئية ومؤشر النضج الجنسي من جهة أخرى.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

1-1- البيئة والتوزيع الجغرافي للنوع *R.decussatus* في البحر المتوسط والعالم - Ecological and geographical background in the world and :Mediterranean Sea

يعد النوع الرخوي *R.decussatus* من ثنائيات المصراع المحلية والمتوطنة في حوض البحر المتوسط والمحيط الأطلسي (Kraeuter and Castagna, 2001) وهو من الأنواع واسعة الانتشار على مستوى العالم (Kurlansky, 2006)، حيث ينتشر في كل من المغرب وتونس (Parache, 1982) وسواحل البرتغال (Vilela, 1950) وإسبانيا (Jordeans *et al.*, 2000) (الشكل 1،):



الشكل(1): التوزيع الجغرافي للنوع *R.decussatus* في البحر المتوسط والعالم (FAO,2004).

ونظراً للقيمة التسويقية العالية للنوع *R.decussatus* فقد أدخل إلى مناطق عديدة من العالم، حتى أصبح متوطناً ومستقراً بشكل دائم فيها. وقد أدخل هذا النوع إلى ساحل المحيط الهادي لأمريكا الشمالية عن طريق الصدفة مع زريعة المحار الكأسي الباسيفيكي (*Pacific cupped oyster*) ثم انتشر واستوطن على الساحل من كاليفورنيا وحتى كولومبيا (Carlton, 1999). وقد ساعد إنتاج الزريعة من المفرخات، بالإضافة إلى إنتاج المصايد على استزراع *R.decussatus* على طول ساحل المحيط الهادي. كما نقل هذا النوع من اليابان إلى مياه هاواي مع بدايات القرن العشرين حتى استقر بها حالياً بشكل طبيعي (Turner, 1990). كما أدخل هذا النوع في عام 1972 عن طريق إنتاج المفرخات الفرنسية. وتم استيراده إلى المملكة المتحدة من ولاية أوريجون بالولايات المتحدة الأمريكية ثم نقل بعد ذلك إلى العديد من مناطق أوروبا (مثل البرتغال، أيرلندا، أسبانيا وإيطاليا) بغرض الاستزراع (ICES, 1995). كما أدت محاولات استزراعه إلى استيراد الزريعة من النرويج، ألمانيا و بلجيكا وتونس والمغرب. وقد أدت زيادة إنتاج هذا النوع في المفرخات في أوروبا في ثمانينيات القرن الماضي إلى زيادة تكاثره طبيعياً، مما أدى إلى انتشاره في مناطق جغرافية عديدة خاصة في إيطاليا، فرنسا (MacKenzie, 1997). ولذلك أصبح المصدر الرئيس لمصايد *R.decussatus* في أوروبا، وأصبح محط اهتمام الصيادين بشكل كثيف، مما خلق نوعاً من التنافس مع منتجات الاستزراع المائي في العديد من مناطق التربية (Bartley, 1994).

وقد وصل النوع *R.decussatus* إلى شمال البحر الأحمر عبر قناة السويس، بما يسمى الهجرة الليسبانية المعاكسة (Parache, 1982) Re-Lessepsian migration.

سجل وجود النوع *R.decussatus* في المياه الشاطئية السورية في معظم الدراسات المتعلقة بالقاعيات الحيوانية في الشاطئ السوري منذ العام 1992 وحتى الوقت الحاضر، حيث سجل وجوده في كل من اللاذقية وبانياس (صقر، 1992؛ صقر وعمار، 1994؛ عمار، 1995؛ صالح، 1998؛ صقر وعمار، 1999؛ عمار، 2002). وفي جميع الأبحاث التي تلت ذلك والمتعلقة بالتنوع الحيوي للحيوانات القاعية في الشاطئ السوري (صالح، 2009؛ عمار، 2010).

1-2- الخصائص البيئية Environmental Characters :

يعيش هذا النوع من الرخويات حياة قاعية في الرمل أو الحصى الطيني أو الطين الكثيف في المنطقة الشاطئية وتحديداً في منطقة المد والجزر، يتغذى بالترشيح، ويتميز بكونه منفصل الجنس، الإلقاح خارجي يصل طول الفرد في مرحلة النضج إلى 20 ملم. تبدأ الغدد الجنسية للذكور والإناث بالنضج في الربيع عندما تكون درجة الحرارة قد بدأت بالارتفاع، حيث يكفي فرد ناضج واحد فقط ليثير عملية الإلقاح، يتم وضع البيض والنطاف ضمن الماء ومن ثم يحدث الإلقاح (Rishardson, 2011) ويتعلق حدوث عملية الإلقاح بالمنطقة التي يعيش فيها النوع، حيث تمتد فترة التكاثر في فرنسا خلال شهري نيسان وأيار وشهري تشرين الأول والثاني (Rodriguez, 1998) وفي كوريا من أواخر آذار حتى أيار ومن أيلول حتى تشرين الأول (Peharda et al., 2002).، و تكون في اسبانيا بين أيار و تشرين الأول (Banha, 1984)، تمتد فترة الإلقاح في بريطانيا من أواخر آذار حتى أيار ومن أيلول حتى تشرين الأول (Barnabae et al., 1994)،

تعد درجة الحرارة والغذاء أهم العوامل التي تؤثر في تكوين الأعراس. قد يبدأ تكوينها عند درجة 8-10°م. ثم تزداد وتيرة تطورها مع زيادة درجة حرارة ماء البحر. وتنخفض فترة تكوين المناسل من 5 شهور إلى شهرين فقط عندما ترتفع درجة الحرارة من 14-24°م (Trigui et al., 1994). ويتكاثر هذا الحيوان طبيعياً في هذا المجال من درجات الحرارة، وعلى الرغم من أن درجة الحرارة المثلى للتكاثر هي 20-22°م فإن درجة الحرارة الدنيا للتكاثر هي 12°م. وتمتد المرحلة اليرقية من 2-4 أسابيع تصل بعدها إلى الطور المستقر على القاع (spatfall). ويتراوح طول الصدفة عند بدء الاستقرار بين 190-235 µ، وهناك العديد من العوامل التي تتحكم في مدى نجاح استقرار اليرقة في الطبيعة مثل درجة الحرارة، والملوحة والتيارات المائية (Navarro, 1999). كما تعتمد حركة اليرقات أساساً على التيارات التي تحدثها الرياح وكذلك تيارات المد والجزر. وتساعد إضافة الحصى والصخور الصغيرة في منطقة الاستقرار في تسهيل عملية جذب واستقرار اليرقات. وتستقر اليرقة عن طريق الالتصاق بالحصى أو بقطع من الأصداف (Esav, 1990).

1-3-3- الخصائص البيولوجية Biological Characters:

1-3-1- النضج الجنسي و الإلقاح Sexual maturation and fertilization :

يعتمد النضج الجنسي عند *R.decussatus* على الحجم أكثر من اعتماده على العمر والتوزع الجغرافي (Ojea et al., 2004) ويتحقق النضج الجنسي بشكل عام عندما يصل طول الفرد الى حوالي 20 ملم.

تتكون الغدد التناسلية من العديد من القنوات الناقلة التي تكون مهدبة وتحوي العديد من الحويصلات. تنشأ الأعراس من خلال انتشار الخلايا الجنسية التي تكون بمحاذاة جدار الخلية. و تتطور الغدد التناسلية بشكل مستمر حتى تصبح ناضجة تماماً ويمكن تقسيم هذا التطور إلى عدة مراحل: الاستراحة Resting، التطور Developing، النضج Maturing، وضع البيض Spawning (Pérez-Camacho and Delgado, 2003).

عندما تتضج الغدد التناسلية أو أنسجة الغدد التناسلية فإنها تصبح دليلاً واضحاً على أن المناسل جاهزة لتحرير الأعراس في هذا الوقت وكثيراً ما يشار إلى هذا الحيوان بأنه جاهز للتكاثر (Shafee and Daoudi, 1991; Serdar et al., 2009).

يرتبط إنتاج الأعراس (البيوض والنطاف) عند *R.decussatus* بمجموعة من العوامل الداخلية والخارجية على حد سواء، كدرجة الحرارة وكمية ونوعية الغذاء من أجل إنتاج الأعراس (Pellizzato et al., 1999). بشكل عام تتضج المناسل في الإناث و الذكور عند *R.decussatus* في نهاية الشتاء / بداية الربيع، ويؤدي الارتفاع السريع في درجة الحرارة الى تحفيز التبويض (Pérez-Camacho et al., 2003). ويتم إطلاق البيوض والحيوانات المنوية في الماء حيث يحدث الإخصاب، كما أن وجود الحيوانات المنوية ضمن الماء يحفز على وضع البيض (Shafee and Daoudi, 1991).

لقد أنجز العديد من الدراسات لمعرفة الوقت الأمثل للإلقاح والتكاثر، ففي مصب Urdaibai Estuary في اسبانيا (Urrutia et al., 1999) وبحيرة Sufa lagoon في تركيا (Serdar & Lök, 2009) تبين أن فترة التكاثر تبدأ في تموز، في حين أظهرت الدراسات في المغرب وجود فترتين للتكاثر الأولى خلال أيار وحزيران ثم تدخل في سبات لتعاود التكاثر خلال شهري أيلول وتشرين الأول (Shafee & Daoudi, 1991). وبالاستناد الى مؤشر الحالة تبين أن الأفراد التي تعيش في البحر الأدرياتيكي لها القدرة على النمو والتكاثر أكثر من تلك الموجودة في البحر المتوسط ككل . كما أن هذه الدراسة سلطت الضوء على أن معدل النمو يتناقص في أشهر الشتاء الباردة نظراً لانخفاض درجة الحرارة و نقص الغذاء (Rishardson, 2011) بشكل عام تكون أخفض قيمة لمتوسط درجة الحرارة خلال شهر شباط وأعلى قيمة خلال شهر أيلول (Bićanić et al., 1998)، وقد ربطت نتائج هذه الدراسة مع العديد من المتغيرات البيئية مثل طبيعة القاع حيث كان القاع الطيني الرملي الموطن المثالي للنوع المدروس. كما أن العمق لا يتجاوز

المتر الواحد مع وجود تيارات المد والجزر ووجود درجة حرارة مناسبة للنضج الجنسي الذي يبدأ من 23°م. ويزداد درجة الحرارة يزداد النضج الجنسي (Vilibić, 2011).

أشارت بعض الدراسات الى أن عمليات تشكيل الأعراس في البحر المتوسط تبدأ خلال شهر كانون الثاني وفي شمال أوروبا خلال شهر آذار (Xie and Burnel, 1994 in Serdar and Lök, 2009) وحسب (Ojea et al., 2004) يوجد عند النوع *R. decussatus* في Galicia في اسبانيا طورين الأول هو الاستراحة من تشرين الثاني إلى كانون الأول، والثاني هو طور تشكيل الأعراس لاعطاء أفراد قادرة على الإلقاح خلال الفترة المتبقية من السنة (Arnaiz and Coe, 1977).

1-3-2- نمو الـ *R. decussatus* والعوامل المؤثرة عليه Growth of *R. decussatus* and effect factors on it:

يمكن قياس النمو عند *R. decussatus* بطرق مختلفة تتضمن الزيادة في طول أو ارتفاع الصدفة، الزيادة في وزن الجسم الكلي أو الأنسجة الرخوة أو كل هذه العوامل مجتمعة (Setin, 1973)، في المناطق الاستوائية قد يتغير النمو فيكون أسرع خلال الفترات الممطرة أو بعدها حيث تُجرف المواد المغذية إلى المحيط وتؤدي إلى زيادة إنتاج العوالق النباتية (Gözler, and Tarkan, 2000). وفي المناطق المعتدلة يكون النمو سريعاً بصفة عامة خلال الربيع والصيف حيث يتوفر الغذاء وتكون درجة حرارة الماء دافئة (Cachola, 1996). يتوقف النمو في الشتاء مما ينتج حلقات سنوية على الصدفة والتي يمكن أن تستخدم في تحديد عمر بعض أفراد *R. decussatus* (Colt., 1989).

في عمليات الاستزراع تكون أهم الاعتبارات في نمو *R. decussatus* هي طول الوقت اللازم للنمو والوصول إلى مرحلة النضج الجنسي والحجم التسويقي، والهدف من زراعة هذا النوع هو تدميته والوصول إلى الحجم التجاري بأسرع ما يمكن لجعل العملية مربحة اقتصادياً ما أمكن.

يتأثر معدل النمو والبقاء على قيد الحياة للنوع *R. decussatus* في المراحل اليرقية والأفراد البالغة بعوامل مختلفة، والتي قد تكون بيئية أو بيولوجية الأصل (Walne, 1976).

حيث تسبب العوامل الفيزيائية نفوقاً خطيراً للنوع في كل المراحل اليرقية، مثل درجات الحرارة المرتفعة جداً أو الفترات الطويلة الباردة يمكن أن تقضي على النوع وكذلك التغير الفجائي في درجات الحرارة (Sastry, 1968).

ويلعب الغذاء دوراً هاماً في انتشار وتوزع النوع المدروس، وبما أن *R.decussatus* يتغذى على العوالق النباتية، فإن أي زيادة في غزارة العوالق النباتية فإنها تؤدي إلى زيادة في توزع وانتشار *R.decussatus* والعكس صحيح (Toshiro, 2014). وبناء على ذلك يعتبر توفر العوالق النباتية عاملاً محمداً لنمو وانتشار النوع المدروس.

كما أن التغيرات الشديدة في الملوحة وخاصة الملوحة المنخفضة بعد فترات من الأمطار الغزيرة أو من تتابع ذوبان الجليد يمكن أن يؤدي إلى نفوق شديد. كما تؤدي زيادة الطمي إلى اختناق وقتل الصغار والبالغين. وكذلك التلوث، وخاصة التلوث الصناعي والصرف الصحي، يمكن أن يسبب موتاً وبأعداد كبيرة للأفراد الصغير و البالغة لـ *R.decussatus* (Elsevier et al., 1992).

ركزت أحدث الدراسات المنجزة حول النوع المدروس في مصر، على دراسة مؤشرات النمو والنضج الجنسي لدى هذا النوع في قناة السويس والتي تتمتع بخليط من القاع الطيني والرملية وهي بيئة مثالية لنمو الكثير من الأنواع ذات الفائدة الاقتصادية وخاصة أنواع الـ Clam التي تنتمي الى فصيلة Veneridae (Gabr & Gab-Alla, 2008). حيث تكون ملوحة المياه بين (36 - 44 ‰) ودرجة حرارة المياه 15°م في كانون الأول و 28°م في شهر آب. حيث أظهرت الدراسة أن متوسط الطول لدى الأفراد كان (26.1 مم) والعرض (18.85 مم) والارتفاع (17.50 مم) ومتوسط الوزن الكلي (3.4 غ) ومتوسط الوزن الرخو للجسم (0.21 غ)، وكانت علاقة الارتباط بين طول الصدفة والوزن الكلي وبين العرض والوزن الكلي ايجابية، في حين كانت بين الوزن الجاف والوزن الرطب سلبية (Campana et al., 1995)، ولأصغر فرد كان عمره سنتان وأكبرها أربع سنوات (Chryssanthakopoulou, 2005).

كما تم حساب النمو Growth لدى النوع *R.decussatus* في منطقة Pag bay شرق البحر الأدرياتيكي حيث جمعت عينات شهرية من الفترة الممتدة من كانون الثاني وحتى تشرين الثاني خلال عام (Pehrada et al., 2012)، تم تحديد النمو والعمر لـ 69 فرداً والتي تراوحت أطوالها من (17.4-43.5 مم) وكانت النتيجة أن حلقات النمو بدأت بالتشكل خلال شهر شباط. وذلك عندما كانت المسافة الوسطية من حافة الصدفة الى آخر حلقة نمو متشكلة هي (0.59 ± 1.63 مم). تشير هذه الدراسة الى أن حلقات النمو سجلت نمواً بطيئاً في الفترة التي تسبق الإزدياد في مؤشر الحالة وذلك لأن النوع يقوم بزيادة الكتلة الحيوية للنسج أكثر من ترسب الصدفة نفسها (Urrutia et al., 1999). تم تحديد عمر الأفراد وباستخدام منحنيات Von Bertalanfy لتحديد أعمار الأفراد التي تبين أن أصغرها عمره سنتان وأكبر الأفراد عمره ست سنوات (Chryssanthakopoulou & Kaspiris, 2005). واتضح للخبراء أن *R.decussatus* يتمتع بسلسلة حياة قصيرة ولكن بمعدلات نمو مرتفعة وذلك خلال السننتين الأولى والثانية من حياته. كماحسب مؤشر الحالة condition index بشكل شهري لـ 30 فرداً، حيث تبين أنها بدأت بالازدياد خلال شهر كانون الثاني وسجلت القيمة العظمى في شهر نيسان. لتعود وتتنخفض خلال شهر أيار حتى أيلول وذلك بشكل متوافق مع انخفاض الغذاء و انخفاض انتاج الأعراس (Anibal et al., 2011).

1-3-3- تجارب أقلمة النوع *R.decussatus*: Acclimatization experiences of

أجري العديد من تجارب الأقلمة لدراسة النوع *R.decussatus* ومدى قدرته على التكيف في أحواض صناعية فيها الشروط البيئية نفسها التي يعيش فيها النوع، فمثلاً تمت هذه التجارب في الشاطئ الشمالي للسواحل الهندية حيث جمع حوالي ثمانين فرداً من *R.decussatus* تراوحت أطوالها ما بين (25.8 – 30.2 مم) وذلك خلال الفترة الممتدة من أيلول الى آب خلال عام 1999. كما درست العوامل المؤثرة على النضج الجنسي مثل درجة الحرارة. حيث قام الباحثون بعزل مجموعة من أفراد الـ *R.decussatus* من بيئاتها الطبيعية ووضعها بأحواض حجمها (3.25×4.5×5م) ودرجة حرارة الماء فيها 23°م. كما عزلت مجموعة أخرى ووضعوها في الشروط السابقة نفسها ولكن بدرجة حرارة 28°م. وتم تغذيتها بأنواع العوالق النباتية (*Isochrysis galabana*, *Chaetoceros* sp)، تم تجهيز الأحواض بفلتر ومضخة هواء مع مراعاة تجديد ماء البحر بشكل دوري. وتراوحت ملوحة ماء البحر ما بين (32-34.8‰) طول مدة التجربة. تم أخذ 5 أفراد بعد 15 يوم من كلا من المجموعتين وتم إجراء القياسات المطلوبة بعد ترشيحها وتجفيفها وتم حساب مؤشر النضج الجنسي ومؤشر الحالة (Martinez, and Perez, 2003).

نجح الباحثون من خلال هذه التجربة في أقلمة النوع المدروس في الأحواض مع مراعاة الشروط البيئية المأخوذ منها من حيث الملوحة ودرجات الحرارة وطبيعة القاع والعمق.

وتوصلوا الى أن الأفراد الموضوعة بدرجة الحرارة 28°م كانت ناضجة أكثر من تلك الموضوعة في درجات الحرارة 23°م، حيث بلغ متوسط النضج الجنسي عند الأفراد الموضوعة بدرجة حرارة 23°م (13.7 ± 1.6) ومؤشر الحالة (83.3±5.7)، أما الموضوعة بدرجات الحرارة 28°م كان متوسط النضج الجنسي عندها (14.6±1.5) ومؤشر الحالة (89.8±5.7).

يظهر مما سبق أن درجات الحرارة تلعب دوراً مهماً في نضج الخلايا الجنسية والتفريخ عند ثنائيات المصراع وذلك حسب (Martinez & Perez, 2003).

كما أن مؤشر الحالة عند ثنائيات المصراع يدل على حالة النضج الجنسي ويعتمد على نشاط تكوين الأعراس (Martinez et al., 2000).

وقد درست العلاقة بين مؤشر الحالة ومؤشر النضج الجنسي عند ثنائيات المصراع في العديد من الدراسات (Seed, 1979; Abraham, 1996). إذ أن دراسة نضج المناسل وديناميكية مؤشر الحالة مع مراحل تكون الأعراس وتأثيرها على جسم الرخوي يعتبر هاماً للغاية من أجل الحصاد الطبيعي للـ *R.decussatus* وخاصة في الفصل المحدد من السنة (Suja & Muthiah, 2007).

كما تمت محاولات عدة لأقلمة النوع من أجل استزراعها في فرنسا حيث جهزت أحواض صناعية وتم ملؤها بماء البحر النقي الخالي من الملوثات والغني بالعوالق النباتية التي يتغذى عليها النوع المدروس. جهز الحوض بسخان وفلتر وكانت درجة حرارة المياه حوالي (27-30°م) وملوحة المياه من (27-35‰) وتم إحداث أمواج صناعية شبيهة بحركة المد والجزر بحدود (17-25 سم) وتراوح العمق حوالي أقل من مترين. أما بالنسبة للقاع فكان خليط من الرمل والطين وذلك لتأمين أفضل بيئة للـ *R.decussatus* (Yap, 1978). حيث تلعب طبيعة القاع مع الأمواج دوراً مهماً في نمو النوع عن طريق منع ترسب الطمي وإزالة الفضلات وتوفير أكبر كمية ممكنة من الأوكسجين. وتبين للخبراء امكانية أقلمة النوع في تلك الأحواض بالإضافة إلى إنها لم تتطلب إلا القليل من التجهيزات وتعطي عدداً كبيراً من الأفراد. وبما أن النوع *R.decussatus* هو عرضة للاقتراض من قبل السرطان ونجم البحر ويعاني من العديد من العوامل البيئية التي تحد من نموه مثل الملوحة ووجود الملوثات بالإضافة إلى نقص المساحات الطبيعية الواسعة، فكانت طرق الأقلمة جيدة من أجل استزراع النوع المدروس.

وفي البرتغال تم جمع عينات من النوع *R.decussatus* يدوياً وبشكل شهري من منطقتين الأولى تدعى Ria de Aveiro والثانية Ria Formosa Lagoon وعلى مدار 24 شهر (أيار 2010 وحتى نيسان 2012).

وتتمتع المنطقتان بمياه ضحلة مع وجود تيارات مدجزرية والتي تولد قوى هيدروديناميكية (Dias *et al.*, 2000) وتبعد البحيرتان عن بعضهما حوالي 500 كم والقاع مزيج من الرمل والحصى والطين (Falcão & Vale, 1990; Picado *et al.*, 2009). كما تم إجراء القياسات الهيدرولوجية المتعلقة بدرجة الحرارة والملوحة حيث تراوحت الملوحة بين (31-36‰) ودرجة الحرارة (12.99 - 19.94) وذلك خلال الفترة الممتدة من أيلول 2010 إلى شباط 2012 في Ria de Aveiro (15.03 - 24.01) في آب 2010 إلى شباط 2012 في Ria Formosa. ولاحظ الباحثون أيضاً إلى إن أي ارتفاع في درجة الحرارة يؤدي إلى تحفيز النضج الجنسي والإخصاب (Utting and Millican, 1997).

وتجدر الإشارة إلى أن المنطقتين تتلقيان بشكل مستمر مياه نقية من نهري Vouga و Antuã الأمر الذي يجعل من تلك المنطقتين نظاماً بيئياً خصباً لإستزراع جميع أنواع الأسماك والـ *R.decussatus* بأعداد هائلة (Moreira *et al.*, 1993; Dias *et al.*, 2000).

وكانت نتائج هذه التجربة أن النوع *R.decussatus* يدخل في مرحلتي سكون ابتداءً من أيلول وحتى تشرين الثاني وذلك في Ria de Aveiro ويختلف هذا من منطقة لأخرى. وقد سجلت أعلى قيمة لمؤشر الحالة CI في نهاية دورة التكاثر (11.96±1.38) أي في نهاية شهر أيار. وتراجعت قيم مؤشر الحالة لتسجل أخفض قيمة لها في بداية النضج الجنسي والإلقاح. مما يدل على وجود علاقة ارتباط سلبية (عكسية) بين مؤشر النضج الجنسي GSI ومؤشر الحالة (Cerviño-Otero A., 2011).

وكذلك الحال بالنسبة لـ Ria de formos دخل النوع في فترة سبات ابتداء من آب وحتى تشرين الأول. أما بالنسبة لقيم مؤشر الحالة فبقيت ثابتة خلال الأشهر الثلاثة الأولى للأفراد التي جمعت في هذه الفترة ثم انخفضت بشدة حتى شهر تموز مع تطور النضج الجنسي. سجل CI وهي (0.80 ± 4.00) وذلك للعينات التي جمعت خلال شهر تشرين الأول في (Tilli *et al.*, 2012).

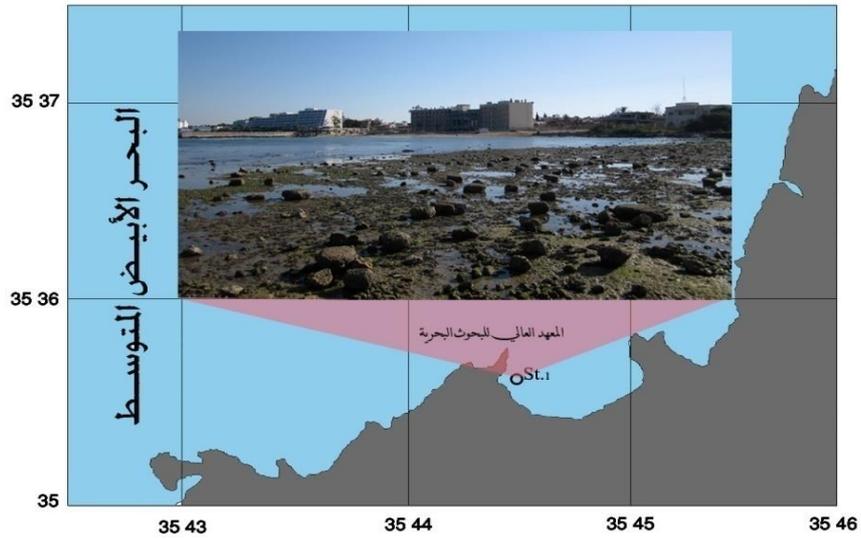
تم خلال هذه الدراسة وضع الأفراد التي جمعت، في أحواض موجود بها ماء بحر مرشح من أجل تنقية أمعائها بدرجة حرارة 20°C ولمدة 24 ساعة وذلك للبدء بالقياسات المطلوبة كمؤشر الحالة ومؤشر النضج الجنسي. تم نزع الاجزاء الرخوة ومعالجتها بالفورمول لمدة 48 ساعة ومن ثم بالايثيل 70% من أجل حفظها. بعد ذلك تم تجفيف العينات وتم تمييز الذكور عن الاناث باستخدام مكبرة (40×) (Delgado & Pérez-Camacho, 2005). قيس مؤشر الحالة باستخدام الوزن الجاف للجسم الرخو ووزن الصدفة لعشرة أفراد في كل شهر من أشهر الجمع، بعد وضعها بفرن بدرجة حرارة 80°C ولمدة 24 ساعة وذلك وفقاً (Walne and Mann, 1976).

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه Materials & Methods

1-2- جمع أفراد النوع *R.decussatus* - Collecting samples

جمعت أفراد النوع *R.decussatus* يدوياً من منطقة المد والجزر tidal Zone الواقعة بجوار المعهد العالي للبحوث البحرية وإلى الجنوب الغربي منه، وهي عبارة عن خليج صغير مفتوح على البحر مباشرة ومعرض لحركة المد والجزر (الشكل، 2). القاع في هذه المنطقة حصوي رملي تعيش فيها أفراد النوع بأعداد لا بأس بها. جمع النوع بمعدل 10 أفراد/شهرياً ولمدة عام كامل خلال الفترة الممتدة من أيلول 2011 و لغاية آب 2012. نورد في الجدول (1) تواريخ جمع العينات، التي حفظت بالفورمول ذو التركيز %5 لحين دراستها تشريحياً وبيولوجياً.



الشكل(2): منطقة جمع العينات أثناء فترة الجزر في منطقة المعهد العالي للبحوث البحرية.

2-2- جمع عينات العوالق النباتية Phytoplankton Sampling:

جمعت عينات العوالق النباتية من الموقع المدروس نفسه بشكل متزامن مع جمع عينات النوع الرخوي *R.decussatus*، وذلك عن طريق الإعتيان اليدوي بأخذ حوالي 20 لتر من ماء البحر، تم ترشيحها باستخدام شبك خاصة بجمع العوالق النباتية WP₂ قطر ثقبها 20 ميكرون، ومن ثم حفظت العينات بالفورمول تركيز 4 % ليتم دراستها فيما بعد مخبرياً.

ترافق جمع العينات (أفراد *R.decussatus* والعوالق النباتية) مع قياس بعض العوامل الهيدرولوجية للمياه في تلك المنطقة وذلك باستخدام جهاز قياس درجة الحرارة والملوحة WTW Multi 430/set لمعرفة تأثير العوامل المذكورة على النمو والنضج الجنسي للرخوي وعلاقتها بتنوع وغازة أنواع العوالق النباتية الموجودة ومقارنة النتائج مع دراسات أخرى مماثلة (الجدول، 1).

الجدول (1): تاريخ جمع العينات في منطقة الدراسة .

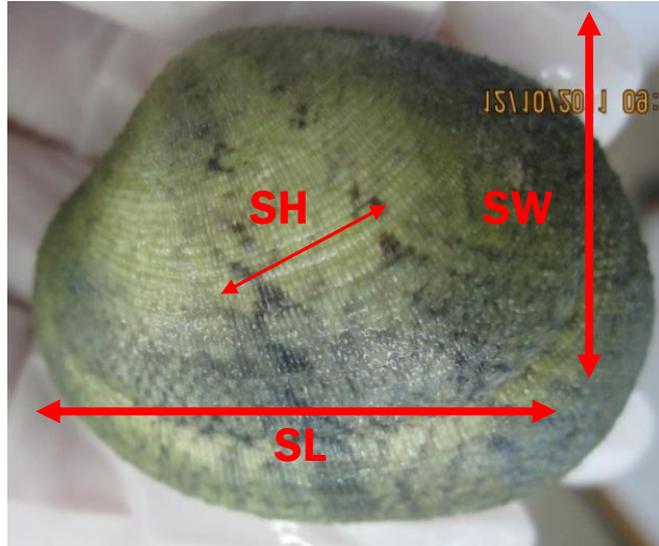
الطلعة	التاريخ	<i>R.decussatus</i>	حرارة	ملوحة	عوالق نباتية
1	2011/ 9/ 28	*	*	*	*
2	2011/10/13	*	*	*	*
3	2011/11/17	*	*	*	*
4	2011/12/29	*	*	*	*
5	2012 /1/ 18	*	*	*	*
6	2012 /2/ 25	*	*	*	*
7	2012/3 / 24	*	*	*	*
8	2012/ 4/ 24	*	*	*	*
9	2012 / 5/18	*	*	*	*
10	2012 /6 /13	*	*	*	*
11	2012/ 7/29	*	*	*	*
12	2012/8 /23	*	*	*	*

*- العينات التي تم جمعها خلال فترة الدراسة.

2-3- Laboratory study - المخرية - 2-3:

2-3-1- Morphometric measurements - المورفومترية القياسات - 2-3-1:

تم إجراء القياسات المورفومترية لجميع أفراد النوع *R. decussatus* (120 فرداً) وتضمنت قياس كل من طول الصدفة (Shell Length-SL)، (المسافة القصوى الفاصلة على طول المحور الأمامي الخلفي للصدفة) والارتفاع (Shell height -SH) (المسافة القصوى على طول المحور الجانبي للمصراعين) والسماكة (Shell width -SW)، المسافة القصوى على طول المحور الظهري البطني للقوقعة، باستخدام أداة قياس الأطوال الخاصة (بيكاليس Caliper) (Pérez-Camacho,2003) (الشكل،3).



الشكل (3) : يبين القياسات المورفومترية للنوع الرخوي *R. decussatus*.

2-3-2- القياسات الوزنية (الوزن الرطب والوزن الجاف) Dry and Wet weights

:measurements

تم تحديد وزن الجسم الرطب (الوزن الكلي) (Total Weights –TW) باستخدام الميزان الإلكتروني الحساس نوع (DIC-AA-200DS)، تلى ذلك نزع الجسم الرخو (Flesh meat) بعناية بواسطة ملقط تشريح ووضعه على ورقة ترشيح من أجل التخلص من الماء الزائد ومن ثم وزنه (Flesh Wet Weights –FWW). وذلك حسب ما هو متبع في هذا النوع من الدراسات (Official Gazette, 2010).

لحساب الوزن الجاف (Flesh Dry Weight-FDW) للجسم الرخو، نزع الجسم الرخو عن الصدفه لواحد من أفراد النوع ووزن ثم جفف في فرن بدرجة حرارة 100°م لمدة 48 ساعة، ثم حسب وزن النسيج الجاف عن طريق طرح الوزن الناتج بعد التجفيف من الوزن الأصلي للعينة (Bright *et al.*, 1998).

3-3-2 الدراسة النسيجية – Histological study

جرى تشريح جميع الأفراد لفرز الذكور عن الإناث، تم تمييز الذكور عن الإناث تشريحياً من خلال لون المناسل (Gosling, 2002)، نزعت المناسل ووزنت، ومن ثم حفظت بالفورمول بتركيز 4% لحين إجراء المقاطع النسيجية فيها.

نسيجياً، اعتمدت الدراسة الخاصة بالنوع المدروس على عزل المناسل من كافة الأفراد التي تم جمعها، وإجراء مقاطع نسيجية وذلك خلال فترات مختلفة للتحقق من التوقيت الأمثل لجمع الأمات وحدوث الإخصاب. أنجزت الدراسة النسيجية بالتعاون مع مشفى الأسد الجامعي على أربع مراحل:

1- مرحلة أخذ العينة من المنسل وتمت وفق الخطوات التالية :

1- انتقاء العينة: حيث تم اختيار المنطقة المتوسطة من المنسل.

2- تثبيت العينة: تمت معالجة العينة بعدة محاليل بواسطة جهاز التثبيت وهي:

الفورمول بتركيز 10% - كحول تجاري 95% - كحول مطلق 100% - أكسيلين- بارافين، واستغرقت هذه العملية حوالي 3 أيام.

مرحلة الصب ضمن قوالب البارافين: حيث تم أخذ العينات بعد تثبيتها ووضعت في قوالب بلاستيكية على جهاز تبريد وسكب البارافين فوقها حتى تجمد قالب ثم وضعت بالبراد حتى اليوم التالي.

3- مرحلة إجراء المقاطع:

نزعت قوالب البارافين من القوالب البلاستيكية ونقلت إلى جهاز التقطيع حيث اجريت المقاطع بسماكة 5ميكرون للخزعة، غمست الخزعات بالماء الفاتر ووضعت على شرائح زجاجية ضمن فرن عند درجة حرارة 60°م لمدة تتراوح من 10-15 دقيقة.

4- مرحلة التلوين:

وضعت الشرائح ضمن جهاز التلوين ومررت على عدة محاليل كالتالي:

أكزيلول 95% لمدة 3 دقائق -أكزيلول لمدة 5 دقائق - كحول مطلق لمدة 5 دقائق - كحول 95% لمدة 3 دقائق - كحول 85 % لمدة 3 دقائق - ماء مقطر 1 دقيقة - هيميا توكسيلين 5 دقائق، وضعت الشرائح بعد ذلك في حمام كحول محمض - ماء عادي 3 دقائق - غسلت الشرائح بالماء المقطر - أيوزين لمدة 3 دقائق - غسل بالماء المقطر - غسل بالكحول 85% - كحول 95 % لمدة 3 دقائق - كحول مطلق 5 دقائق - وأخيرا وضعت بالأكزيلول لمدة 5 دقائق.

2-3-4- تحديد العمر - Age determination:

تم تحديد العمر لجميع أفراد النوع المدروس بالعين المجردة عن طريق عد حلقات النمو الموجودة على السطح الخارجي للأصداف بعد تنظيفها وفق (Ezgeta, 2012). حيث إن الأصداف تتميز بوجود حلقات نيرة وعاتمة بشكل متتالي تمتد على طول المحور الأمامي الخلفي للأصداف. ومن أجل التأكد من صحة القراءات لعمر الأصداف تم حساب معامل النمو والذي يوضح لنا عدد حلقات النمو لقارئ واحد نسبة لقارئ آخر والذي يجب أن يكون متساوي (Cleenwerck, 2011).

2-3-5- مؤشرات النمو - Growth somatic index:

بعد أن تم حساب القياسات المورفومترية للنوع المدروس تم قياس مؤشرات النمو والتي تعطينا فكرة عن علاقات الارتباط لتلك القياسات. حيث تم حساب العلاقة ما بين الطول SL والارتفاع SH والسماكة SW وما بين الوزن الجاف والطول (SL-FDW) وما بين الوزن الجاف والوزن الرخو (FDW-FWW) وذلك حسب (Gulland, 1983).

2-3-6- مؤشر النضج الجنسي ومؤشر الحالة Gonadosomatic index and condition

:index

مؤشر النضج الجنسي (GSI) Gonadosomatic Index:

يدل مؤشر النضج الجنسي على نضج المناسل وامكانية تشكيل الأعراس وتم حساب قيمة مؤشر النضج الجنسي لجميع الأفراد (120 فرداً) بقصد تحديد فترة التكاثر من المعادلة:

$$GSI = \left(\frac{GW \times 100}{TW} \right)$$

وفقاً لـ (Gies, 1959).

حيث GW وزن المناسل، TW الوزن الكلي للجسم.

مؤشر الحالة (CI) Condition Index:

يدل مؤشر الحالة عند *R.decussatus* على انتشار النوع المدروس بالإضافة إلى ملائمة العوامل البيئية له ويتم حسابه من المعادلة:

$$CI = \left(\frac{DW}{DSW} \right) \times 100$$

وفقاً لـ (Peharda *et al.*, 2012).

حيث DW الوزن الجاف Dry Weight، DSW الوزن الجاف للقوقعة Dry Shell Weight.

2-3-7- الأقلمة: Acclimatization:

ترافقت الدراسة المخبرية مع تجهيز حوض زجاجي بأبعاد (20×40×80 سم) وملئه بماء البحر وتزويده بسخان وفلتر ومضخة هواء وقاع حصوي بسماكة 4 سم مع مراعاة تبديل المياه بشكل دوري كل أسبوع (Wang, 2002). ووضع 12 فرداً من الرخوي في الحوض، وجرى مراقبتها بشكل يومي لمعرفة شروط أقلمة النوع والمحافظة عليه حياً في الظروف المخبرية مع فحص عينة من المياه للتأكد من توافر العوالق النباتية بشكل يكفي لتغذية الأفراد. حيث تراوحت درجة حرارة مياه الحوض بين (17-28°م) وملوحتها (33-39%) استمرت التجربة مدة تسعة أشهر من أيلول 2011 وحتى أيار 2012.

2-3-8- دراسة العوالق النباتية Study of phytoplankton:

التركيب النوعي والغزارة

تم التعرف على أنواع العوالق النباتية الموجودة في العينات المائية وذلك باستخدام المجهر العكوس Inverted microscope ثم حسبت الغزارة الكلية للأنواع والموجودة في العينة. حيث تم تحديد العوالق النباتية المدروسة حتى مستوى النوع وذلك بالاعتماد على المراجع التصنيفية العالمية نذكر منها:

Abe, 1976; Cupp, 1943; Ionescu, 1981; Skosberg, 1928; Pankow, 1976; Sournia, 1967, 1968, 1986, 1987

أما بالنسبة لتعداد العوالق النباتية لتحديد الغزارة فحسبت باستخدام صفائح (كمورا بوركيرا) Komorek Burkera حيث أن الصفيحة مقسمة إلى 12 صف من المربعات عمودياً وأفقياً وبالتالي فإن عدد المربعات الإجمالي يصبح 144 مربعاً. يتم عد الخلايا في مربعات حجم كل مربع منها يساوي 250^{-1} mm^2 وبالتالي يحسب العدد بالمربع الواحد:

$$NS = \frac{\text{العدد الإجمالي}}{144}$$

$$N. \text{mL}^{-1} = 250 \times NS \times 1000$$

كما تم ربط مؤشر النضج الجنسي بغزارة كل من العوالق النباتية كلها وغزارة النوع الذي يتغذى عليها نوع الرخوي قيد الدراسة، وذلك لمعرفة مدى علاقة وجود تلك الأنواع في منطقة انتشار النوع.

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

يصنف النوع المدروس على النحو التالي:

Kingdom : Animalia

Phylum: **Mollusca**

Class: **Bivalvia**

Subclass: **Heterodonta**

Order: **Veneroidea**

Superfamily: **Veneroidea**

Family: **Veneridae** Genus: **Ruditapes**

Species: ***Ruditapes decussatus*** (Linnaeus, 1758)

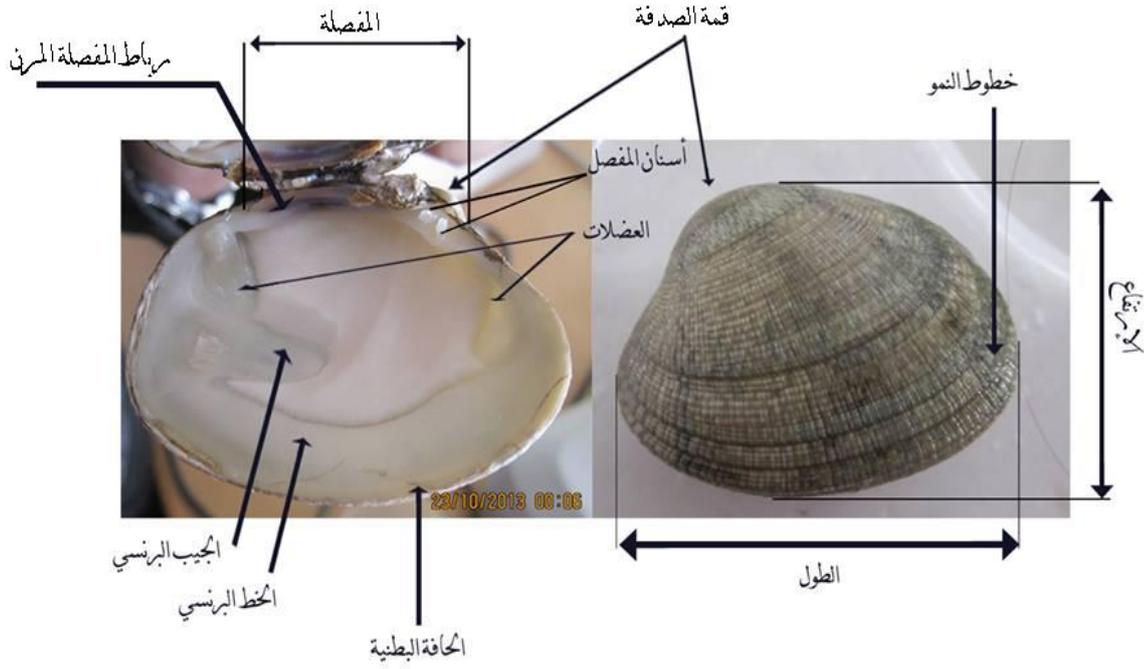
وله مسميات مرافقة أخرى هي:

Amygdala decussta (Linnaeus, 1758), *Tapes decussta* (Linnaeus, 1758), *Venerupes decussate* (Linnaeus, 1758)

3-1- الصفات المورفولوجية والتشريحية للنوع

3-1-1- الصفات الخارجية - External characters:

تتكون صدفة (Shell) الـ *R. decussatus* من مصراعين متماثلين أو متباينين ومن الممكن أن يغلقا تماماً بإحكام أو بغير إحكام على الأجزاء الداخلية الرخوة، تتلون الأصداف بلون أبيض حتى البني تبعاً للون الرواسب. وتتكون الصدفة أساساً من كربونات الكالسيوم. ولها ثلاثة طبقات، الداخلية أو الطبقة اللؤلؤية، الوسطى والتي تكون معظم الصدفة، والطبقة الخارجية أو قشرة الصدفة وهي طبقة بنية جلدية رقيقة غالباً ما تفقد خلال الاحتكاك أو الانقلابات الجوية خاصة عند الحيوانات كبيرة السن يرتبط المصراعان ببعضهما بالمفصلة التي تتوضع في المنطقة الظهرية من الحيوان. التزيينات على شكل أضلاع شعاعية وأتلام متحدة المركز، خطوط النمو واضحة الشكل (4، أ). توجد ثلاث أسنان رئيسة في كل مصراع والسن المركزي في المصراع الأيسر ذو شعبتين وكذلك المركزي والخلفي الأيمن، لا توجد أسنان جانبية، السطح الداخلي للقوقعة أبيض لامع وبرتقالي خفيف مع لون أرجواني أحياناً في المنطقة العريضة تحت القمة (Cesari & Pellizato, 1990) الشكل (4، ب).



الشكل (4): سطح صدفة الـ *R. decussatus*
 آ- من الخارج ب- من الداخل

3-1-2- التشريح الداخلي Internal Anatomy

يتكون الجسم الرخو Soft body (الشكل 5) للنوع من:

-البرنس Mantle:

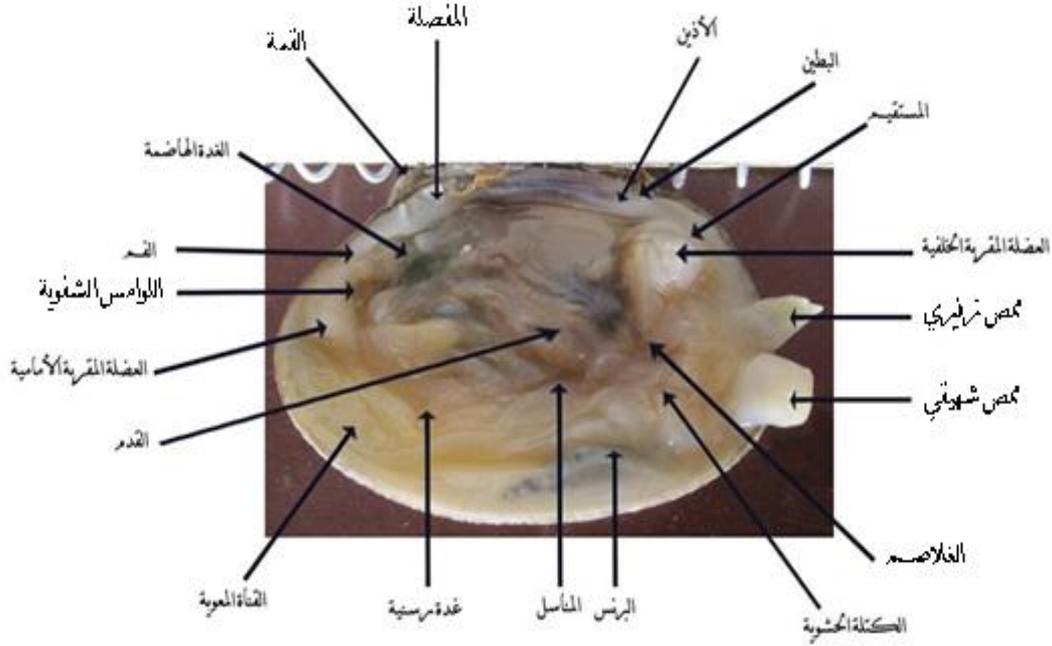
تغطي الأجزاء الرخوة بالبرنس، الذي يتكون من غلافين من الأنسجة الرقيقة تسمك عند الأطراف. يتصل نصف البرنس بالصدفة عند المفصلة في حين يكون حراً أو سائباً عند الأطراف. تحتوي الأطراف السمكية أو قد لا تحتوي على أصبغة وبها ثلاث ثنيات. يحتوي طرفا البرنس عادة على لوامس وبها العديد من أعضاء الحس الضوئية مثل العيون.

تكمُن الوظيفة الأساسية للبرنس في إفراز الصدفة ولكن له غرض آخر يتمثل في وظيفة حسية تمكنه من حث الصدفتين على الإغلاق والاستجابة للظروف البيئية غير المناسبة. ويستطيع التحكم في اندفاع الماء داخل تجويف الجسم زيادة على وظيفته التنفسية.

- العضلات المقربة - Adducting muscles:

تقع العضلتان المقربتان في أنواع *R. decussatus* بالقرب من الحواف الداخلية والخارجية للصدفة. تغلق العضلات الصدفتين وتعمل عكس رباط المفصلة أي تدفع الصدفتين للفتح عندما ترتخي العضلات، ويسمى الجزء الكبير الأمامي (المخطط) من العضلة بالعضلة السريعة وينقبض من أجل إغلاق الصدفتين.

أما الجزء الصغير الأملس فيسمى العضلة الماسكة وهي تمسك الصدفتين في اتجاه معاكس للإنغلاق التام أو الجزئي.



الشكل (5): البنية التشريحية الداخلية للنوع *R. decussatus*.

:الغلاصم Gills:

يوجد زوجان من الغلاصم على جانبي الجسم، وتكون واضحة جداً، وهي ورقية الشكل تستعمل في التنفس وفي ترشيح الغذاء من الماء، كما يوجد عند الطرف الأمامي زوجان من اللوامس يسميان مجسان شفويان Tentacle، يحيطان بالفم ويدفعان الغذاء إليه.

:القدم Foot:

تتوضع القدم عند قاعدة الكتلة الحشوية، وهي عضو منطور يستخدم في حفر طبقات الرمال وتثبيت الحيوان في مكانه، وذلك في الفرد الناضج ولكن في الأطوار اليرقية والمراحل الصغيرة فهي تستخدم في الحركة والسباحة. توجد على امتداد القدم فتحة تسمى الغدة الرسنية والتي يفرز منها الحيوان مادة مرنة مثل الخيوط تسمى "رسن" ويستخدمها الحيوان في تثبيت نفسه على الأسطح.

:الجهاز الهضمي Digestive system:

الجهاز الهضمي بسيط، تقوم الغلاصم بترشيح الغذاء من الماء وتدفعه إلى اللامسين والشفتين المحيطتين بالفم، ويملك *R. decussatus* القدرة على اختيار الغذاء المرشح من الماء. تحاط الكتل الغذائية بالمخاط وتمر إلى الفم، وتطرد بعض من هذه الكتل بالملمسين للخارج وتسمى بالفضلات الكاذبة. يتصل الفم بالمعدة بمري قصير وهو عبارة عن حجرة مجوفة ذات ثقوب عديدة. وتحاط المعدة تماماً بالغدة

الهاضمة. توجد فتحة تصل إلى أمعاء ملتفة تنتهي بالمستقيم ثم فتحة الشرج بالقرب من العضلة المقربة الخلفية.

جهاز الدوران **Circulatory system**:

يحتوي *R.decussatus* على جهاز دوران بسيط، ومن الصعب تمييزه. يقع القلب في كيس شغاف التامور، وهو قريب من العضلة المقربة، ويتكون من أذنين غير منتظمي الشكل وبطين واحد. يضخ الدم من البطين إلى جميع أجزاء الجسم ليعود بعدها عبر سلسلة مبهمة من الجيوب الوريدية رقيقة الجدار والتي من خلالها يعود الدم إلى القلب.

الجهاز العصبي **Nervous system**:

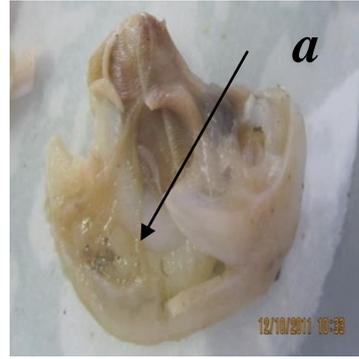
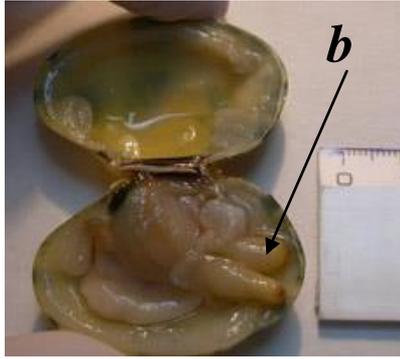
من الصعب مشاهدة الجهاز العصبي بدون تجهيزات خاصة، ويتكون أساساً من ثلاثة أزواج من العقد العصبية (عقدة مخية، قدمية وحشوية).

الجهاز البولي والتناسلي **Urogenital system**:

يتميز النوع *R.decussatus* بأنه منفصل الجنس، وتشغل المناسل جزءاً أساسياً من الكتلة الحشوية وتكون واضحة فقط أثناء موسم التكاثر، حيث تكوّن حوالي 50 % من حجم الجسم. يمكن تمييز الجنس بالعين خاصة عندما تكون المناسل مكتملة، حيث تتميز الذكور بمناسل ذات لون أبيض مصفر و الإناث بمناسل ذات اللون كريمي باهت (Gosling, 2002). بالنسبة للجهاز البولي فمن الصعب تمييزه، وهو مكون من كليتين صغيرتين كيسية الشكل بنية اللون وتقع عكس الجزء الأمامي من العضلة المقربة وتفرغ الكليتين من خلال فتحة كبيرة في البرنس.

3-2- التمييز بين الذكور والإناث:

تم تمييز الذكور عن الإناث تشريحياً من خلال لون المناسل، فهي ذات لون أبيض مصفر عند الذكور (الشكل، 6a) مقارنة مع مناسل الإناث ذات اللون الكريمي الباهت (الشكل، 6b).



الشكل(6): صورة توضيحية تبين الاختلاف بين المناسل عند الإناث (a) والذكور (b) للنوع المدروس *R.decussatus*

3-3- القياسات المورفومترية Morphometric Measurements:

أجريت القياسات المورفومترية لجميع الأفراد من قياس الطول والارتفاع والسماكة والوزن الكلي والجاف كما هو وارد في (الشكل، 3) بالنسبة للقياسات المورفومترية وفي الفقرة 2-3-1 في طرائق العمل بالنسبة للقياسات الوزنية. ونورد فيما يلي جدولاً (2) يبين القياسات المورفومترية لأفراد النوع المدروس خلال كامل أشهر الدراسة.

جدول(2):القياسات المورفومترية لأفراد النوع المدروس خلال كامل أشهر الدراسة

التاريخ	الطول (سم)	العرض (سم)	الارتفاع (سم)	الوزن الكلي(غ)	وزن الجسم الرطب(غ)	الوزن الجاف(غ)
Date	SL (cm)	SW (cm)	SH (cm)	TW (g)	Body Weight (g)	Dry weight (g)
أيلول / 2011	5	3.6	3.5	24.65	4.42	0.40
	4.1	3.1	3.2	18.9	3.14	0.29
	4.4	3.2	3	19.99	3.81	0.35
	4.2	3.2	3	15.25	3.11	0.28
	4.1	3	3	15.36	3.78	0.34
	3.7	2.9	2.8	13.51	3.45	0.31
	4.2	3.1	3	15.09	3.61	0.33
	4.2	3.1	3.1	18.06	3.12	0.28
	4.2	3	3	12.35	1.96	0.18
3.7	2.9	3	9.9	1.65	0.15	
Mean	4.18	3.11	3.06	16.36	3.202	0.29
تشرين الأول / 2011	4	2.8	2.7	12.16	2.72	0.25
	3.8	2.8	2.7	11.1	3.41	0.31
	3.4	2.4	2.4	6.61	1.68	0.15
	3.7	2.7	2.7	13.36	2.53	0.23
	4.1	2.7	2.8	13.63	2.52	0.23
	3.9	2.7	2.7	10.69	2.45	0.22
	3.6	2.7	2.6	10.5	2.8	0.25
	3.5	2.4	2.3	9.07	2.25	0.20
	3.1	2.3	2.2	6.22	2.18	0.20
3.2	2.3	2.3	6.14	2	0.18	
Mean	3.63	2.58	2.54	9.948	2.454	0.22
تشرين الثاني / 2011	3.6	2.6	2.6	12.5	1.34	0.26
	3.4	2.7	2.7	9.09	1.45	0.45
	3.5	2.6	2.6	10.72	2.02	0.30
	3.5	2.6	2.5	14.27	1.62	0.29
	3.6	2.7	2.6	11.47	1.47	0.23
	3.1	2.1	2.1	6.47	1.27	0.39
	3.2	2.3	2.3	6.12	0.92	0.06
	3.2	2.4	2.4	8.31	1.08	0.27
	3.7	2.6	2.6	12.51	1.67	0.34
4.2	3.1	3	13.72	2.52	0.25	
Mean	3.54	2.57	2.54	10.51	1.53	0.14
كانون الأول / 2011	3.8	2.7	2.7	11.98	2.18	0.20
	3.4	2.5	2.5	11.52	2.08	0.19
	3.4	2.4	2.4	7.41	2.36	0.22
	3.9	2.8	2.7	15.17	2.52	0.23
	3.3	2.4	2.3	7.62	2.14	0.19
	3.7	2.7	2.6	13.46	2.75	0.25
	3.9	2.8	2.7	13.25	2.48	0.22
	3.4	2.4	2.3	10.68	1.19	0.11
	3.1	2.3	2.2	7.36	2.27	0.21
3.4	2.5	2.5	9.26	2.46	0.22	

Mean	3.7	2.7	2.3	12.2	2.3	0.22
كانون الثاني / 2012	3.6	2.6	2.5	13.81	1.91	0.17
	4.1	3.1	3	19.15	2.2	0.20
	4.3	3.1	3.1	20.06	2.62	0.24
	3.6	2.4	2.4	12.41	2.84	0.26
	3	2.2	2.1	6.67	1.76	0.16
	3	2.3	2.2	8.68	1.57	0.14
	3.8	2.9	2.8	18.22	2.6	0.24
	3.7	2.6	2.6	14.24	1.82	0.16
	3.6	2.6	2.6	14.42	1.51	0.13
	3.7	2.2	2	2.63	1.89	0.17
Mean	3.64	2.6	2.53	13.29	2.072	0.19172
شباط / 2012	4.2	3.1	3	17.08	3.59	0.33
	4.1	3.2	3.1	19.13	3.62	0.33
	3.5	2.5	2.5	13.15	2.33	0.21
	3.5	2.6	2.6	1.096	2.8	0.25
	3.6	2.7	2.7	11.97	2.28	0.21
	4	3	3	15.31	3.64	0.32
	3.8	2.8	2.7	16.96	2.85	0.26
	3.5	2.7	2.8	10.42	2.16	0.19
	3.2	2.6	2.5	7.76	1.4	0.12
	4.8	3.4	3.4	8.4	4.13	0.38
Mean	3.82	2.86	2.83	12.1276	2.88	0.26545
آذار / 2012	4.8	3.4	3.4	18.55	3.32	0.3072
	3.7	2.2	2.1	8.94	1.81	0.1675
	4	3.1	3	15.21	2.19	0.2028
	4	2.8	2.8	12.73	2.12	0.1962
	3.2	2.4	2.3	11.18	1.64	0.1517
	4	3.1	3	11.68	1.36	0.1258
	3.6	3	3	14.84	1.64	0.1517
	4.2	3.1	3	16.97	1.66	0.1536
	4.1	2.9	2.8	12.96	2.42	0.2239
	3.6	3.4	3.4	13.34	2.11	0.1952
Mean	3.92	2.94	2.88	13.64	2.027	0.18
نيسان / 2012	2.5	2	2	3.99	1.9	0.17
	3.6	2.6	2.5	10.57	2.07	0.19
	3.6	2.6	2.5	12.43	2.76	0.25
	3.6	2.6	2.5	11.02	2	0.18
	4.2	3.2	3.2	18.14	3.31	0.30
	3.9	2.8	2.7	11.78	1.26	0.11
	3.7	2.7	2.6	10.81	1.25	0.56
	3	2.1	2	5.59	0.68	0.62
	3.2	2.6	2.5	10.11	2.12	0.19
	3.1	2.7	2.6	9.22	1.36	0.12
Mean	3.44	2.59	2.51	10.36	1.871	0.17
أيار / 2012	3.7	2.5	2.6	10.04	2.27	0.21
	3.6	2.6	2.6	10.92	2.21	0.24
	3.8	2.6	2.5	11.16	2.41	0.22

	3.9	2.8	2.7	12.53	2.71	0.25
	2.7	2.2	2.1	5.94	1.31	0.12
	3.4	2.5	2.5	9.11	2.25	0.20
	3.4	2.4	2.4	8.36	1.93	0.17
	3.6	2.5	2.4	11.94	2.43	0.22
	3.6	2.8	2.7	12.31	2.91	0.26
	3.5	3.4	3.4	10.21	2.83	0.26
Mean	3.52	2.63	2.59	10.24	2.32	0.21
حزيران / 2012	3.4	2.4	2.6	12.05	1.44	0.12
	3.4	2.5	2.7	10.09	1.45	0.13
	3.5	2.4	2.6	10.72	2.22	0.18
	2.5	2.3	2.5	14.27	1.62	0.14
	3.3	2.5	2.6	11.47	1.47	0.13
	3.1	2.1	2.1	12.47	1.27	0.11
	4.2	2.3	2.3	10.12	1.92	0.08
	3.2	2.4	2.4	9.35	1.28	0.09
	3.3	2.1	2.6	12.51	1.67	0.15
	4.2	3.1	3	13.72	2.52	0.23
Mean	3.41	2.41	2.54	11.67	1.68	0.14
تموز / 2012	3.2	1.8	3.5	23.34	2.83	0.47
	2.6	2.6	3.2	19.8	3.41	0.23
	3.4	3.1	3.1	20.11	1.68	0.27
	4.3	2.4	3.4	15.52	3.56	0.29
	3.6	3.4	3	15.63	3.89	0.33
	2.9	2.1	2.8	13.5	2.45	0.26
	3.9	3.4	3	15.09	2.18	0.38
	3.5	2.5	3.1	18.06	2.34	0.22
	3.4	2.9	3.8	12.53	2.18	0.24
	3.5	3.2	3.7	9.9	2	0.32
Mean	3.14	3.61	3.11	22.23	2.72	0.26
أب / 2012	2.8	3.1	3.7	19.81	3.41	0.31
	2.6	3.3	3.7	19.88	1.89	0.15
	4.4	3.4	3.4	12.55	2.35	0.23
	4.3	4.1	3.7	16.98	2.25	0.23
	3.4	3.9	3.8	13.51	2.54	0.22
	2.1	2.9	2.7	15.09	2.83	0.25
	3.9	2.4	2.6	18.96	2.25	0.20
	2.7	2.5	2.3	12.35	2.18	0.17
	3.8	3.4	3.2	10.09	2.1	0.18
	3.3	3.2	3.6	14.23	2.23	0.29
Mean	3.33	2.93	2.94	13.95	2.20	0.23

كما تم حساب القيم الدنيا والقصوى والمتوسطة والانحراف المعياري لكل من طول وعرض الصدفة وسماكتها والوزن الكلي والوزن الجاف ووزن الجسم الرطب الجدول (3).

جدول(3): القيم الدنيا والعظمى والانحراف المعياري للنوع *Ruditapes decussatus* خلال مدة الدراسة

الانحراف المعياري	المتوسط	القيم العظمى	القيم الدنيا	عدد الأفراد n	القياسات المورفومترية
0.39	3.61	5	2.1	120	طول الصدفة (سم)
0.33	2.73	3.6	1.8	120	ارتفاع الصدفة (سم)
0.41	2.77	3.8	2	120	سماكة الصدفة(سم)
8.56	13.64	24.65	2.63	120	الوزن الكلي (غ)
0.24	2.17	4.4	1.19	120	الوزن الرطب(غ)
0.164	0.25	0.45	0.06	120	وزن الجسم الجاف(غ)

تراوحت أطوال الأفراد ما بين (2.1 - 5 سم) وقيمة متوسطة (3.61 ± 0.39) ، في حين تراوح الارتفاع ما بين (1.8 - 3.6 سم) وقيمة متوسطة (2.73 ± 0.33) وسجلت قيم للسماكة تراوحت ما بين (2 - 3.8 سم) وقيمة متوسطة (2.77 ± 0.41) . بينما تراوح الوزن الكلي بين $(2.63 - 24.65)$ غ مع قيمة متوسطة (13.64 ± 8.56) والوزن الرطب $(1.19 - 4.4)$ مع قيمة متوسطة (2.17 ± 0.07) وتراوح الوزن الجاف ما بين $(0.06 - 0.45)$ غ وقيمة متوسطة (0.25 ± 0.16) .

بمقارنة أطوال هذا النوع في منطقة الدراسة مع المعطيات المتعلقة بالأطوال في مناطق أخرى من العالم تبين زيادة في متوسط حجم الأفراد المحلية، حيث تراوحت متوسطات أطوال الأفراد في البرتغال (2 - 3.5 سم) (Newton & Mudge, 2003). وكذلك الحال بالنسبة لاسبانيا فقد بلغ متوسط أطوال الأفراد (3 - 3.35 سم)، وفي غرب المتوسط حوالي 8 سم (FAO, 1987) الأمر الذي يدل على ملائمة ظروف الوسط لنمو هذا النوع.

3-4- علاقات النمو :

تم حساب علاقات النمو من خلال قياس الطول - الارتفاع **SH-SL** والطول - السماكة **SW-SL** من العلاقة الخطية التالية:

$$Y=a+xb \quad (\text{Bhattachary, 1967})$$

حيث Y هو طول القوقعة و X هو الارتفاع ، x, b ثوابت.

كما حسبت العلاقة بين طول الصدفة مع كل من الوزن الكلي **TW-SL** و الوزن الجاف للجسم الرخو **FDW-SL** والعلاقة ما بين الوزن الرطب والوزن الجاف **FWW-FDW** من العلاقة التالية:

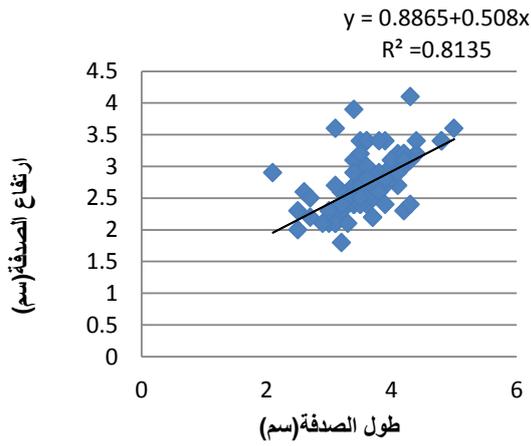
$$Y=a*x^b$$

حيث Y تعبر عن الوزن الجاف للجسم أو الوزن الرطب و X عن طول القوقعة، و a, b ثوابت.

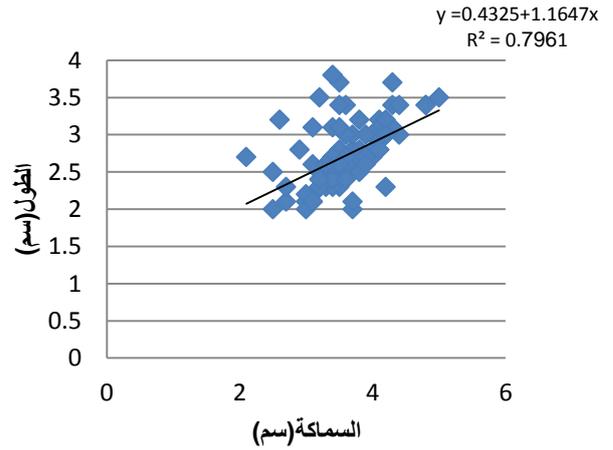
نورد في الجدول (4) قيم علاقات النمو ما بين القياسات المورفومترية المتعددة والثوابت a, b وحالة الارتباط.

الجدول(4):قيم علاقات النمو بين القياسات المورفومترية لأفراد النوع *R.decussatus*

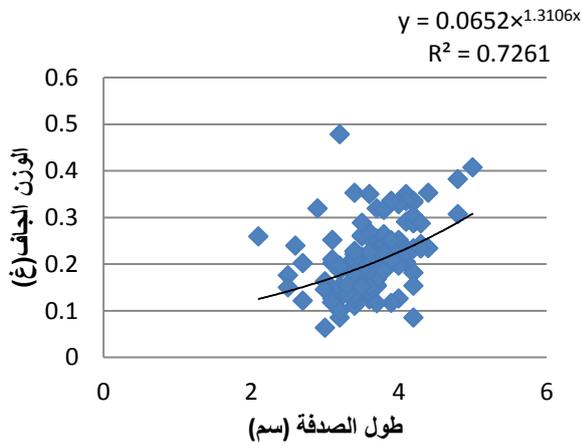
Allometry	a	b	R ²	N	القياسات المورفومترية
Positive	0.43	1.16	0.79	120	SW-SL
Isometric	0.88	0.58	0.81	120	SH-SL
Isometric	3.45	0.83	0.71	120	TW-SL
Positive	0.06	1.31	0.72	120	FDW-SL
Negative	0.27	-0.085	0.047	120	FWW-FDW



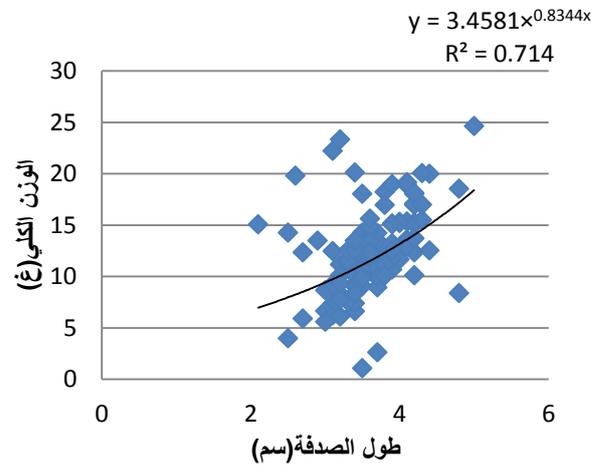
الشكل (8): منحنى علاقة النمو ما بين الطول والارتفاع.



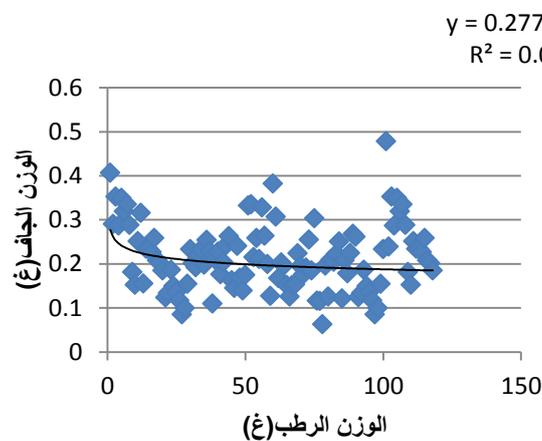
الشكل (7): منحنى علاقة النمو ما بين الطول والسماكة.



الشكل (10): منحنى علاقة النمو ما بين الطول والوزن الجاف.



الشكل (9): منحنى علاقة النمو ما بين الطول والوزن الكلي.



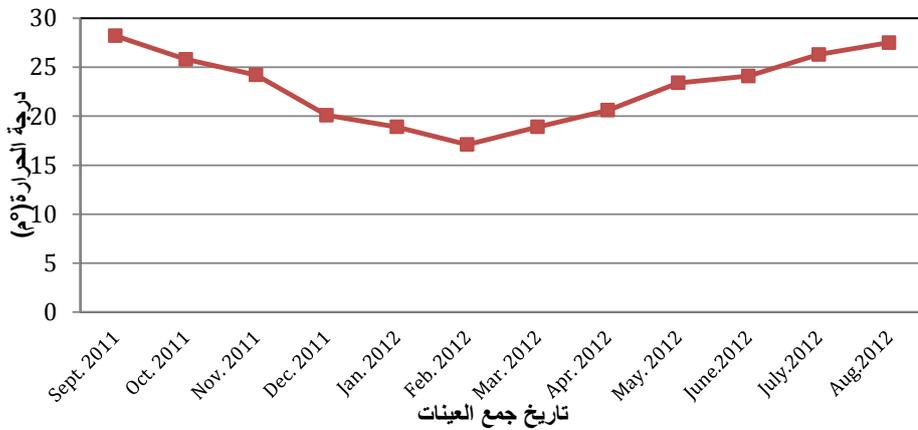
الشكل (11): منحنى لعلاقة النمو ما بين الوزن الرطب والوزن الجاف للجسم الرخو.

يتبين لنا من خلال دراسة علاقات النمو هذه أن كلما كانت قيم $b > 1$ يكون النمو قياسي أو متسارع، وهذا ما نلاحظه في علاقة كل من الطول - السماكة SW-SL (الشكل، 7) وعلاقة طول الصدفة بالوزن الجاف للجسم الرخو FDW-SL (الشكل، 10). وكما أن قيم $b=1$ تدل على وجود نمو متكافئ بين كل من الوزن الكلي وطول الصدفة TW-SL (الشكل، 9) وبين طول الصدفة و ارتفاعها SH-SL (الشكل، 8)، أما قيم $b < 1$ فهي تدل على أن علاقة النمو عكسية ما بين الوزن الرطب والوزن الجاف للجسم FWW-FDW (الشكل، 11) وهذا النوع من علاقات النمو وجد ليعطي فكرة عن محتويات الجسم الرطب من الماء.

5-3-العوامل المؤثرة على النضج والنمو (درجة الحرارة والملوحة):

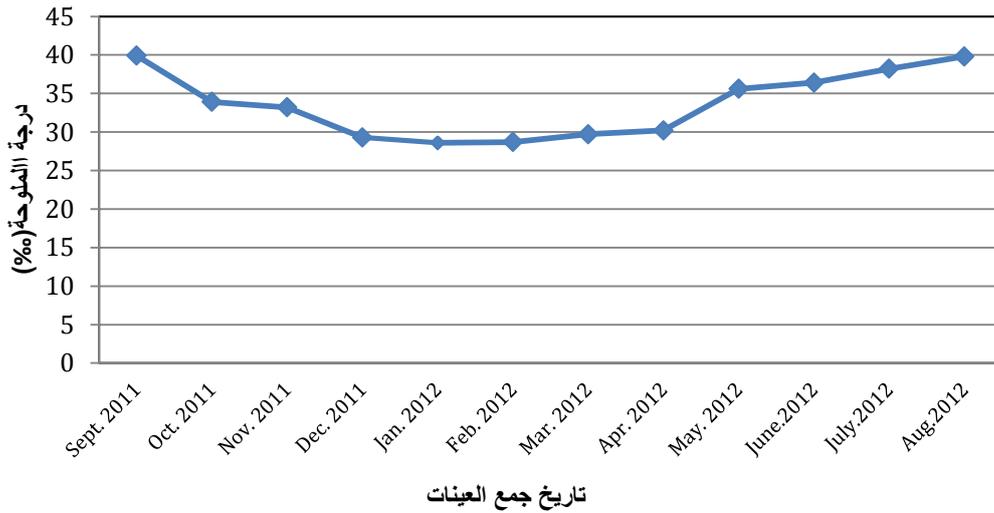
-درجة الحرارة :

تميزت مياه المنطقة المدروسة بخصائص هيدرولوجية مميزة تبعاً لموقعها الجغرافي وزمن إجراء القياسات، حيث توافقت التغيرات الهيدرولوجية في المحطة المدروسة مع الدورة المناخية المميزة لمنطقة الدراسة (حمود، 2000 ، سليمان، 2013) تراوحت درجات الحرارة بين (17.1 - 28.9 م°)، لتسجل أخفض قيمة لها (17.1 م°) خلال فصل الشتاء (شباط، 2012)، في حين بلغت أعلى درجة لها (28.9 م°) خلال (أيلول، 2011) (الشكل، 12).



الشكل(12): تغيرات درجة الحرارة الشهرية.

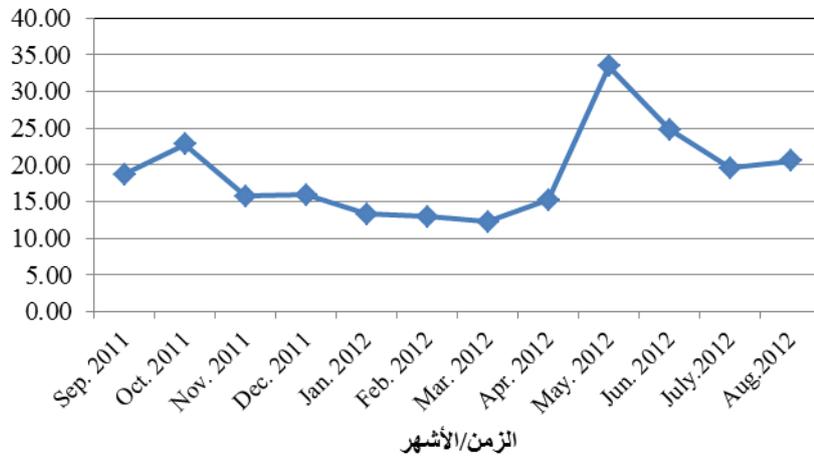
بينما تميزت المحطة المدروسة بملوحة مرتفعة تراوحت بين (28.7 - 39.9 ‰) لتبلغ أعلى قيمة لها خلال شهر أيلول وذلك بشكل متوافق مع ارتفاع درجات الحرارة، في حين انخفضت نسبة الملوحة خلال فصل الشتاء (شباط، 2012) لتبلغ (28.7 ‰) نتيجة لكمية الهطولات المطرية خلال فترة جمع العينات (الشكل، 13).



الشكل(13): تغيرات الملوحة (‰) .

3-6- مؤشر النضج الجنسي (GSI):

تم حساب قيم مؤشر النضج الجنسي لجميع الأفراد التي جمعت خلال فترة الدراسة، كون فترة النضج الجنسي تقع ضمن الفترة المذكورة (Pérez - Camacho *et al.*, 2003) كما حسبت القيم المتوسطة شهرياً للـ GSI (الشكل، 16)، حيث تراوحت القيم ما بين (10.97 - 33.52) وقد سجلت أعلى قيمة لها (33.52) خلال شهر أيار 2012، حيث بلغت درجة الحرارة 23.4°م في حين بلغت نسبة الملوحة (35.6%)، وأخفض قيمة لها خلال شهر آذار (10.78)، حيث بلغت درجة الحرارة (17.1°م) والملوحة (28.7%) كما في الشكل (14).

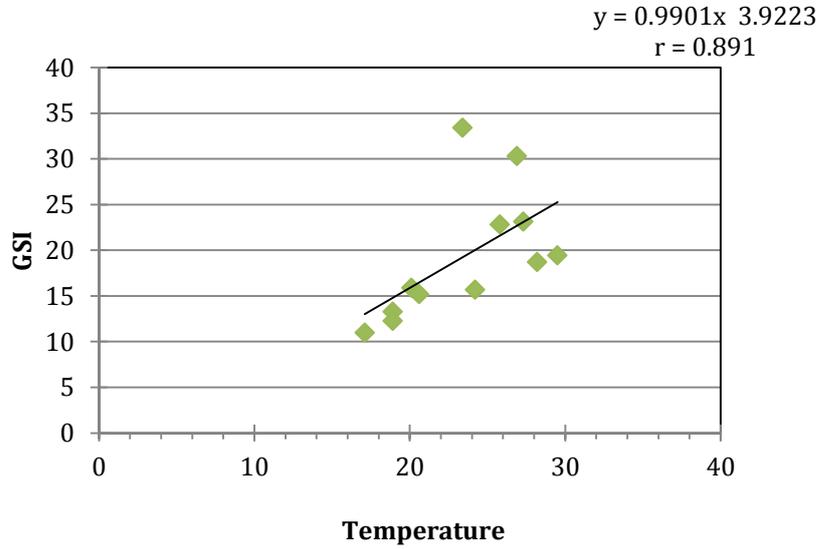


الشكل (14): المتوسط الشهري لمؤشر النضج الجنسي GSI خلال فترة الدراسة للنوع المدروس *R. decussatus*.

يظهر (الشكل، 14) أن قيم الـ GSI كانت منخفضة خلال شهر أيلول حيث بلغت (18.26 ± 8.70) عند درجة الحرارة (23.4°م) والملوحة (39.9%) ترتفع خلال شهر تشرين الأول (23.83 ± 5.33) عند درجة الحرارة (25.8°م) والملوحة (33.2%) وانخفضت تدريجياً في شهر تشرين الثاني لتبلغ (15.97 ± 8.96) عند درجة الحرارة (24.2°م) والملوحة (33.9%)، حيث يستمر الانخفاض خلال شهر شباط (10.97 ± 1.98) عند درجة الحرارة (17.1°م) والملوحة (37.1%) وأذار (10.78 ± 2.25) عند درجة الحرارة (17.1°م) والملوحة (28.7%) وترتفع قليلاً في شهر نيسان (13.61 ± 2.18) عند درجة الحرارة (20.6°م) والملوحة (30.2%)، لتعود وتصبح خلال شهر أيار (33.52 ± 3.94) عند درجة الحرارة (23.4°م) والملوحة (35.6%). وتجدر الإشارة إلى أن النوع المذكور يمر بمرحلة سكون Lethargy خلال شهري تموز وآب حيث وجد أن قيم الـ GSI ثابتة نوعاً ما فكانت خلال شهر تموز (19.57 ± 1.18) عند درجة الحرارة (26.4°م) والملوحة (39.9%) وخلال شهر آب (20.56 ± 3.48) عند درجة الحرارة (26.1°م) والملوحة (38.9%).

نستنتج مما سبق وجود ذروتين تدلان على فترتي تكاثر خلال السنة لدى النوع المدروس في فصلي الخريف (بداية شهر تشرين الأول) والربيع (شهر نيسان وأيار) وهذا يتوافق مع أغلب الدراسات العالمية، مثل دراسة (Banha, 1984) المنجزة في الشواطئ البرتغالية حول دورة حياة النوع المدروس وفترة تكاثره، وكذلك في إيطاليا (FAO, 2011) والبحر المتوسط (Zeine *et al.*, 1998) والسواحل البريطانية (Poppe & Goto, 2000).

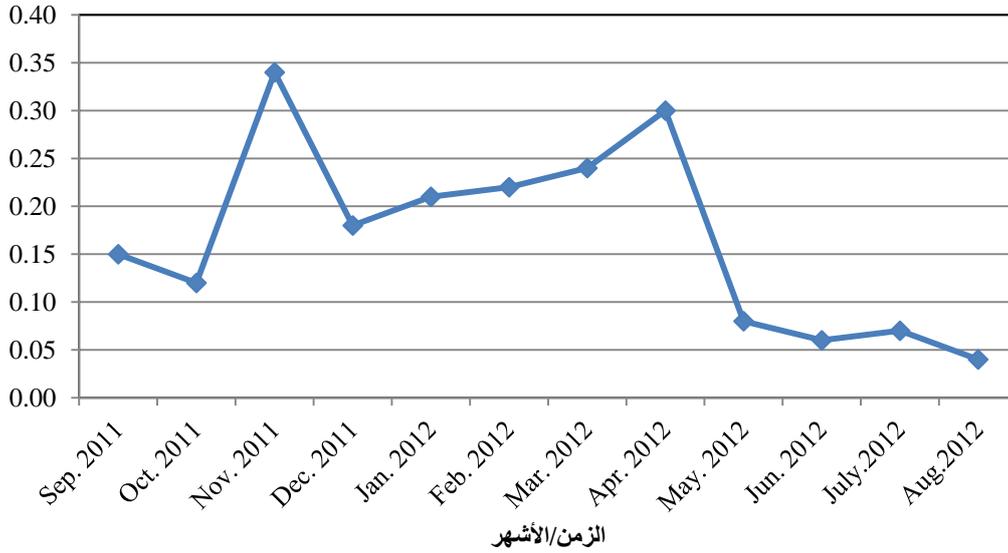
ويقصد تفسير النتائج التي تم التوصل إليها درست علاقة الارتباط بين مؤشر النضج الجنسي ودرجة الحرارة حيث يبين (الشكل، 15) وجود ارتباط وثيق ما بين ارتفاع درجة الحرارة ومؤشر النضج الجنسي حيث يحفز ارتفاع درجة الحرارة على نضج المناسل وتشكيل الأعراس والعكس صحيح (Griffond & Gomot, 1992).



الشكل(15): علاقة الارتباط ما بين مؤشر النضج الجنسي و درجة الحرارة.

7-3- مؤشر الحالة Condition index:

يعدّ مؤشر الحالة عند *R.decusstaus* دليلاً على انتشار المدروس وملاءمته للعوامل البيئية له، لذلك فقد تم حساب قيم مؤشر الحالة لجميع الأفراد التي جمعت خلال فترة الدراسة، ويبين (الشكل، 16) القيم المتوسطة الشهرية والتي تراوحت بين (0.03 - 0.34) وقد سجلت أعلى قيمة (0.34) في شهر تشرين الثاني وأقل قيمة (0.03) في شهر آب.



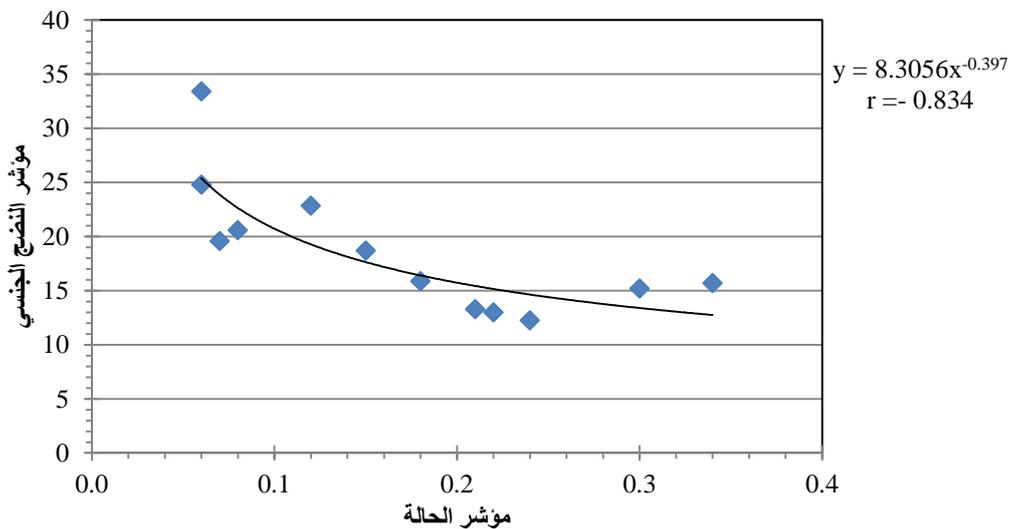
الشكل(16): القيم المتوسطة الشهرية لمؤشر الحالة عند النوع المدروس.

نلاحظ من (الشكل، 17) أن قيم الـ CI بدأت بالزيادة من شهر تشرين الأول وبلغت (0.12±0.097). ووصلت إلى قمته في شهر تشرين الثاني (0.34±0.043) وانخفضت حتى شهر كانون الأول (0.18±0.01).

ولوحظت زيادة ثانية في المؤشر اعتباراً من شهر آذار، حيث بلغت قيمتها (0.24±0.09) حتى وصلت إلى قمته في شهر نيسان (0.29±0.03)، لتعود وتنخفض في شهر أيار (0.18±0.09). واستمر الانخفاض خلال شهر حزيران (0.6±0.02) مع ارتفاع طفيف في شهر تموز (0.7±0.01) لتتنخفض خلال شهر آب (0.03±0.01).

درست العلاقة بين مؤشر الحالة ومؤشر النضج الجنسي عند ثنائيات المصراع من قبل (Abraham, 1996). كما تبين أن دراسة نضج المناسل وديناميكية مؤشر الحالة مع مراحل تكون الأعراس وتأثيرها على جسم الرخوي يعتبر هاماً للغاية من أجل الحصاد الطبيعي لـ Clam وخاصة في الفصل المحدد من السنة (Suja & Muthiah, 2007). حيث كان متوسط النضج الجنسي عند الأفراد الموضوعة بدرجات الحرارة 23م (13.7 ± 1.6) ومؤشر الحالة (83.3±5.7) والموضوعة بدرجات الحرارة 28م كان متوسط مؤشر النضج الجنسي عندها (14.6±1.5) ومؤشر الحالة (89.8±5.7) ويتبين أن درجات الحرارة تلعب دوراً مهماً في نضج الخلايا الجنسية والتفريخ عند ثنائيات المصراع وذلك حسب (Martinez and Perez, 2003)، كما أن مؤشر الحالة عند ثنائيات المصراع يدل على حالة النضج الجنسي ويعتمد على نشاط تكوين الأعراس (Martinez et al., 2003).

بدراسة علاقة الارتباط بين GSI و CI عند *R.decussatus* نستنتج وجود تناسب عكسي بين قيم GSI و CI، حيث تترافق زيادة قيم الـ GSI مع تناقص قيم الـ CI (الشكل، 17). وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (r=-0.834) (الشكل، 18)، وذلك أيضاً ينطبق على الدراسة في Ria de Aveiro في شواطئ البرتغال، حيث أن كل زيادة في قيم الـ GSI يرافقها نقصان في قيم الـ CI وذلك حسب (Beninger & Lucas, 1984). حيث يعطي مؤشر الحالة فكرة عن انتشار النوع المدروس وخاصة عند دخوله في مرحلة السكون ما بين آب وتشرين الأول (Águas, 1986).

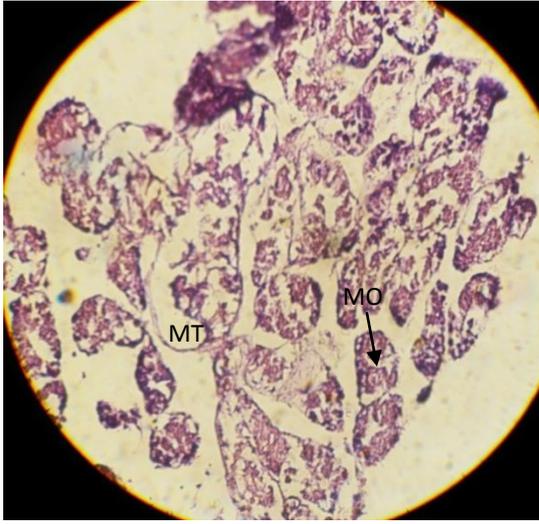


الشكل (17): علاقة الارتباط بين مؤشر الحالة (CI) ومؤشر النضج الجنسي (GSI) خلال أشهر الدراسة عند النوع المدروس.

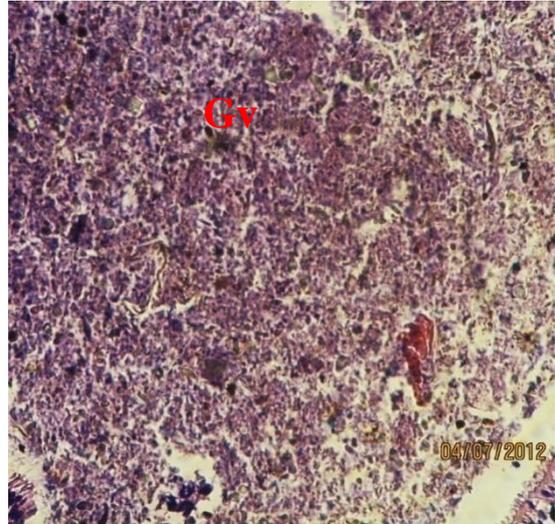
نستنتج من ذلك أنه عند انخفاض قيمة المؤشر CI، فإن الغذاء المستهلك يستخدم في المجمل لزيادة نمو الغدد الجنسية، بينما يدل ارتفاعه على وجود انخفاض في تطور الغدد الجنسية، وبالطبع توفر الغذاء بكميات وفيرة ودرجات الحرارة والملوحة المناسبة تخفف من الفروقات في معامل الحالة بين الأشهر.

8-3 - الدراسة النسيجية Histological study:

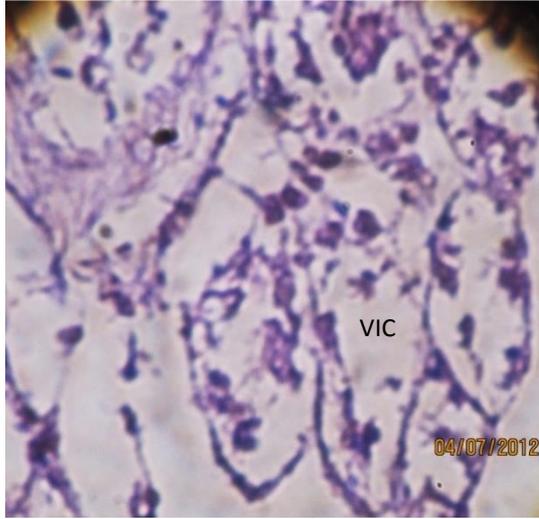
من خلال دراسة المقاطع النسيجية للمناسل خلال أشهر الدراسة (الشكل، 18) والتي تم إجراؤها وفق الخطوات الواردة في الفقرة (2-3-3) يتبين لنا كيف يكون شكل المناسل الأنثوية و الذكورية في بداية التجربة وبداخلها الحويصلات الجنينية Germinal vesicle (أيلول) (الشكل، 18.a) ثم يبدأ انقسام الأعراس لتعطي البيوض الجاهزة للإخصاب mature oocytes خلال شهر تشرين الأول (الشكل، 18.b) وهذه الفترة هي الفترة الأولى للنضج الجنسي للنوع المدروس. وبعدئذ انقسام الأعراس للمرحلة الثانية بعد (تشرين الثاني) (الشكل، 18.c) ويحدث الانقسام في طور الثالث (كانون الثاني) (الشكل، 18.e) ثم يحدث الانقسام في طور الرابع (آذار) (الشكل، 18.j) وخلالها تصبح الأعراس ناضجة تماماً وتظهر بشكل نقطي وتعطي البيوض الناضجة Developing oocytes والحيوانات المنوية Mature acini. تصبح المناسل ناضجة في هذه الفترة (نيسان وأيار) (الشكل، 18.i و 18.h) حيث تطرح البيوض الناضجة والتي كانت متوضعة ضمن الخلايا النسيجية إلى الوسط الخارجي من أجل الإلقاح (حزيران) (الشكل، 18.g) وهذا ما يتوافق مع قيم مؤشر الـ GSI خلال هذه الفترة.



18.b مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر تشرين الأول 2011



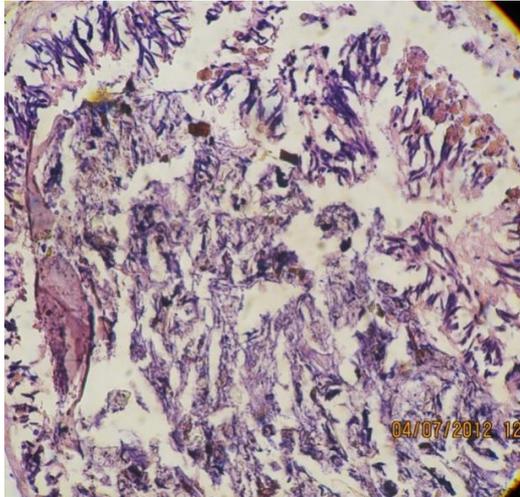
18.a مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر أيلول 2011



18.d مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر كانون الأول 2011



18.c مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر تشرين الثاني 2011



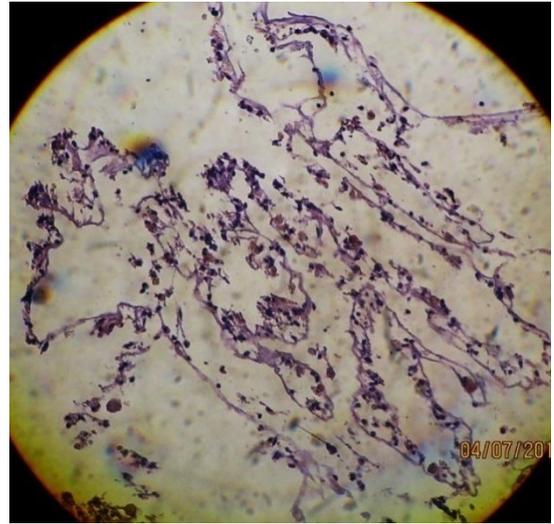
18.f مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر شباط 2012



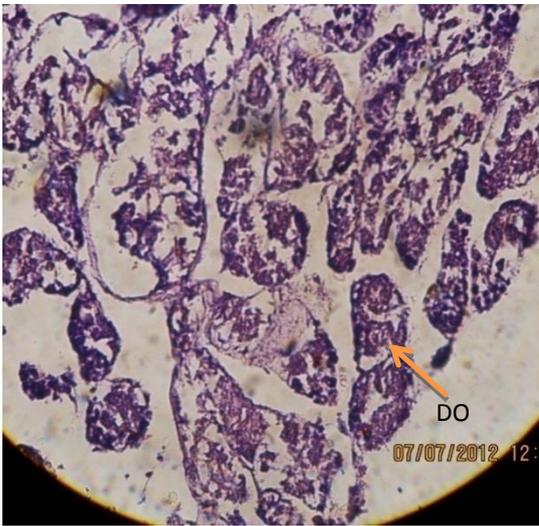
18.e مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر كانون الثاني 2012



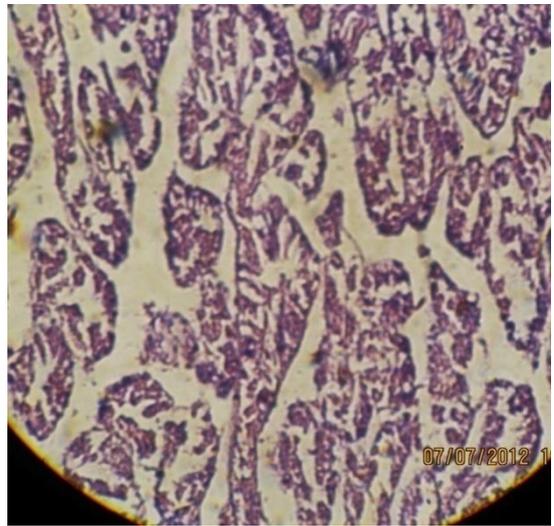
18.h مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر نيسان 2012



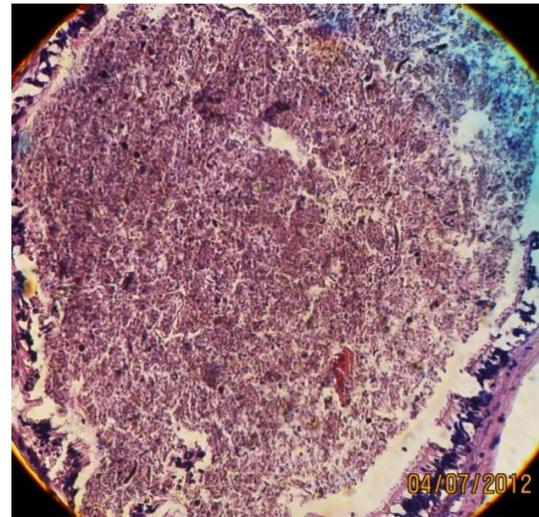
18.J مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر اذار 2012



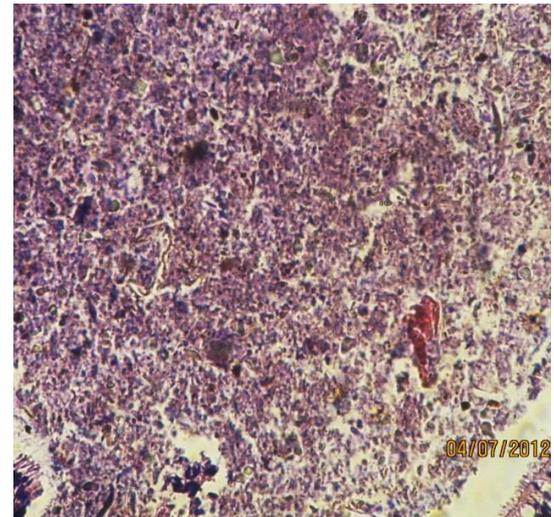
18.g مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر حزيران 2012



18.i مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر أيار 2012



18.l مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر آب 2012



18.k مقطع تشريحي للمناسل خلال شهر تموز 2012

الشكل (20): مقاطع نسيجية في مناسل أفراد النوع *Ruditapes decussatus*.

الأعراس الناضجة = Dg=Development gamets، البيوض الناضجة = Do=developping oocytes، الحويصلات الجنينية = Gv= Germinal vesicle، الحويصلات الذكرية = Ma =Male acini، البيوض الناضجة = mature oocytes = Visular = تجويف داخل الخلايا، Spz =Spermato zoids = النطاف، Mt=Muscular tissue = الخلايا النسيجية، Mo= Vic =intrafollicular cells

كما يمكن ملاحظة شكل المناسل خلال أشهر الصيف (شهري تموز وآب) (الشكل، 18,l و 18,m) وكيفية خلوها من الأعراس تماماً حيث أنها تمر بمرحلة سكون بعد الانتهاء من تشكل الأعراس وسلسلة الانقسامات التي تتعرض لها للوصول إلى أفراد ناضجة قادرة على الإخصاب. في حين أظهرت دراسة المقاطع النسيجية لمناسل هذا النوع في مناطق أخرى من العالم أن النضج الجنسي للمناسل يحدث في أوقات مختلفة على مدار العام، حيث تكون في اسبانيا بين أيار إلى تشرين الأول (Banha, 1984)، وتمتد فترة النضج الجنسي في كوريا من أواخر آذار حتى أيار ومن أيلول حتى شهر تشرين الأول (Peharda et al., 2002).

3-9- تحديد عمر الـ *R. decussatus* :Age Determination of *R. decussatus*

يبين السطح الخارجي لصدفة النوع *R. decussatus* وجود عُصابة (Band) عريضة نيرة تتبعها بشكل متتالي عُصابة ضيقة عاتمة، تسمح الزيادة في عدد هذه العُصابات (Bands) بتحديد عمر الأصداف عند كل الأفراد، حيث تمثل المسافة الفاصلة بين كل عُصابة نيرة وأخرى عاتمة سنة كاملة (Kimura Lyons, 1991) يتم من خلال هذه المسافة قياس العمر لدى الأصداف ابتداء من القمة، يدلّ اتساع هذه المسافة على التقدم بالعمر لدى الفرد (الشكل، 19).



الشكل(19): عصابات النمو النيرة والعاتمة.

تم قياس عمر جميع الأفراد (120) فرد من خلال تعداد العصابات الموجودة على أصدافها وتبين من خلالها أن أصغر فرد لم يتجاوز عمره السنتين وكان طوله 2.1 سم في شهر آب في حين كان عمر أكبر فرد خمس سنوات في شهر أيلول وكان طوله 5 سم الجدول (5)، وهذا يتفق مع الدراسة على النوع *R. decussatus* في تركيا (Bićanić, 1998) حول تحديد النمو وعمر الأصداف.

الجدول (5): أعمار الأفراد وأطوالها خلال فترة الدراسة.

العمر	الطول	التاريخ	العمر	الطول	التاريخ	العمر	الطول	التاريخ	العمر	الطول	التاريخ
Age	Length	Date	Age	Length	Date	Age	Length	Date	Age	Length	Date
4	3.8	كانون الأول / 2011	5	3.6	تشرين الثاني / 2011	5	4	تشرين الأول / 2011	5	5	أيلول / 2011
4	3.4		4	3.4		4	3.8		5	4.1	
4	3.4		4	3.5		4	3.4		5	4.4	
4	3.8		4	3.5		4	3.7		5	4.2	
4	3.3		4	3.6		5	4.1		5	4.1	
5	3.7		4	3.1		4	3.9		4	3.7	
5	3.8		4	3.2		4	3.6		5	4.2	
5	3.4		4	3.2		4	3.5		5	4.2	
3	3.1		4	3.7		4	3.1		5	4.2	
3	3.4		5	4.2		4	3.2		4	3.7	
4.2	3.53	Mean	4.21	3.54	Mean	4.22	3.63	Mean	4.9	4.18	Mean
3	2.5	فبراير / 2012	5	4.8	آذار / 2012	4	4.2	شباط / 2012	4	3.6	كانون الثاني / 2012
3	3.6		4	3.7		5	4.1		4	4.1	
3	3.6		5	4		4	3.5		4	4.3	
4	3.6		4	4		4	3.5		5	3.6	
5	4.2		4	3.2		4	3.6		3	3	
4	3.9		4	4		5	4		3	3	
4	3.7		4	3.6		5	3.8		4	3.8	
3	3		5	4.2		4	3.5		4	3.7	
3	3.2		4	4.1		4	3.2		3	3.6	
3	3.1		4	3.6		5	4.8		4	3.7	
3.5	3.44	Mean	4.3	3.92	Mean	4.41	3.82	Mean	3.86	3.64	Mean
3	2.8	أب / 2012	4	3.2	نوفمبر / 2012	4	3.4	حزيران / 2012	4	3.7	أيار / 2012
3	2.6		3	2.6		4	3.4		4	3.6	
5	4.4		4	3.4		4	3.5		4	3.8	
5	4.3		5	4.3		3	2.5		4	3.9	
4	3.4		4	3.6		3	3.3		3	2.7	
2	2.1		3	2.9		3	3.1		3	3.4	
4	3.9		4	3.9		4	4.2		3	3.4	
3	2.7		4	3.5		3	3.2		4	3.6	
4	3.8		4	3.4		3	3.3		3	3.6	
3	3.3		4	3.5		4	4.2		4	3.5	
3.6	3.33	Mean	3.9	3.1	Mean	3.5	3.41	Mean	3.6	3.52	Mean

دُرست علاقة العمر بالطول لجميع الأفراد من خلال إجراء منحنيات النمو والمسماة بـ Von Bertalanfy نسبة إلى العالم الذي وضعها. حيث تقوم هذه المنحنيات بربط الطول مع العمر باستخدام العلاقة غير الخطية باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS (20):

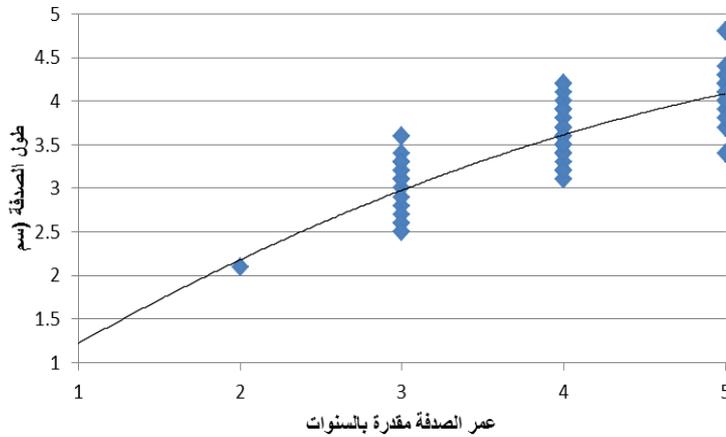
$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)})$$

حيث L_t هو طول الصدفة عند العمر t ، K هو معامل النمو، L_{∞} هو الطول الأعظمي و t_0 هو العمر النظري عند الطول 0.

تفيد هذه العلاقة في تحديد الخطأ النظري عند قياس عمر الأصداف بالعين المجردة (Campana, 2001; Kilada et al., 2007). يوضح الشكل (21) علاقة العمر مقدراً بالسنوات بالطول، يتبين من خلال المنحني أن $t_0=0$ وأن $K=-0.34$ و $L_{\infty}=5$ بينما $R^2=0.956$ فتصبح معادلة النمو بالشكل التالي:

$$L_t = 5(1 - \exp^{0.34(t)})$$

وتجدر الإشارة إلى أن قيمة K تختلف من بلد لآخر. ويعتبر هذا النموذج مثالياً لتحديد منحنى النمو لهذا النوع بنسبة طول الصدفة إلى عمرها.



الشكل (20): منحنى النمو Von Bertalanfy للنوع *R. decussatus* في منطقة الدراسة.

يمكن من هذا المخطط أن نستدل على عدد الأفراد المقاس أطوالها بالسنتيمتر والمقدر عمرها بالسنوات، فمثلاً عند الطول 2.3 سم كان يوجد فرد واحد وعمره سنتان، وعند عمر 3 سنوات تراوح أطوال الأصداف بين 2.5 – 3.8 سم وعددها 42 فرد، وعند عمر 4 سنوات تراوحت أطوال الأفراد ما بين 3.1 سم و4.4 سم وعددها 51 فرد، وعند عمر 5 سنوات تراوحت أطوالها بين 3.3 – 5 سم وعددها 26 فرد.

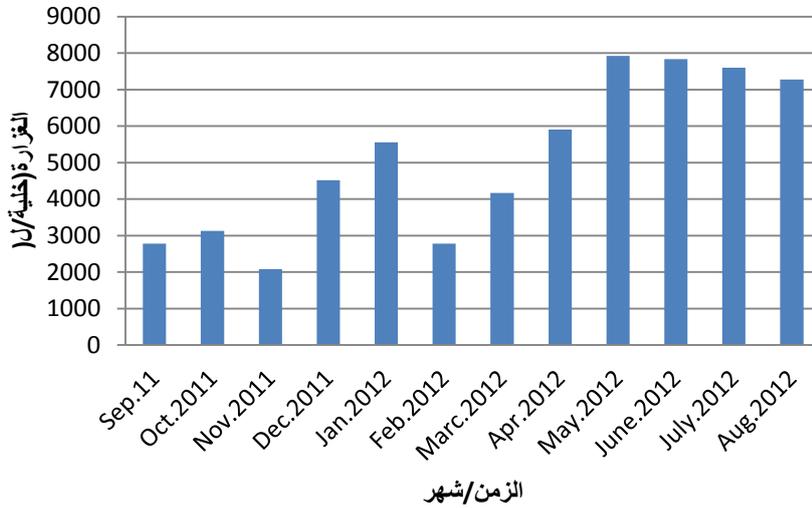
10-3- الترتيب النوعي للعوالق النباتية Qualitative composition of the phytoplankton

تم تحديد 9 أنواع و جنس من العوالق النباتية والتي تنتمي إلى مجموعتين رئيسيتين وهي المشطورات (6 أنواع و جنس) والسوطيات النباتية (3 أنواع) وتعتبر الأنواع المحددة الأكثر شيوعاً في الجزء الشرقي للبحر المتوسط (Vilicic, Marasovic & Miokovic, 2002) وفي الساحل السوري (حمود، 2000؛ حمود، 2002) (جدول، 6).

الجدول 6: الترتيب النوعي للعوالق النباتية والكمية النسبية لها من منطقة الدراسة، حيث: R=نادر (1-15 %)، C=شائع (16-40 %)، A=غزير (41-60)، VA=غزير جداً (61-100 %).

Spesies	Autumn	Winter	Spring	Summer
Bacillariophyceae				
<i>Achnanthes longipes</i>	-	V	-	C
<i>Chaetoceros curvistus</i>	R	C	-	R
<i>Chaetoceros didimus</i>	V	-	V	-
<i>Chaetoceros affnsus</i>	-	R	-	-
<i>Chaetoceros grasilis</i>	V	-	VA	-
<i>Thalassiosira deciens</i>	-	R	-	-
<i>Melosira sp</i>	V	C	-	R
Dinophyceae				
<i>Dinopysis acuta</i>	-	R	-	-
<i>Ceratium Furca</i>	-	R	-	-
<i>Protopteridium stennii</i>	-	-	C	-

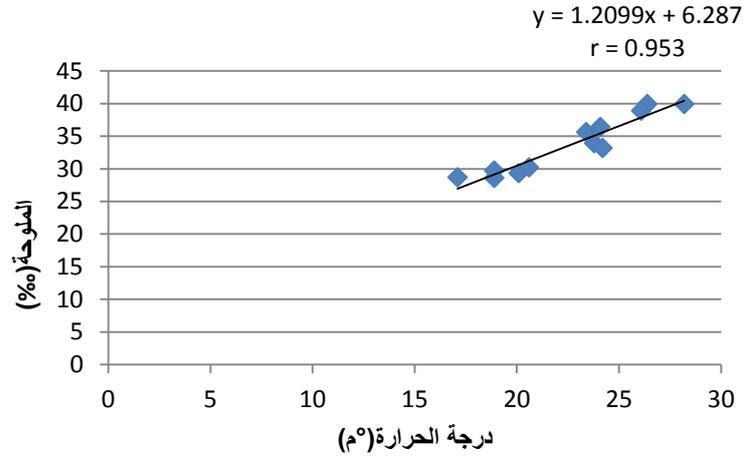
أظهرت التغيرات الشهرية للغزارة الكلية للعوالق النباتية خلال كامل فترة الدراسة ذروتين، الأولى في الربيع وهي الأكثر أهمية، والثانية أقل أهمية في الخريف، وهما معروفتان جداً في مياه المناطق المعتدلة (Dowidar, 1965; Margalef, 1967; Smayda, 1980). سيطرت المشطورات من حيث الغزارة والتركيب النوعي خلال فترة الشتاء وبداية ومنتصف الربيع، وهذا يتفق مع الدراسات المحلية المنجزة في شاطئ مدينة اللاذقية (حمود، 2000) وشاطئ مدينة بانياس (درويش، 1999). تراوحت قيم الغزارة الكلية للعوالق النباتية ما بين (2777,77 - خلية/ل) لتبلغ أعلى قيمة لها خلال فصل الربيع (7921,66 خلية/ل) كما هو موضح في (الشكل، 21).



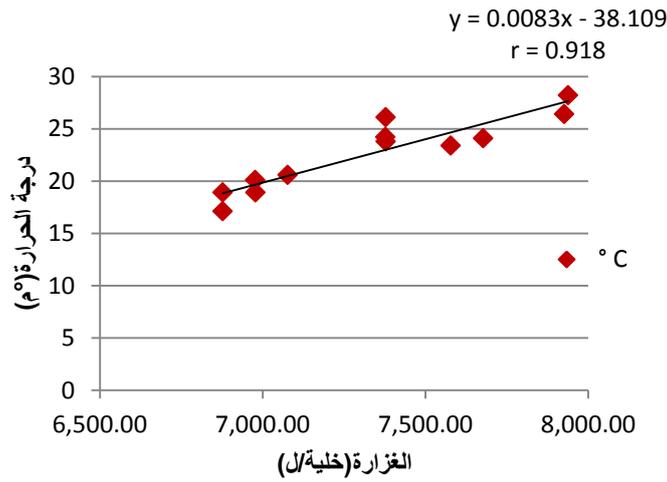
الشكل (21) : التغيرات الشهرية في الغزارة الكلية للعوالق النباتية في منطقة الدراسة.

بدراسة مقارنة للتركيب النوعي للعوالق النباتية في الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة المنجزة في شاطئ مدينة اللاذقية وشاطئ مدينة بانياس وجد بأن كل أنواع العوالق النباتية المسجلة في الدراسة الحالية تم تحديدها في تلك الدراسات والتي أظهرت العوالق النباتية فيها اختلافات شهرية هامة خلال فترة الدراسة، ربيعية وهي الأكثر أهمية والثانية خريفية أقل أهمية، وذلك بشكل متوافق مع ارتفاع درجات الحرارة (درويش، 1999؛ حمود، 2000).

تشير الدراسة الإحصائية إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية بين درجة الحرارة والملوحة (الشكل، 22)، وكذلك بين الغزارة الكلية للعوالق النباتية مع درجة الحرارة (الشكل، 23). حيث بلغت قيمة معامل الارتباط ($r=0.953$) و ($r=0.918$) على التوالي.



الشكل(22): علاقة الارتباط بين درجة حرارة المياه و الملوحة في منطقة الدراسة.



الشكل(23): علاقة الارتباط بين غزارة العوالق النباتية و درجة حرارة المياه في منطقة الدراسة.

من خلال دراسة غزارة العوالق النباتية والتركييب النوعي لها في المنطقة المدروسة، تم تسجيل وجود نوع واحد من أهم الأنواع التي يتغذى عليها الرخوي وهو *Chaetoceros gracilis* خلال مراحل نموه المختلفة (Chessa, 2005) حيث وجد في مياه الموقع المدروس خلال كامل الدراسة (الشكل، 24).



الشكل (24): صورة للنوع *Ch.gracilis*.

11-3 الوضع التصنيفي للنوع *Ch.gracilis* Classification:

يصنف هذا النوع من العوالق النباتية وذلك حسب (Ehrenberg, 1844) إلى:

شعبة الطحالب المشطورية Bacillariophyta

صف الطحالب المشطورية Bacillariophyceae

رتبة الطحالب المشطورية Biddulphiales

الفصيلة Chaetoceraceae

الجنس Chaetoceros

النوع *Chaetoceros gracilis*

3-12- الصفات العامة للنوع General Characteristics:

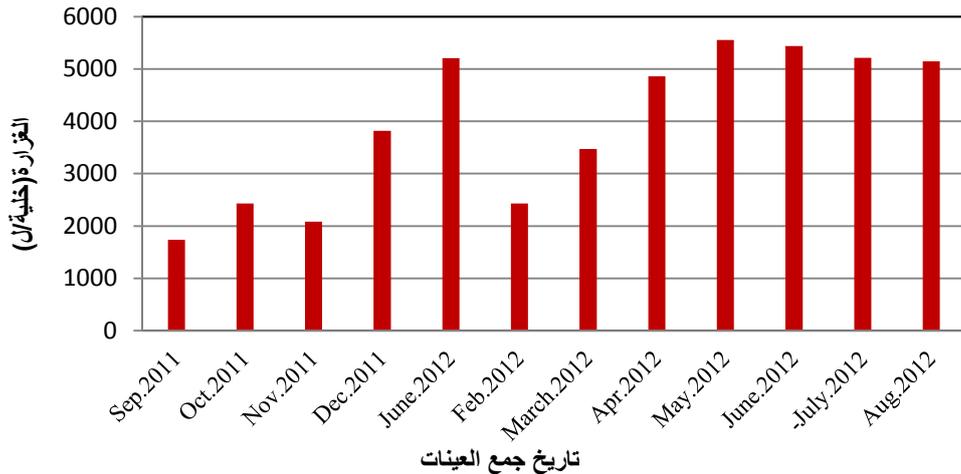
بيئة تواجد النوع : مياه البحار المالحة.

الشكل الحياتي : منفردة أة تتواجد في سلاسل.

الصفات المميزة: الخلايا متجانسة دائرية أو بيضوية الشكل وتحوي بداخلها اثنين أو أكثر من الصانعات اليخضورية (البلاستيدات).

التوزع الجغرافي : يوجد في البحر المتوسط (Vilicic, Marasovic & Miokovic, 2002) وبحر البلطيق (Hällfors, 2004) وفرنسا (Guilloux *et al.*, 2013) وكوريا (Lee, 2011).

تراوحت غزارة النوع ما بين (1,1736 - 5555,55 خلية/ل) حيث انخفضت غزارته خلال فصلي الخريف والشتاء. شارك النوع بشكل فعال في القفزة الربيعية للعوالق النباتية في المحطة المدروسة، وسجل النمو الأعظمي خلال شهر أيار (5555,55 خلية/ل) وكان سائداً هناك (الشكل، 25). يعد هذا النوع من الأنواع الشائعة والسائدة في القفزة الربيعية للعوالق النباتية في شاطئ مدينة اللاذقية (حمود، 2000، 2002)، وفي الجزء الشرقي من البحر المتوسط والمناطق المعتدلة عموماً (Dowidar, 1965; Margalef, 1967; Sournia, 1973; Smayda, 1980).

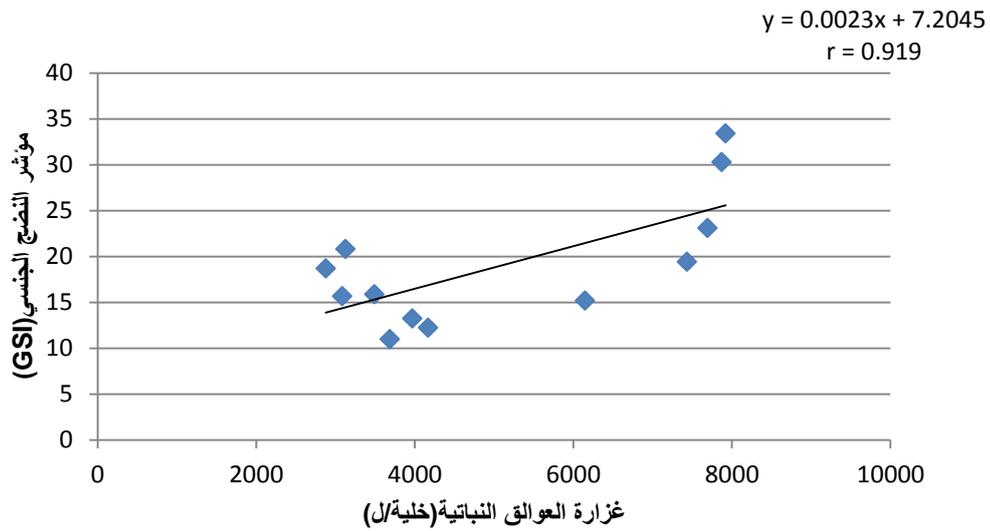


الشكل (25): التغيرات الزمانية والمكانية لغزارة النوع *Chaetoceros gracilis* في منطقة الدراسة.

بينت الدراسة الحالية وجود ارتباط وثيق بين غزارة العوالق النباتية ووجود النوع *R.decussatus* في منطقة الدراسة. حيث تعد هذه المنطقة بعيدة نسبياً عن مصادر التلوث المباشر، مما أثار بشكل ايجابي على الغزارة والتركيب النوعي للعوالق النباتية، حيث تتأثر دورة حياة النوع المدروس بدءاً من مرحلة اليرقات وصولاً إلى الأفراد الفنية بغزارة العوالق النباتية. وهذا يتوافق مع الدراسة التي أنجزت في اليابان على هذا النوع حيث أدت نسبة العوالق النباتية في الغذاء المقدم والتي تراوحت ما بين 14 % في البداية ووصلت إلى 77 % من إجمالي هذا الغذاء (Toshiro,2014) دوراً هاماً في وجود الرخوي في منطقة وجود العوالق النباتية وبالتالي ازدادت غزارته.

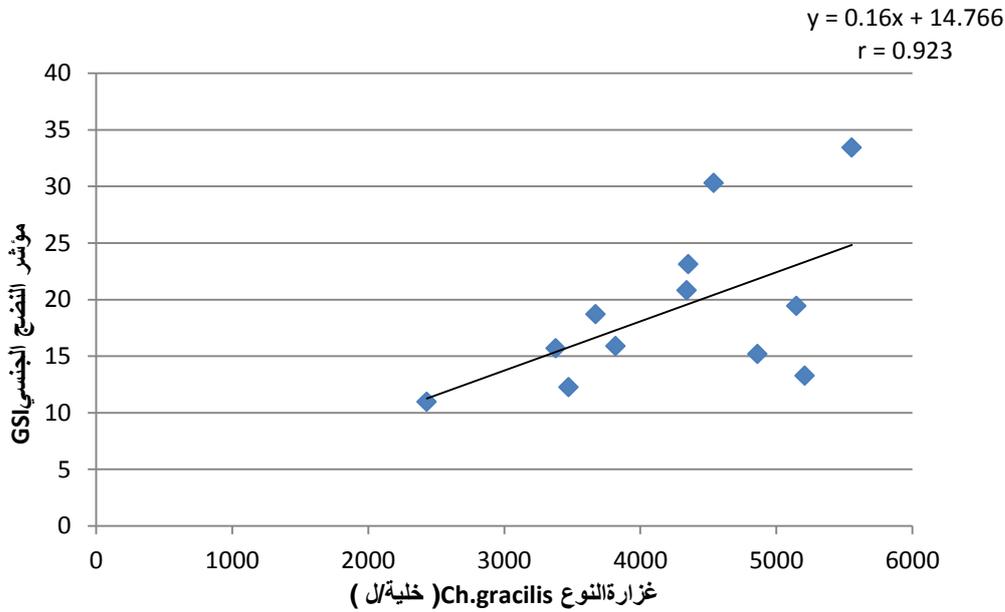
بشكل عام يجب أن تبلغ القيمة المتوسطة لنسبة العوالق النباتية في مكان وجود *R.decusstaus* حوالي 28% حتى لا يتأثر النمو والنضج الجنسي وكافة العوامل الأخرى (Komorita, 2014). وطالما أن العوالق النباتية تؤدي دوراً مهماً في تغذية النوع المدروس لذلك وجب توفر النوع *Ch.gracilis* بغزارة كافية في مكان وجود النوع.

دُرست علاقة الارتباط ما بين غزارة العوالق النباتية (خلية/ل) ومؤشر النضج الجنسي للنوع في منطقة الدراسة والتي يبينها (الشكل، 26)، حيث سجل وجود علاقة ارتباط خطية ايجابية قوية ($r=0.919$) مما يدل على الدور الرئيس لغزارة العوالق النباتية في تحديد فترة النضج الجنسي (الشكل، 26).



الشكل(26):علاقة الارتباط بين غزارة العوالق النباتية ومؤشر النضج الجنسي .

يبين المخطط وجود علاقة ارتباط جيدة ($r=0.919$) بين غزارة العوالق النباتية ومؤشر النضج الجنسي. دلت الدراسات على إن توافر نوع العوالق النباتية الذي يتغذى عليه النوع المدروس وبغزارة عالية يلعب دوراً هاماً في النضج الجنسي وتم التحقق من ذلك بعد إجراء المقاطع النسيجية (Perez, 2005). حيث يحول الـ *R.decussatus* الغذاء المهضوم إلى طاقة تلزمه من أجل الاستمرار في النمو والوصول إلى النضج الجنسي وهذا بالفعل ما حدث في دراستنا الحالية، حيث أن الأفراد الموجودة وصلت إلى مرحلة النضج الجنسي تحت جميع الشروط المتوافرة من درجة الحرارة والملوحة ونوع العوالق النباتية وغزارته. ونظراً لأن *Ch.gracilis* هو نوع العوالق الموجود بغزارة عالية في منطقة الدراسة فينسب تحقق النضج الجنسي وتطور المناسل بشكل مباشر إلى توافر هذا النوع من العوالق النباتية كغذاء. ونورد فيما يلي مخططاً يبين علاقة الارتباط بين مؤشر النضج الجنسي وغزارة النوع *Ch.gracilis*:



الشكل (27) : علاقة الارتباط بين مؤشر النضج الجنسي وغزارة النوع *Ch. Gracilis*.

يظهر من (الشكل، 27) وجود علاقة ارتباط ايجابية واضحة ($r=0.923$). مما يدل على التأثير المباشر لغزارة النوع *Ch.gracilis* على تحديد فترة النضج الجنسي للنوع *R.decussatus* من خلال تحفيز إطلاق الخلايا الجنسية.

3-13 - أقلمة الأفراد البالغة مخبرياً في الأحواض الزجاجية : Acclimatization of adult individuals in glass aquaria

نقل 12 فرد من *R.decussatus* من الشاطئ المجاور للمعهد العالي للبحوث البحرية بتاريخ 28 أيلول 2011 الى المختبر ووضعت بحوض زجاجي بأبعاد (20×40×80) سم وتم ملئه بماء البحر ومزود بسخان من أجل ضبط درجة الحرارة المناسبة وفلتر لتنقية المياه ومضخة هواء ضمن الحوض لتزويد الكائنات بالأكسجين.

فرش قاع الحوض بالرمال والحصى الصغيرة بسماكة 4 سم بشكل مشابه لمكان تثبيت الكائن في البحر (الشكل، 28) .

قيست درجة حرارة مياه الحوض وتراوحت بين (17- 22°م)، كما قيست الملوحة وبلغت (33-39‰) وذلك بتاريخ 25 / 9 / 2011.

تم ضبط درجة حرارة الحوض على 22 °م والملوحة 33 ‰. كما جرى تبديل مياه الحوض مرة واحدة أسبوعياً بنسبة 70 % .

جرى مراقبة الأفراد بشكل يومي تقريباً كما تم قياس درجة الحرارة والملوحة لتحديد الشروط المثالية لأقلمة النوع والمحافظة عليه حياً في الحوض.

فحصت عينات من ماء الحوض عن طريق ترشيح 1 لتر بواسطة شبكة بلانكتونية (20 µ) لتحديد غزارة العوالق النباتية.

تراوحت الغزارة الكلية للعوالق النباتية (2777,77 - 7921,66 خلية/ل) وبالنسبة للنوع *Ch.gracilis* (1736,1 - 5555,5 خلية/ل).

كما تبين من خلال التجربة أن التحكم بدرجة حرارة مياه الحوض يبدو صعباً في ظروف جو المخبر خلال أشهر الصيف. حيث ترتفع درجة حرارة جو المختبر وبالتالي ترتفع درجة حرارة مياه الحوض كما يزداد معدل تبخر المياه وترتفع بالتالي نسبة الملوحة.

من خلال الفحص الدوري لمياه الحوض بواسطة المجهر لم يسجل وجود يرقات للنوع *R.decussatus* ولأسباب لم تحدد خلال هذا البحث.

نخلص من هذه التجربة إلى أنه يمكن المحافظة على الأفراد حية في الأحواض ولفترة طويلة. حيث استمرت التجربة 9 أشهر، مما يشجع على التركيز على موضوع التفريخ الصناعي لهذا النوع في دراسات وأبحاث لاحقة.



الشكل (28) : يبين حوض الأقلمة المستخدم في تربية *R.decussatus*

الاستنتاجات Conclusions:

- تعد عوامل درجة الحرارة والملوحة والموقع الجغرافي وطبيعة القاع والعمق وحركة المد والجزر في منطقة الدراسة ملائمة لوجود النوع *R. decussatus*.
- زيادة في متوسط حجم الأفراد المحلية، بالمقارنة مع القيم المسجلة في مناطق متوسطة أخرى.
- توافقت تغيرات العوامل الهيدرولوجية في المحطة المدروسة مع التغيرات التي تم التوصل إليها في أبحاث سابقة في منطقة الدراسة.
- يدل وجود ذروتين لـ GSI على وجود فترتي تكاثر عند النوع *R. decussatus* في السنة، الأولى خلال شهر تشرين الأول والثانية خلال شهر أيار الأمر الذي يسمح بتحديد أفضل وقت للنضج الجنسي.
- تتوافق زيادة قيم الـ GSI مع تناقص قيم الـ CI الأمر الذي يفسره استهلاك الغذاء في نمو الغدد الجنسية.
- أظهرت دراسة المقاطع النسيجية لمناسل هذا النوع أن النضج الجنسي للمناسل يحدث في تشرين الأول وحزيران.
- دلت دراسة علاقة العمر بالطول لجميع الأفراد من خلال إجراء منحنيات النمو Von Bertalanfy على وجود فرد واحد طوله 2.1 سم وعمره سنتان، وعند عمر 3 سنوات تراوح أطوال الأصداف بين 2.5 - 3.8 سم وعددها 42 فرد، وعند عمر 4 سنوات تراوحت أطوال الأفراد ما بين 3.1 سم و4.4 سم وعددها 51 فرد وعند عمر 5 سنوات تراوحت أطوالها بين 3.3 - 5 سم وعددها 26 فرد.
- شارك النوع *Ch. gracilis* بشكل فعال في القفزة الربيعية للعوالق النباتية في المحطة المدروسة، وكان له ذروة واضحة خلال شهر أيار (5555.55 خلية/ل) خلال فترة الدراسة وسجل هناك أعلى قيمة له بالنسبة لبقية الأنواع.
- يوجد تأثير مباشر لغزارة النوع *Ch. gracilis* على تحديد فترة النضج الجنسي للنوع *R. decussatus*.
- وصلت الأفراد إلى مرحلة النضج الجنسي تحت جميع الشروط المتوافرة من درجة الحرارة والملوحة ونوع العوالق النباتية وغازاتها.

التوصيات والمقترحات:

- تأمل في المستقبل التعمق في الأبحاث المتعلقة ببيولوجيا هذا النوع والتوجه نحو استزراع مع غيره من الحيوانات البحرية المهمة اقتصادياً.
- دعم الأبحاث المتعلقة بالاستزراع وتجهيز وحدات الاستزراع المائي.
- تأهيل وتدريب كوادر فنية متخصصة في مجال الاستزراع البحري.
- التنسيق مع الجهات المحلية لتخصيص المنطقة المجاورة للمعهد العالي للبحوث البحرية كمحطة بحثية خاصة بأعمال الاستزراع البحري.
- تشجيع التعاون والتنسيق وتبادل المعلومات مع الجهات الإقليمية العاملة في مجال الإستزراع البحري.
- المساهمة في مكافحة التلوث ومراقبة جودة المياه واحتوائها على الغذاء المتمثل بالعوالق النباتية .
- نوصي بحماية الموائل التي يوجد فيها النوع المدروس وإعادة تأهيلها من خلال مكافحة وسائل الصيد غير المشروعة.
- نشر البرامج الخاصة بحماية ثنائيات المصراع وفوائدها .

- ABE, T. H., 1976-*The armoured Dinoflagellata :Prorocentridae and Dinophycidae* .Seto Mar Biology. Vol. 14, pp. 369 – 389 .
- ABRAHAM, K., 1996- *Studies on gonad index of edible oyster Crassostreamadrasensis (Preston)*. M.Sc. Thesis, 61 p.
- ÁGUAS, P. N.,1986- *Simulação da circulação hidrodinâmica na Ria Formosa. In Ossistemas Lagunares do Algarve. Seminário comemorativo do diamundial do ambiente.* Universidade do Algarve, Faro, pp. 78 – 90 .
- ARNAIZ, R.; DE COO, A.,1977- *Artes de marisqueiras dadas en la ria de Arosa. Plan de Explotacion Marisquera de Galicia.* Santiago, Galicia, España, Vol. 3, 102 p.
- ANIBAL, J.; ESTEVES, E.; ROCHA, R .,2011- *Seasonal variations in gross biochemical composition, percent edibility, and condition index of the clam Ruditapes decussatus cultivated in the Ria Formosa (South Portugal).* Journal of Shellfish Research, Vol. 30, pp. 17 – 23 .
- BHATTACHARYA, C.,1967 - *A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components.* Vol. 23,pp. 115 – 135 .
- BANHA, M., 1984 - *Aspectos da biologia crescimento e reprodução de Ruditapes decussatus Lineu, (Mollusca, Bivalvia) na Ria Formosa-Algarve.* Relatório Estágio de Licenciatura em Biologia, Faculdade de Ciências de Lisboa, 119 p.
- BARDACH, J.; MCLARNEY, W. O., 1972- *Aquaculture: The Farming and Husbandry of freshwater and marine organisms.* Wiley-Interscience, John Willy & Sons, Inc., New York. 101 p.
- BARNABE, G.,1994 - *Aquaculture: biology and ecology of cultured species.* Ellis Horwood Series in Aquaculture and Fisheries Support, Wiley & Sons, Chichester, UK, 403 p.
- BARTLEY, D. M., 1994 - *Towards increased implementation of the ICES [International Council for the Exploration of the Sea]/EIFAC [European Inland Fisheries Advisory Commission] codes of practice and manual of procedures for consideration of introduction and transfers of marine and freshwater organisms.* Rome, Italy, Vol, 18, pp. 3-6 .
- BENINGER, P. G.; LUCAS A.,1984 - *Seasonal variations in condition, reproductive activity, and gross biochemical composition of two species of adult clam reared in a common habitat: Tapes decussatus.* Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Vol. 79, pp. 19 – 37 .
- BIĆANIĆ, Z.; HELL, Z.; JAŠIĆ, D., 1998 - *Termohalinska svojstva morske vode u Paškom zaljevu i Velebitskom kanalu.* Geoadria, A Laboratory Study, Vol. 3, 5 – 20 p.
- BRIGHT, D. A.; GRUNDY S. L.; RIEMER, K. J.,1998- *Differential Bioaccumulation of non-ortho-substituted and other PCB Congeners in coastal arctic invertebrates and fish.* environmental, Science and Technology, Vol. 29, pp. 2504 – 2512.
- CACHOLA, R., 1996- *Viveiros de amêijoas de Ruditapes decussatus da região algarvia.* Instituto de Investigação das Pescas e do Mar, Lisboa. 313 p.
- CAMPANA, S. E.; ANNAND, M. C.; MCMILLAN, J. I., 1995- *Graphical and Statistical methods for morphometric rates determinations.* Trans. Americ. Fish. Vol. 124, pp. 131 – 138 .

- CAMPANA, S. E., 2001- *Accuracy, precision and quality control in agedetermination, including a review of the use and abuse of age validation methods*. Journal of Fish Biology. Vol. 59, pp. 197 – 242 .
- CARLTON, J. T., 1999- *Molluscan invasions in marine and estuarine communities*. Malacologia, Vol. 41, pp. 439 – 454 .
- CERVINO-OTERRO, A., 2011- *Ciclo reproductivo, cultivo en criadero y en el medio natural de la almejababosa Venerupispullastra*. Ph.D Thesis. University of Santiago de Compostela. 288 p.
- CESARI, P.; PELLIZZATO, M., 1990- *Biology of Tapes Philippinarum*. Biologia Sperimentazione. Venice, Vol. 199, 299 p.
- CHEN, J.; JIA, J., 2001. *Sea farming and sea ranching in China*. FAO Fisheries Tech. Food and Agriculture Organization, UN, Rome, Vol. 418, 71 p.
- CHESSA, L. A.; VITALI, L., 2005- *prepective for the development carpet clam Tapes decussatus in a western Mediterranean lagoon*. Aquacult. Int., Vol. 13, pp.147 – 155 .
- CHRYSSANTHAKOPOULOU, V.; KASPIRIS, P., 2005- *Age and growth of the carpet shell clam Ruditapes decussatus (Linnaeus 1758) in Araxos Lagoon (NW Peloponnisos, Greece)*. Fres. Environmental Bulletin, Vol. 14, pp. 1006 – 1012.
- CLEENWERCK, I.; BALBOA, S.; DE VOS, P.; ROMALDE, J.L., 2011- *Vibrio atlanticus sp. nov., and Vibrio artabrorum sp. nov., isolated from Ruditapes decussatus*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, Vol. 61, pp. 2406 – 2411.
- COLT, J., 1989- *Design and operating guide for aquaculture seawater systems*, Aquaculture Fish. Elsevier, Vol. 20, 264 p.
- CUPP E. E., 1943- *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*. Berkely, Calif, 1943, 273 p.
- DELGADO, M.; PEREZ-CAMACHO, A., 2007- *Comparative study of gonadal development of Ruditapes philippinarum (Adams and Reeve) and Ruditapes decussatus (L.) (Mollusca: Bivalvia): influence of temperature*. Scientia Marina, Vol. 71, pp. 471 – 484 .
- DIAS J. M.; LOPES J. F.; DEKEYSER, I., 2000- *Tidal propagation in Ria de Aveiro lagoon, Portugal*. Physics and Chemistry of the Earth, Vol. 25, pp. 369 – 374 .
- DOWIDAR, N. M., 1965- *Distribution and ecology of marine plankton in the region of Alexandria, Egypt*. Ph. D. Thesis, Alexandria Uni. 101 p.
- ESPINOSA, E. P.; ALLAM, B., 2006- *Comparative growth and survival of Juvenile and Calm Ruditapes decussatus, Fed commercially available diet*. Zoo biology, Vol. 25, pp. 513 – 525.
- EHRENBERG, C. G., 1844- *Einige vorläufige Resultate seiner Untersuchungen der ihm von der Südpolreise des Captain Ross, so wie von den Herren Schayer und Darwin zugekommenen Materialien über das Verhalten des kleinsten Lebens in den Ozeanen und den grössten bisher zugänglichen Tiefen des Weltmeeres*. Bericht über die zur Bekanntmachung Geeigneten Verhandlungen Der Königl. Preuss. Akademie Der Wissenschaften zu Berlin, pp. 182 – 207 .
- ESAV, A., 1990 - *Tapes philippinarum: biologia e sperimentazione.. Regione Veneto Ente di Sviluppo Agricolo, Regione Veneto, Italy*. 299 p.
- ELSVIER RUIZ, C. D.; MARTINEZ, G.; MOSQUERA, H.; SANCHEZ, L., 1992- *Seasonal variations in condition, reproductive activity and biochemical composition of the Clams*. Aquaculture, Vol. 3, 240 p.

- EZGETA-BALIĆ, D.; KUZMANIĆ, M.; VRGOČ, N.; ISAJLOVIĆ, I., 2012- *Age, growth, and population structure of the smooth clam Callistachione in the Eastern Adriatic Sea*. Helgoland Marine Research, Vol. 65, 2012, pp. 457 – 465 .
- FALCAO, C., 1990- *Study of the Ria Formosa ecosystem: benthic nutrient remineralization and tidal variability of nutrients in the water*. Hydrobiologia, Vol. 207, pp.137 – 146.
- FAO ., 1987- *Mediterranee et mer noir zone de peche 37 Vegetaux et nvertebres*”, Vol. 1, 19 p.
- FAO., 2004- Fisheries Technical Paper. Rome, FAO, N°. 471. 179 p.
- FAO., 2009- Global aquaculture production statistics., Vol. 50, 19 p.
- FAO.,2011.- Int. Conf. on Aquafarming, Acquacultura, Verona, Italy. Vol. 88, 216 p.
- FERNANDEZ-REIZER, M. J.; LABRATA, U.; PERREZ-CAMASHO, A., 2005- *growth of the clam spat R. decussatus (L.) fed with microalgal diets and cornstarch*. Comparative Biochemistry and physiology Part B, 2005, Vol. 124, 30 p.
- GABR, H. R. AND GAB-ALLA, A. A., 2008- Effect of transplantation on heavy metal concentrations in commercial clams of Lake Timsah, Suez Canal, Egypt. Oceanol. VOL, 50, pp. 83-93 .
- GIES, A., 1959- *Comparative physiology: Annual reproductive cycles of marine invertebrates*. Ann. Rev. Physiol., Vol. 21, pp. 547 – 576 .
- GOSLING, E., 2002- *Bivalve Molluscs, Biology, Ecology and Culture*. Fishing News Books. Blackwell Publishing, UK, 443 p.
- Griffond, B.; Gomot, L., 1992- *Influence de lateperaturesur le deroulement de 'ovogenesechezescagot Helix aspersa*. Therm. Biol., Vol. 17, pp. 185 – 190 .
- GUILLARD, R. L., 1975- *Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates*. In: P.B.Smith (ed) Cu, pp. 29 – 60 .
- GULLAND, J. A., 1983- *Fish stock assessment. A manual of basic methods*. Wiley-Interscience, Chichister, U.K., 223 p.
- GUILLOUX, K.; ROGERSON, A.; DEFREITAS, A. S. W.; MCINNES, A. G., 2013- *Growth rates and ultrastructure of siliceous setae of Chaetoceros gracilis (Bacillariophyceae)*. Journal of Phycology., Vol. 22, pp. 56 – 62 .
- GÖZLER, A. M.; Tarkan, A. N., 2000- *Reproductive biology of Ruditapes decussatus 348 (Linnaeus, 1758) in Çardak Lagoon, Dardanelles Strait*. Turk., Vol. 6, pp. 175 – 198.
- HALFORS, F. J., 2004- *Diatoms. "In: Aderiatic marine protists. (pp. 13-201. Hobart: Australian Biological Resources Study"*. Australian Antarctic Division. Vol. 16, pp. 13 – 201 .
- ICES., 1995- *Code of practice on the introductions and transfers of marine organisms*. Copenhagen, Denmark. 1995, 5 p.
- IONESCU AL.; PETERFI, ST., 1981- *Tratate de Algologie*. Romania. 477 p.
- JORDEANS, K.; DE WOLF, H.; WILLIEMS, T.; BRITO, C.; FRIAS A., 2000- *Loss of genetic variation in a strongly isolated Azorean population of the edible clam, Tapes decussatus* Journal of Shellfish Research, Vol. 19, pp. 13-120 .
- KENCHINGTON, E.; NEIMA, P. G., 1997- *Report on commercial clam hatchery design*. Tech.Rep. Fish. Aquat .Can, Vol. 21, 55-76 p.
- KIMURA, D.; K, LYONS, J. J., 1991- *Between-reader bias and variability in the age-determination process*. Fish. Bull. Wash. D.C., Vol. 89, pp. 53 – 60 .

- KILADA, R.; CAMPANA, S. E.; RODDICK, D., 2007- *Validated age, growth and mortality estimates of the ocean quahog (Arctica islandica) in the western Atlantic.*, Vol. 64, pp. 31 – 38 .
- KOFID, C. A.; SKOGSBERG, T., 1928- *The Dinoflagellata; The Dionophysoidae* .Comp.Zool. Harverd College, Vol. 51,pp. 44 – 45 .
- KOMORITA, T.; KAJIHARA, R.; TSUTSUMI, H.; SHIBANUMA, S.; YAMADA, T., 2014- *Food Sources for Ruditape philippinarum in a Coastal Lagoon Determined by Mass Balance and Stable Isotope Approaches.*, Vol. 9, 732 p.
- KORRINGA, P., 1967- *Economic aspects of clam farming*. In *Aquaculture held in Kyoto, Japan*, Vol. 26,pp. 2 – 19 .
- KRAEUTER, J. ; CASTAGNA, M., 2001- *Factors affecting the growth and survival of clam seed planted in the natural environment*. North America, Elsevier, Amsterdam, pp. 149-165.
- KURLANSKY, M., 2006- *The Big Oyster: History on the Half Shell*. New York, Ballantine Books, 2006, ISBN 978-0345476388.
- LEE, J. H., 2011- *Algal flora of Korea.. Chrysophyta: Bacillariophyceae: Centrales: Biddulphiineae: Centrales*. National Institute of Biological Resources, Vol. 3, 1 – 6 p.
- MACKENZIE, C. L.; BURNELL, V. G.; ROSENFELD, A.; HOBART, W. L., 1997- *The history, present condition, and future of molluscan fisheries of North and Central America and Europe*.US Dept of Commerce, NOAA Technical Reports, Vol .127, 234p.
- MARTIENZ, G.; PEREZ, H., 2003- *Effect of different temperature regimes on reproductive conditioning in the Ruditapes philipinarum*. *Aquaculture*, Vol. 228, pp. 153 – 167 .
- MARGALEF, M., 1967- *Some concepts relative to the organization of plankton*. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev*, Vol. 5, pp. 257 – 289 .
- MATIAS, D., 2007- *A cultura da amêijoia-boia (Ruditapes decussatus, L., 1758) em viveiros da Ria Formosa: Avaliação do crescimento e qualidade face a diferentes condições de cultura e situações ambientais*. Dissertação apresentada no IPIMAR para obtenção à categoria de Assistente de Investigação, Vol. 3, 96 p.
- MCVEY, J.; ROBERT, J.; MOORE, J., 1986- *CRC handbook of mariculture* CRC press, In: BocaRaton, Florida, Vol. 24, 41 p.
- MOREIRA, M. H.; QUEIROGA, H.; MACHADO, M. M.; CUNHA, M. R., 1993- . *Environmental gradients in a southern Europe estuarine system: Ria de Aveiro, Portugal: implications for soft bottom macrofauna colonization*. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, Vol. 27, pp. 465 – 482 .
- MAYHOUB, H.; BAKER, M.; HAMMOUD, N.; NOUREDDIN, S.; YOUSSEF, A., 1996- *.Effect de la pollution sur leecosystemplanktonique dans les eauxcotieressyriennes*. MAP technical report seriez, Vol. 97,pp. 67 – 106 .
- MAZÁS, M. E., 2003- *Contamination of bivalve molluscs by clams tapes the need for new quality control standards*. *International Journal of Foo Microbiology*, Vol. 87,pp. 97 – 105 .
- NAVARRO, E., 1999- *Energetics of growth and reproduction in a high-tidal population of the clam Ruditapes decussatus from Urdaibai Estuary (Basque Country, N. Spain)*. *Journal of Sea Research*, Vol. 42, 35 p.
- NEWTON, L.; MUDGE, K., 2003- *Comparative study of gonadal development Ruditapes philippinarum and Ruditapesdecussatus*. *Mollusca: Bivalvia: Influence of temperature*. *Scientia Marina*, Vol. 71,pp. 471 – 484.

- NOWLENN, T.; NATHALIE, G., 2011- *Journal of Invertebrate Pathology*. Vol. 106, pp. 407 – 417.
- OFFICIAL, G., 2011- *Kontrolakakvoćeobalnogmora – ProjektPag-Konavle. Institute of Oceanography and Fisheries*. Split, Croatia, 2007, 311 p.
- OJEA, J.; PAZOS, A. J.; MARTINEZ, D.; NOVOA, S.; SANCHEZ, J. L.; ABAD, M., 2004- *Seasonal variation in weight and biochemical composition of the tissues of Ruditapes decussatus in relation to the gametogenic cycle*. *Aquaculture*, Vol. 238, pp. 451 – 468 .
- PANKOW, J. 1976- *Algenflora Der ostree*, Plankton, 11 p.
- PARACHE A., 1982- *La palourde, La pêche maritime*, pp 496-507 .
- PEHRADA, M.; ONOFRI, V., 2002- *Age and growth of the bivalve Arcanoael*. In: the Croatian Adriatic Sea. *Journal of Molluscan Studies*, Vol. 68, pp. 307 – 310 .
- PEHARDA, M.; RADMAN, M.; SINJEVIĆ, N.; VRGOČ, N.; ISAJLOVIĆ, I., 2012- *Age, growth and population structure of Ruditapes decussatus in the eastern Adriatic Sea*. *Scienza Marina*, , Vol. 76, pp. 9 – 66 .
- PICADO, A.; FORTUNATO, A., 2009- *Effect of flooding the salt pans in the Ria de Aveiro*. *Journal of Coastal Research*, Vol. 56, pp. 1395 – 1399.
- PÉREZ-CAMACHO, A.; DELGADO, M.; FERNÁNDEZ-REIRIZ, M. J.; LABARTA, U., 2003- *Energy balance, gonad development and biochemical composition in the clam Ruditapes decussatus*. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 258, pp. 13 – 31 .
- POPPE, G, T.; GOTO, Y., 2000- *European Seashells*, ConchBooks, Hackenheim, Germany, , 221 p.
- RANGE, A.; CHÍCHARO, M. R.; BEN-HAMADOU., 2011- *Growth and mortality of juvenile clams Ruditapes decussatus under increased pCO2 and reduced PH*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Vol. 3, pp. 177 – 184 .
- RISHARDSON, C. A., 2011- *Molluscs as archives of environmental change*. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, Vol. 39, pp. 103 – 164 .
- ROBERT, R.; GERARD, A., 1999- *Bivalve hatchery technology: the current situation for the Pacific.*, Vol. 106, pp. 89 – 97 .
- RODRIGUEZ-MOSCOSO, E.; ARNAIZ, R., 1998- *Gametogenesis and energy storage in a population of the grooved carpet-shell clam, Tapes decussatus (Linne, 1787)*. In northwest Spain. *Aquaculture*. Vol. 162, pp. 125 – 139 .
- SASTRY, A. N., 1968- *Relationship among food, temperature and gonad development of the bivalvia* .Lamarck., Vol. 4, 129 p.
- SEED, R., 1979- *Marine mussels: Their ecology and Physiology*. Cambridge, In BAYNE, B. L., University, Vol. 3, pp. 13 – 65 .
- SERDAR, S.; LÖK, A., 2009- *Gametogenic cycle and biochemical composition of the transplanted carpet shell clam Tapes decussatus, Linnaeus 1758*. Sufa (Homa) Lagoon, Izmir, Turkey, Vol. 293, pp. 81 – 88 .
- SERAFIM, J.; BEBIANO, J., 2010- *Variation of metallothionein and metal concentrations in the digestive gland of the clam Ruditapes decussatus*. *Aquatic toxicology*, Vol. 99, pp. 370 – 378 .
- STEIN, J. R., 1973- *Handbook of Phycological Methods: Culture Methods and Growth Measurements*. Cambridge University, England, Vol. 20, 448 p.
- SHAFEE, M. S.; DAOUDI, M ., 1991- *Gametogenesis and spawning in the carpet-shell clam, Ruditapes decussatus (L.) (Molluca: Bivalvia)* , Vol. 128, 217 p.
- SHAFEE, A.; RAFIK, M., 1998- *Culture of Carpet-shell Clam, Ruditapes decussatus (L.) on the Atlantic Coast of Morocco*. *Journal of Aquaculture in the Tropics*, Vol. 13, pp. 17 – 36 .
- SMAYDA, T. J., 1980- *Phytoplankton species succession*. In: Morris, I. (ed): *The physiological ecology of phytoplankton*. Studies in ecology, Blackwell Scientific Publications, Vol. 7, pp. 493 – 570 .

- SOURINA, A., 1967- *Contribution a la connaissance des peredines microplaqtonique de canal de Mozambique*. Paris, Vol. 39, pp. 417- 438 .
- SOURNIA, A., 1968- *Planktonique du Canal de Mozambique et de l'ile Maurice*. Orstom., , Vol. 31, 21 p.
- SOURNIA, A., 1973- *Essai de mise a jour sur la production primaireplanktonique de Mediterranee*. Newsl. Coop. Invert. Medit., Vol. 5, 127 p.
- SOURNIA, A., 1986.- *Atlas de phytoplankton marine*, Vol. 1, pp. 23-86 .
- SOURINA, A., 1986- *Atls de phytoplankton marine*. Paris, Vol. 2, pp. 1 – 219 .
- SOURINA, A.; BELIN, C.; BILLARD, O.; CATHERINE, M.; LASSUS, A, 1992- *The repatitive and expanding occurance of a green, bloom forming of Dinophlagelates in France*. Criptogamie, Vol. 13, pp. 1 – 13 .
- SUJA, N.; MUTHIA, P, 2007- *The reproductive biology of baby clam, Marcia opima from two geographically separated areas of India*. Aquaculture, Vol. 273, pp. 700 – 710 .
- TILLI, S.; METAIS, I.; AYENCA, N.; BOUSSETTA, H.; MOUNEYRAC. C., 2012- *Etúde comparative du cycle gamétogénique et composition biochimique de Tapes decussatus et Ruditapes philippinarum dans la Ría de Muros y Noya*. In: Bernabe G., Kestemont P. Environment and Quality, Bordeaux Aquaculture, Vol. 92, pp. 503 – 511.
- TRIGUI, N.; LE PENNEC, M.; MAAMOURI, F, 1994- *Reproduction of the European Clam Ruditapes decussatus (mollusc, bivalve) along the Tunian coasts*. Marine Life, Vol. 5, pp. 1 – 35 .
- TOSHIRO., M., 2014- *Cohort analysis of size frequency distribution with computer programs based on a graphic method and simplex's method*. Vol. 46, pp. 1–10.
- TURNER, G. E., 1990 - *Codes of practice and manual of procedures for consideration of introductions and transfers of marine and freshwater organisms*. EIFAC Occasional Paper European Inland Fisheries Advisory Commission, Vol. 23, 67p.
- URRUTIA, M. B.; IBARROLA, I.; IGLESIAIS, J. I. P.; NAVARRO, E., 1999- *Energetics of growth and reproduction in high-tidal population of the clam Ruditapes decussatus from Urdaibai Estuary*. Basque Country, N. Spain, Vol. 44, pp. 27 – 34 .
- UTTING, S. D., 1974- *important of living seawater quality and treatment in a bivalve hatchery*. Aquaculture, Vol. 44, pp. 133 – 144 .
- VILIBIĆ, I.; VUKADIN, I.; ZVONARIĆ, T.; ŽULJEVIĆ, A., 2008- *Kontrola kakvoće obalnog mora – Projekt Pag-Konavle*. Institute of Oceanography and Fisheries, Split, Croatia, Vol. 14, 311 p.
- VILICIC, M.; MIKOVIC, A., 2002- *revised check-list of the British marine diatoms*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, Vol. 54, pp. 277 – 300.
- VILELA, H., 1950 - *Vida bentonica de Tapes decussatus*. Travaux de la Station de Biologie Maritime de Lisbonne, pp.13 – 120 .
- WALNE, P. R., 1976- *Experiments on the culture in the sea of the butterflyfish Venerupis decussatus* Aquaculture, Vol. 8, pp. 371 – 381 .
- WANG, Y., 2002. *China Aquaculture Development and Outlook*. Aquaculture in the Third Millennium by NACA and FAO in Bangkok, 76 p.
- WEBB, K. L.; CHU, F. E., 1983- *Phytoplankton as a food source for bivalve larvae*. In: G.D. Pruder and C.Langdon (Editors). 2nd Intemational Conference on Aquaculture Nutrition, Vol. 81, pp. 272 – 291 .
- WIDDOWS, J, 1991- *Physiological ecology of mussel larvae*. Aquaculture, Vol. 94, pp.147 – 163.
- WINDSOR, N. T., 1977- *Manual for design and operation of an oyster and Bivalvia. seed hatchery for the American oyster, Crassostrea virginica*. Spec., Vol. 13, pp.17 – 36 .
- XIE, Q.; BURNELL, G. M., 1994- *A comparative study of the gametogenic cycles of the clams Tapes philippinarum (Adams and Reeve 1850) and Tapes decussatus (Linnaeus) on the South coast of Ireland*. Journal of Shellfish Research, Vol. 13, pp. 467 – 472 .

YAP, W. G., 1987- *Settlement preference of the mussel, M. philippinarum and its implication on the aquaculture potential of the species*. Fish. Res. Journal of the Phil, 1987, Vol. 3, pp. 44 – 53 .

ZINE, N. E.; Menioui, M.; Zaouali, J., 1998- *Reproductive cycle study of the embryology, larval and juvenile life of the clam Ruditapes decussatus in east Medditeraneansea*. Marine Life, Vol. 8, pp.19 – 24.

حمود، نديم، 2000- دراسة توزيع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في شاطئ مدينة اللاذقية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، المجلد 16، العدد 2، ص. 207 – 223.

حمود، نديم، 2002a- دراسة توزيع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية خلال العام 1999. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الأساسية، المجلد 24، العدد 12، ص. 95 – 106.

درويش، فيروز – 1999- مساهمة في دراسة العوالق النباتية في شاطئ مدينة بانياس. رسالة ماجستير – جامعة تشرين، ص. 156

سليمان، نوار، 2013 – دور المغذيات (نترات، فوسفات، سيليكات) في نمو العوالق النباتية في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية. رسالة ماجستير، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، 2013، (74) ص.

صالح، محمد، 2009- دراسة مقارنة لتوزيع ثنائيات المصراع والاثار البيولوجية والبيئية لبعض العناصر الثقيلة النذرة في المياه الصناعية على بعض أنواع القاعيات الحيوانية في شاطئ بانياس. رسالة دكتوراه في البيئة المائية. كلية العلوم، جامعة تشرين، (212) ص.

صقر، فائز، 1992- الدراسة الكيفية للقاعيات الحيوانية وأماكن توزيعها في عدة مناطق من المياه الاقليمية السورية. أسبوع العلم الثاني والثلاثون، جامعة دمشق، الكتاب الثاني – الجزء الثاني – دراسات وبحوث العلوم الأساسية، ص. 231 – 260.

صقر، فائز؛ عمار، أزدهار، 1994- صفيجات غلاصم شاطئ اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الأساسية، العدد 2، ص. 123 – 145.

صقر، فائز، 2000- دراسة التركيب لفأسيات القدم *Pelecepada* وبطنيات القدم *Castropoda* (رخويات) وتوزعها في شاطئ اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 22، العدد 9، ص. 73 – 53.

عمار، ازدهار، 1995- دراسة كيفية وكمية للقاعيات الحيوانية في شاطئ مدينة اللاذقية. رسالة ماجستير – جامعة تشرين، (171) ص .

عمار، ازدهار، 2002- دراسة القاعيات الحيوانية في شاطئ مدينة بانياس وتأثير الهيدروكربونات البترولية عليها. رسالة دكتوراه – جامعة تشرين، (336) ص.

عمار، ازدهار، 2010- دراسة توزيع القاعيات الحيوانية البحرية في المصاطب الفيضية في الشاطئ السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. المجلد 5، العدد 32، ص. 79 – 96.

السيرة الذاتية

هيلين مأمون طيار
المعهد العالي للبحوث البحرية - اللاذقية - سوريا

العنوان:
اللاذقية - سوريا

مكان وتاريخ الولادة

مونبلييه-فرنسا 30 / 7 / 1985

التحصيل العلمي

- 2006 - 2007: كلية العلوم - جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا.
- بكالوريوس في العلوم (علم الحياة - قسم العلوم الحيوية الكيميائية).
 - تقدير جيد وبمعدل قدره 60.68%.
- 2009 - 2014: المعهد العالي للبحوث البحرية - اللاذقية - سوريا.
- ماجستير في البحوث البحرية (قسم البيولوجيا البحرية - إختصاص زراعة البحرية وإدارة الموارد الحية).

المشاركات العلمية

- 2013 - 2014: المعهد العالي للبحوث البحرية - جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا.
- مشاركة في ورشة العمل الوطنية حول "البيئة البحرية: الموارد الحية والتنمية المستدامة" بعنوان: "دراسة بيئية وبيولوجية للنوع الرخوي *Ruditapes decussatus* في الشاطئ الأزرق - اللاذقية."
- 2012 - 2013: المعهد العالي للبحوث البحرية - مجلة جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا.
- مقالة قيد النشر قبلت للنشر بتاريخ 2013\8\4 بعنوان: "دراسة بيولوجية وبيئية للنوع الرخوي *Ruditapes decussatus* (Bivalvia, Veneridae) في منطقة الشاطئ الأزرق - مدينة اللاذقية"

."

كافة البيانات الواردة سابقاً موثقة

ABSTRACT

The current research aims to study the growth and reproduction and identifying the age of the species *Ruditapes decussatus* on the Syrian coast - Lattakia, and determining the proper conditions to culture it.

The individuals of the studied species were collected monthly from the sea water in the area nearby the High Institute for Marine Research during the period extending from September 2011 up to August 2012. Specimens of sea water were also collected to study the composition and the abundance of the phytoplankton which the studied species is fed with.

The laboratory study included the distinction between the males and females which was made through the color of the gonads and taking the morphometric measurements for the shells including length, width, and height in addition to determining the dry weight and wet weight of the mollusk.

The sexual maturity period for the studied species was determined by using the Gonadosomatic Index, and growth status was estimated by using the Condition Index. The age of the individuals was determined by the bands located on the surface of the shells. The gonads were carefully removed, then kept in formalin until making the necessary tissue sections. For the purpose of linking the results together and getting a clear explanation for them, the correlation was studied among several parameters.

The study shows that the average of the size of the individuals is increased where the length of the individuals ranged between (2.1 – 5 cm) and average value of (3.61 ± 0.39) and the height ranged between (1.8 – 3.6 cm) and average value of (2.73 ± 0.33) . The values of the shell width ranged between (2 – 3.8 cm) and average value of (2.77 ± 0.41) while total weight ranged between (2.63 – 24.65 gm) with average value of (13.64 ± 8.56) . The wet weight ranged between (1.19 – 4.4 gm) with average value of (2.17 ± 0.07) and the dry weight ranged between (0.45 – 0.062 gm) with average value of (0.25 ± 0.16) .

The maximum value of GSI was recorded in Spring (33.52 ± 5.73) and the minimum value in Winter (10.78 ± 1.98). The values of the GSI show the existence of two peaks that indicate two reproduction periods during the year for the studied species. Also the maximum value of CI (0.34) was registered in November, and the minimum value (0.03) in October.

For the purpose of acclimatizing the studied species, the living members (mothers) were put in the acclimatization aquarium in the laboratory within a temperature similar to the marine environment temperature from which they were taken (22° C), and the salinity rate ranged between (33-39 ‰). Also artificial waves were made for the purpose of affording more oxygen. The water

was changed once a week at a rate of 70 %. The experiment showed the possibility to acclimatize the studied species under the laboratory conditions and easily.

The total value of the abundance of phytoplankton ranged between (2777,77 - 7921,66 cells) to reach the maximum value in spring (7921.66 cells) and the abundance of the species *Chaetoceros.grasilis* ranged between (1736.11 – 5555.55 cells) where it was decreased in autumn and winter. This species was part of the of the spring bloom for the phytoplankton and reached an obvious peak in May (5555.55 cells).

The study shows that the existing individuals reached the sexual maturity under the available conditions (salinity and temperature, structure of the phytoplankton and their abundance) and considering that *Ch. grasilis* is a phytoplankton widely available in the site of the current study. Reaching the sexual maturity and the development of the gonads is attributed to the availability of such as species collecting .

The results allow to determine the mature mothers fishing season on the Syrian shore for the purpose of the culture of the studied species. The quantities of *R. decussatus* during the study period show its exposure to extensive human activities (overfishing and the existence of pollutants) and environmental changes due to overfishing and the existence of pollutants. Therefore, all the fishing operations should be rationalized and should be prevented during the reproduction periods.

Finally, the results of this study encourage to breed this species *R. decussatus* on the Syrian coast, and we recommend to tend to breed and culture it by the concerned parties and the economic and local entities.

Keyword: *Ruditapes decussatus*, growth, Gonadosomatic index, Conditin index, Age determination, morphometric measurements, phytoplankton.

SYRIAN ARAB REPUBLIC
Ministry of Higher Education
Tishreen University
High Institute of Marine Research



Biological study of growth and reproduction of *Ruditapes decussatus* (Mollusks) for using in aquaculture

A THESIS SUBMITTED FOR M.Sc. DEGREE IN MARINE CULTURE AND
LIVING RESOURCE MANAGERMENTS

BY
Helen Tayar

Supervised By

Dr. Izdihar Aammar

Dr. Feirouz Darwich

2013 – 2014

Judgment committee:

Dr. Kamal Al-Hanoun	Prof. In Faculty of Science	Tishreen Uni
Dr. Izdihar Ammar	Associate Prof. In High Institute of Marine Research	Tishreen Uni
Dr. Ekbal Fadel	Assistant Prof. In Faculty of Science	Tishreen Uni