

## دراسة المقاييس الكمية لمحار اللؤلؤ *Pinctada radiata* (Leach,1814) وتحديد نمط توزّعه المكاني في شاطئ اللاذقية

الدكتور نضال محمود حسن\*

(تاريخ الإيداع 1 / 10 / 2020. قبل للنشر في 3 / 11 / 2020)

### □ ملخص □

تناول هذا البحث دراسة الكتلة الأحيائية والغزارة لمحار اللؤلؤ *Pinctada radiata* في المنطقة الشاطئية، بالإضافة إلى تحديد نمط توزّعه المكاني فيما إذا كان عشوائياً، أو منتظماً، أو تجميعياً. بيّنت النتائج أن أعلى قيمة للكتلة الأحيائية ( $\pm$  الانحراف المعياري) قد بلغت 1166.10 ( $\pm 77.64$ ) غ/م<sup>2</sup> خلال شهر أيلول وغزارة أفراد 155.33 ( $\pm 12.50$ ) فرد/م<sup>2</sup>، أما أدنى قيمة لمتوسط الكتلة الأحيائية فكانت خلال شهر حزيران إذ بلغت 486.96 ( $\pm 40.20$ ) غ/م<sup>2</sup> وغزارة 76.33 ( $\pm 8.33$ ) فرد/م<sup>2</sup>. كانت العلاقة بين الكتلة الأحيائية والغزارة علاقة طردية، وقوية جداً، ومعنوية، بينما العلاقة بين الكتلة الأحيائية والوزن الرطب الكلي كانت علاقة ضعيفة، وغير معنوية. أظهر التوزّع المكاني لمحار اللؤلؤ *P. radiata* نمطاً من النوع التجميعي في جميع النقاط المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الكتلة الأحيائية، الغزارة، التوزع المكاني، دليل موريسيتا، محار اللؤلؤ، *Pinctada radiata*.

\*دكتوراه في البيئة والتصنيف الحيواني من جامعة تشرين - اللاذقية - سورية. [nidal.hasan44@gmail.com](mailto:nidal.hasan44@gmail.com)

## Study Quantitative Measures of Pearl Oyster *Pinctada radiata* (Leach,1814) and Determination of Spatial Distribution Pattern in Lattakia Shore

Dr. Nidal Mahmoud Hassan \*

(Received 1 / 10 / 2020. Accepted 3 / 11 /2020 )

### □ ABSTRACT □

The research dealt, with the study of biomass and abundance of pearl oyster *Pinctada radiata* in littoral zone in addition to determining the pattern of their spatial distribution, whether it is random, uniform or aggregation.

The results showed that the highest value of biomass ( $\pm$  standard deviation) was 1166.10 ( $\pm$  77.64) g/m<sup>2</sup> during September, and the abundance of individuals was 12.50) 155.33 ( $\pm$ individual/m<sup>2</sup>, while the lowest value of biomass was during June, as it reached 486.96 ( $\pm$  40.20) g/m<sup>2</sup> and an abundance of 76.33 ( $\pm$  8.33) individual/m<sup>2</sup>.

The relationship between biomass and abundance was positive, very strong, and significant, while the relationship between biomass and total weight was weak, and not significant.

The spatial distribution of pearl oyster *P. radiata* showed a pattern aggregate type in all the studied points.

**Key Words:** Biomass, Abundance, Spatial Distribution, Morisita Index, Pearl oyster, *Pinctada radiata*.

---

\* Ph.D. in Environmental and Animal Taxonomy from Tishreen University – Lattakia - Syria.  
[nidal.hasan44@gmail.com](mailto:nidal.hasan44@gmail.com)

## مقدمة:

لا ينتسب البحر المتوسط - كما هو معروف - إلى البحار العالمية العالية الإنتاج على الرغم من اتصاف كائناته القاعية بارتفاع كتلتها الأحيائية في بعض المناطق منه فقط.

تشهد مقارنة الكتلة الأحيائية للحيوانات القاعية في البحر المتوسط والمناطق الغربية من الأطلسي بشكل ملموس، على أن النمو الكمي للقاعيات الحيوانية في البحر المتوسط أكثر انخفاضاً، وقد أكدت الدراسات التي تمت من قبل العديد من الباحثين فقر الحوض الشرقي للمتوسط، ويفسر ذلك بتناقص المغذيات بالانتقال من الحوض الغربي إلى الحوض الشرقي.

يعدّ نمط توزع الأفراد ضمن الجماعات Populations عاملاً مهماً في مفهومي حجم الجماعة وكثافتها وغازتها، ويرتبط هذا التوزع المكاني بسلوك الكائنات الحية، ويكون لهذه الأفراد التي تؤلف الجماعات أنماطاً مختلفة من التوزع المحلي، تعكس رد فعلها على مختلف التأثيرات مثل الاضطرابات، أو العوامل الفيزيائية والكيميائية الملائمة، أو رد فعل المنافسة أو التزاحم، وإن معرفة شكل توزع الكائنات الحية هام جداً لتقييم غزارة أفراد الجماعة، ومعرفة التركيب الحيوي Biocenosis وفهم العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية بعضها مع بعض من جهة، وبينها وبين البيئة المحيطة من جهة ثانية، وإن مثل هذه الدراسات تتطلب برامج رياضية مناسبة وقد أصبحت مع وجود البرامج الإحصائية أكثر سهولة ودقة (Bethoux, 1989; Azov, 1986).

يتواجد محار اللؤلؤ من جنس *Pinctada* في مستوى المد المنخفض إلى عمق يصل حتى 75 م، وتؤدي العوامل البيئية والحيوية مثل تضاريس القاع والرياح والأمواج وحركة المياه والتيارات والضوء ودرجة الحرارة والملوحة والأكسجين المنحل في الماء ودرجة الـ pH والأملاح المغذية والإنتاجية الأولية دوراً حاسماً في استقرار وطريقة تكاثر ونمو المحار في البيئة الطبيعية والمزارع على حد سواء (FAO, 1991).

يُنصّف محار اللؤلؤ *Pinctada radiata* بقوقعة هشّة، غير متماتلة المصراعين، غير متناظرة جانبياً، محيط القوقعة شبه دائري والمصراع الأيمن أصغر نسبياً من المصراع الأيسر، تزيّنات السطح الخارجي على شكل سلاسل متّحدة المركز. اللون الخارجي للقوقعة بني لامع أو ضارب إلى الرمادي، أما داخلياً فتتلون باللون اللؤلؤي (القرحي)، يتراوح طولها بين 50 - 65 ملم، وأحياناً يصل إلى 106 ملم (Zenetos et al., 2005).



الشكل (1): صورة حقيقية لمحار اللؤلؤ *P. radiata*.

سجّل هذا النوع لأول مرة في مصر تحت اسم *Meleagrina* sp. (Monterosato, 1878)، وفي قبرص (Monterosato, 1899)، وفي اليونان (Serbetis, 1963)، وفي جنوب تركيا وسورية (Kinzelbach, 1985)، وفي مالطا (Pallary, 1912). أما في حوض البحر المتوسط المركزي فقد سجّل وجود هذا النوع منذ القرن التاسع عشر في خليج قابس Gabs في تونس (Vassel, 1899)، وقد استمرت تجمّعاته الكثيفة إلى الآن على طول الشريط الساحلي التونسي من الحدود الليبية وحتى بحيرة بيزرتا Bizerta Lagoon (Zakhama-Sraieb et al., 2009).

يعدّ محار اللؤلؤ *P. radiata* من الأنواع الغربية والمهاجرة الأولى التي وصلت إلى البحر المتوسط عبر قناة السويس (Galil and Zenetos, 2002)، وقد نجح هذا النوع من ثنائيات المصراع والذي هو بالأصل ذي توزع هندي - باسيفيكي Indo-pacific في الانتشار في كلّ من الحوض الشرقي والغربي للبحر المتوسط كنوع غازٍ حافظ على استمراريته في بيئته الجديدة حتى الآن (Gofas and Zenetos, 2003).

### أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية هذا البحث من كونه يتناول نمط توزّع محار اللؤلؤ *P. radiata* وغازته وكثافته في المياه الإقليمية السورية، وبالتالي إضافة معلومات جديدة عن المحار المدروس والذي يمتلك أهمية بيئية واقتصادية كبيرة، تمهيداً لاستثماره مستقبلاً من خلال إقامة أحواض لتفريخه وتربيته واستزراعها.

يهدف هذا البحث إلى:

- 1- حساب الكتلة الأحيائية والغازة لمحار اللؤلؤ *P. radiata* في شاطئ اللاذقية.
- 2- تحديد نمط التوزع المكاني للنوع المدروس بالاعتماد على قانون بواسان Pwassan، ودليل موريسيتا Morisita.

### طرائق البحث ومواده:

#### 1. منطقة الدراسة

تمّ اختيار منطقة أفياميا من شاطئ مدينة اللاذقية (خطّ عرض  $35^{\circ}$  latitude  $32' 47'$  شمالاً N، وخطّ طول  $35^{\circ}$  longitude  $21'$  شرقاً E) كممنطقة للدراسة شكل (2)؛ إذ تمثل بيئة طبيعية لوجود وانتشار نوع محار اللؤلؤ المدروس *P. radiata*، وذلك اعتماداً على الدراسات السابقة التي نفّذت على الشاطئ السوري (صقر، 1992، 2006). يتّصف المستند القاعي الشاطئي لهذه المنطقة بأنه عبارة عن مصطبة صخرية، تتخللها برك عمق يتراوح بين 40 سم إلى 60 سم، يترسب فيها الرمل والحصى الصغيرة وحطام الأصداف، أمّا المستند القاعي تحت الشاطئي فيتّصف بأنه حطامي، رملي، يتخلّله حصى صغيرة.



الشكل (2): منطقة الدراسة (منطقة أفاميا من شاطئ اللاذقية) تبين المصطبة الصخرية.

## 2. المقاييس الكمية وتحديد نمط التوزع:

صمّم إطار مربع الشكل مساحته 1 م<sup>2</sup> قسّم إلى 100 مربع مساحة كل منها 0.01 م<sup>2</sup>، حيث يمثل كل قسم عينة، وتمّ تحديد ثلاث نقاط عشوائياً في منطقة الدراسة تحوي أفراداً حية للنوع المراد دراسته، ثمّ حسب عدد الأفراد في كل عينة من الشبكة، ومن ثمّ حسب العدد في المتر المربع، وذلك لتحديد الغزارة، ومن ثمّ الكتلة الأحيائية بالاعتماد على الوزن الرطب الكلي Total Weight (TW) الذي تمّ قياسه باستخدام ميزان الكتروني حساس إلى أقرب 0.0001 غ (Lodola *et al.*,2013).

حدّد نمط التوزع المكاني بالاعتماد على قانون بواسان Pwassan، ودليل موريسيتا Morisita (Skellam, 1952) (Morisita, 1959):

1- تمّ حساب التشتت من العلاقة الآتية:

$$Sn^2 = \frac{\sum_{i=1}^n XI^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n XI\right)^2}{n}}{n}$$

حيث:  $\sum_{i=1}^n XI$  يمثل مجموع عدد الأفراد في جميع العينات، n: عدد العينات.

2- تمّ حساب دليل موريسيتا Morisita لتحديد نمط التوزع من العلاقة الآتية:

$$I\delta = \frac{Sn^2 - \bar{X}}{\bar{X}^2} + 1$$

حيث:  $\bar{X}$  يمثل المتوسط الحسابي.

3- تمّ تحديد نمط التوزع المكاني أيضاً بالاعتماد على القيمة:

$$\frac{Sn^2}{\bar{X}}$$

والتي تحدد ثلاثة أنماط من التوزع كما يأتي:

$$= 1 \text{ التوزع عشوائي. } \frac{Sn^2}{\bar{X}}$$

$$> 1 \text{ التوزع منتظم. } \frac{Sn^2}{\bar{X}}$$

$$< 1 \text{ التوزع تجمعي. } \frac{Sn^2}{\bar{X}}$$

قيست كل من درجة الحرارة والملوحة أثناء الدراسة، وذلك باستعمال الجهاز WTW - Multi 340i، إذ يؤثر هذان العاملان على نمو ونضج وتكاثر ثنائيات المصراع بالإضافة إلى بقائها وتوزعها. تم تحليل البيانات إحصائياً من خلال إجراء تحليل الانحدار Regression بين الكتلة الأحيائية وكل من الغزارة والوزن الرطب الكلي TW.

## النتائج والمناقشة:

### النتائج:

#### 1. المقاييس الكمية (الغزارة والكتلة الأحيائية)

تمت دراسة المقاييس الكمية لمحار اللؤلؤ *P. radiata* خلال ستة أشهر من عام 2019 وهي: حزيران، تموز، وأب، وأيلول، وتشرين الأول، وتشرين الثاني، أما بقية الأشهر فلم يشاهد فيها النوع المدروس في المنطقة الشاطئية نتيجة لانخفاض درجات الحرارة وتواجد الأفراد على عمق أكبر في المنطقة تحت الشاطئية. بلغت أعلى قيمة لمتوسط الكتلة الأحيائية ( $\pm$  الانحراف المعياري) 1166.10 ( $\pm 77.64$ ) غ/م<sup>2</sup> خلال شهر أيلول مع متوسط غزارة 155.33 ( $\pm 12.50$ ) فرد/م<sup>2</sup>، أما أدنى قيمة لمتوسط الكتلة الأحيائية فكانت خلال شهر حزيران إذ بلغت 486.96 ( $\pm 40.20$ ) غ/م<sup>2</sup> بمتوسط غزارة هو الأقل أيضاً 76.33 ( $\pm 8.33$ ) فرد/م<sup>2</sup> الجدول (1)، ويفسر ذلك اعتماداً على العوامل المائية أو القياسات الهيدرولوجية؛ إذ إن ارتفاع كل من درجة الحرارة 29.4 م° والملوحة 38.9 % خلال شهر أيلول بالمقارنة مع شهر حزيران 23.8 م° و 38.1 % على الترتيب كان أكثر ملائمة لنمو النوع المدروس وبقائه وزيادة أعداده، بالإضافة لتوفر العوالق النباتية التي يتغذى عليها.

كانت العلاقة بين الكتلة الأحيائية والغزارة (قيم المتوسطات) علاقة طردية، وقوية جداً؛ إذ بلغ معامل الارتباط R 0.96، ومعامل التحديد R<sup>2</sup> 92 % الشكل (3-A)، أي أنّ الغزارة تؤثر بنسبة 92 % على الكتلة الأحيائية لدى محار اللؤلؤ *P. radiata*، ومعادلة الانحدار الخطية هي:

$$y = 0.1263x + 14.727$$

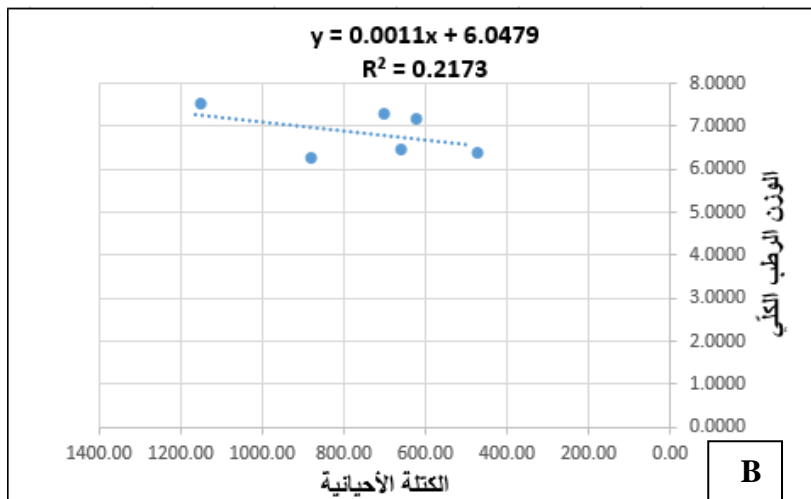
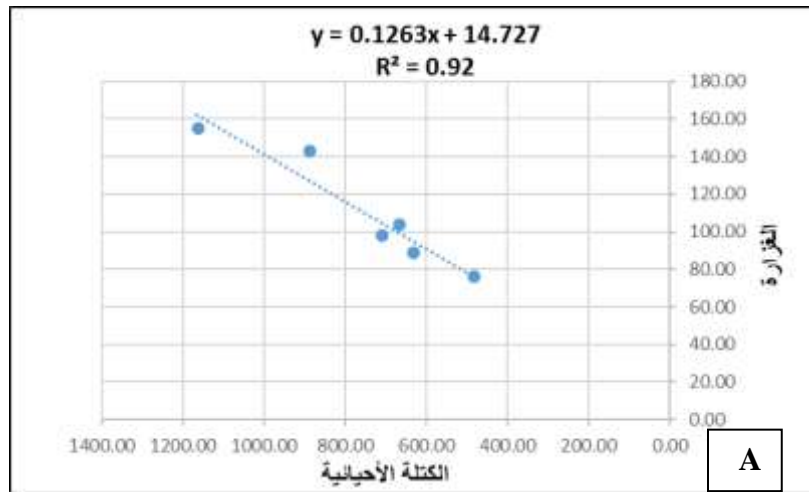
كما تبين أنها علاقة معنوية؛ إذ وجدنا أن P-value = 0.0024 < 0.05 بالنسبة لثابتي الانحدار.

بينما كانت العلاقة بين الكتلة الأحيائية والوزن TW ضعيفة، إذ بلغ معامل الارتباط  $R^2 = 0.47$ ، ومعامل التحديد  $R^2 = 0.22$  % الشكل (3-B)، كما تبين أنها علاقة غير معنوية؛ إذ وجدنا أن  $P\text{-value} = 0.351 > 0.05$  بالنسبة لثابتي الانحدار.

الجدول (1): المقاييس الكمية (الغزارة والكتلة الأحيائية) لمحار اللؤلؤ *P. radiata*.

متوسط الكتلة الأحيائية $\pm$ SD	الكتلة الأحيائية غ/م <sup>2</sup>	متوسط الغزارة $\pm$ SD	الغزارة فرد/م <sup>2</sup>	متوسط TW $\pm$ SD	أكبر فرد	أصغر فرد	الملوحة ‰	الحرارة °م	النقاط المدروسة	الشهر
					TW غ	TW غ				
486.96 $\pm$ 40.20	487.52	76.33 $\pm$ 8.33	79	6.1712 $\pm$ 3.5377	12.0068	0.8902	38.1	23.8	P <sub>1</sub>	حزيران
	526.86		83	6.3478 $\pm$ 3.4551	11.9526	0.8469			P <sub>2</sub>	
	446.48		67	6.6639 $\pm$ 3.8326	13.0732	1.0042			P <sub>3</sub>	
671.45 $\pm$ 25.88	653.52	104 $\pm$ 9	104	6.2838 $\pm$ 3.8111	13.6502	1.5402	38.2	27.8	P <sub>1</sub>	تموز
	701.12		113	6.2046 $\pm$ 3.4691	11.7254	1.3431			P <sub>2</sub>	
	659.70		95	6.9442 $\pm$ 4.1303	14.8742	1.9059			P <sub>3</sub>	
893.40 $\pm$ 62.46	863.38	143 $\pm$ 13	143	6.0376 $\pm$ 4.6072	15.5371	0.9635	38.5	28.7	P <sub>1</sub>	آب
	965.20		156	6.1872 $\pm$ 4.8212	16.3879	1.2553			P <sub>2</sub>	
	851.62		130	6.5509 $\pm$ 4.1904	14.3441	1.2634			P <sub>3</sub>	
1166.10 $\pm$ 77.64	1104.42	155.33 $\pm$ 12.50	161	6.8597 $\pm$ 5.6332	18.9873	1.6132	38.9	29.4	P <sub>1</sub>	أيلول
	1253.29		164	7.6420 $\pm$ 7.5149	26.2338	1.5542			P <sub>2</sub>	
	1140.60		141	8.0894 $\pm$ 7.7040	26.3572	1.5997			P <sub>3</sub>	
715.54 $\pm$ 109.12	645.42	98 $\pm$ 8	90	7.1791 $\pm$ 5.1194	18.3971	1.6422	38.3	25.9	P <sub>1</sub>	تشرين الأول

	659.19		98	6.7264 ± 3.8028	12.4564	1.7432			P <sub>2</sub>	
	841.31		106	7.9369 ± 5.5623	17.4135	1.8339			P <sub>3</sub>	
637.14 ± 48.37	582.01	89 ± 4.36	86	6.7676 ± 4.0011	12.3921	1.7522	38	22.7	P <sub>1</sub>	تشرين الثاني
	657.00		94	6.9893 ± 3.8555	12.4934	1.8932			P <sub>2</sub>	
	672.42		87	7.7290 ± 4.9655	14.4945	0.8339			P <sub>3</sub>	



الشكل (3): علاقتي الارتباط (قيم المتوسطات) بين الكتلة الأحيائية والغزارة (A)، والكتلة الأحيائية والوزن الرطب الكلي (B)، عند محار اللؤلؤ *P. radiata*.



## 2. تحديد نمط التوزع المكاني

أظهرت النتائج أن جميع قيم  $\frac{Sn^2}{\bar{X}}$  ودليل موريسيتا كانتا دائماً أكبر من الواحد الجدول (2)، وهذا يدل على أن نمط توزع محار اللؤلؤ *P. radiata* كان توزعاً تجميعياً، كما لوحظ أن قيم التشتت على المتوسط الحسابي كانت جميعها متقاربة، وهذا يعود إلى عدم وجود فارق كبير بين عدد أفراد كل عينة، حيث أن غزارة هذا النوع في كل العينات قد تراوحت بين 1 - 5 فرد.

الجدول (2): قيم تحديد نمط التوزع المكاني لمحار اللؤلؤ *P. radiata*.

الشهر	النقاط المدروسة	$n$	$\sum Xi$	$\sum Xi^2$	$\bar{X}$	$Sn^2$	$\frac{Sn^2}{\bar{X}}$	$I\delta$
حزيران	P <sub>1</sub>	100	79	163	0.79	1.01	1.27	1.35
	P <sub>2</sub>		83	175	0.83	1.06	1.28	1.34
	P <sub>3</sub>		67	137	0.67	0.92	1.37	1.56
تموز	P <sub>1</sub>	100	104	226	1.04	1.18	1.133	1.28
	P <sub>2</sub>		113	249	1.13	1.21	1.074	1.065
	P <sub>3</sub>		95	189	0.95	0.99	1.039	1.042
أب	P <sub>1</sub>	100	143	523	1.43	3.19	2.23	1.86
	P <sub>2</sub>		156	514	1.56	2.71	1.73	1.47
	P <sub>3</sub>		130	334	1.3	1.65	1.27	1.21
أيلول	P <sub>1</sub>	100	161	551	1.61	2.92	1.81	1.50
	P <sub>2</sub>		164	548	1.64	2.79	1.70	1.43
	P <sub>3</sub>		141	375	1.41	1.76	1.25	1.18
تشرين الأول	P <sub>1</sub>	100	90	190	0.9	1.09	1.21	1.23
	P <sub>2</sub>		98	218	0.98	1.22	1.24	1.25

1.21	1.22	1.30	1.06	242	106		P <sub>3</sub>	
1.30	1.26	1.08	0.86	182	86		P <sub>1</sub>	تشرين الثاني
1.22	1.21	1.14	0.94	202	94	100	P <sub>2</sub>	
1.06	1.05	0.91	0.87	167	87		P <sub>3</sub>	

### ثانياً\_ المناقشة:

تؤثر العوامل المائية (الهيدرولوجية) المختلفة على نمو ثنائيات المصراع وانتشارها، ولكن لدرجة الحرارة والملوحة التأثير الأكبر؛ إذ إن ارتفاع درجة الحرارة يعدّ محفزاً لبدء النضج وتشكل الأعراس سواء الأثنوية أو الذكرية، وبالتالي ازدياد أعدادها وغازاتها، وبالمقابل فإن انخفاض درجة الحرارة يجعل المحار أكثر عرضة للإصابة بالأمراض مع تباطؤ في: النمو، وتطور المناسل، وعملية التكاثر، وقد يؤدي إلى النفوق، كما تعد درجة الملوحة عاملاً رئيساً وهاماً في بقاء محار اللؤلؤ وتوزعه؛ إذ أن التفاوت في قيم الملوحة زيادة أم نقصاناً له دور في إحداث تغيرات فيزيولوجية كبيرة عنده، كتأثيرها في نسبة ووتيرة الترشيح ونقل الجزيئات الغذائية عبر الغلاصم واستهلاك الأوكسجين، وبالتالي التأثير الواضح في نموه (Victor, 1982). وهذا يفسر زيادة غزارة النوع المدروس وكتلته الأحيائية في البحث الحالي خلال الأشهر الدافئة من العام، وتراجعها إلى المنطقة تحت الشاطئية وغيابه خلال الأشهر الباردة.

وبمقارنة نتائجنا مع دراسة حسن (2010) التي نفذت على شاطئ مدينة جبلة في منطقة بستان الباشا التي تعد بعيدة نسبياً عن مصادر التلوث؛ حيث بلغت الكتلة الأحيائية لمحار اللؤلؤ *P. radiata* 1728.56 غ/م<sup>2</sup> وغازاته أفراد 2108 فرد/م<sup>2</sup>، نجد اختلافاً وانخفاضاً في قيمتي كل من الكتلة الأحيائية والغازات، ويفسر هذا الاختلاف بتدخل عوامل بيئية متنوعة كالنتافس المكاني مع أنواع أخرى (حيث لوحظ غزارة لبطني القدم *Patella caerulea* و *Monodonta turbinata*، وثنائي المصراع *Barchiodonta variabilis* في منطقة الدراسة)، أو الافتراس، أو التلوث البيئي (حيث لوحظ وجود صرف صحي ولو كان بعيد نسبياً عن منطقة الدراسة بالإضافة إلى الأنشطة السياحية القريبة)، أو قلة الغذاء، أو النمو الفصلي والعملية التكاثرية غير المنتظمة (Lodola et al., 2013).

تتوزع الأفراد ضمن الجماعات إما توزعاً عشوائياً Random distribution والذي يعد من الحالات النادرة في الطبيعة، وإمكانية حدوثه تتجلى عندما يكون الموئل البيئي متماثلاً من حيث الموارد الطبيعية التي تهتم الكائن الحي، مع عدم ميل الأفراد للتجمع، أو توزعاً منتظماً متماثلاً Uniform distribution حيث تترتب الأفراد بنمط معين يكفل أقل تنافس ممكن، فهذا النمط من التوزيع ينتج عادة من شدة التنافس على الموارد الطبيعية للموئل البيئي، أما التوزيع التجمعي Aggregation distribution فتترتب الأفراد فيه على شكل تجمعات، وقد تكون هذه التجمعات موزعة عشوائياً، أو بشكل منتظم، أو تتوضع وتتحيز في منطقة معينة، والذي يقرر ذلك هو السلوك المتبع بين الأفراد داخل التجمع من جهة، وعلاقة التجمعات بعضها مع بعض من جهة أخرى، فإذا كان هناك تنافس على مورد طبيعي معين بين التجمعات المختلفة ينتج ما يسمى بالتجمع المنتظم، وإذا كان هناك تماثل وتساوٍ بالموارد الطبيعية في جميع مناطق

الموئل البيئي ينتج ما يسمى بالتجمع العشوائي، والذي نادراً ما يحدث لعدم وجود تماثل وتشابه بيئي تام في الموائل البيئية (حاتوغ - بوران & ابو دية، 1996). جاءت نتائج دراستنا الحالية متطابقة مع العديد من الدراسات المحلية في عدة مناطق من الشاطئ السوري على أنواع مختلفة من القاعيات الحيوانية كبطنبي القدم *Patella caerulea* و *Monodonta turbinata*، وثنائي المصراع *Barchiodonta variabilis* من حيث نمط التوزع المكاني والذي كان تجميعياً (عمار، 1995؛ صالح، 1998؛ صقر، 1992). كما تطابقت نتائجنا مع دراسة Sastre (1985) كون دليل موريسيتا لم يتأثر بالموقع أو الشهر بل تأثر بالعوامل البيئية وطبيعة المستند القاعي؛ حيث كانت جميع القيم بعيدة عن العشوائية أو الانتظام عند ثنائي المصراع *Donax denticulatus* واتجهت نحو التوزع التجمعي.

### الاستنتاجات والتوصيات:

1. بلغت أعلى قيمة لمتوسط الكتلة الأحيائية 1166.10 غ/م<sup>2</sup> خلال شهر أيلول مع متوسط غزارة بلغ 155.33 فرد/م<sup>2</sup>.
2. بلغت أدنى قيمة لمتوسط الكتلة الأحيائية خلال شهر حزيران 486.96 غ/م<sup>2</sup> مع متوسط غزارة هو الأقل أيضاً 76.33 فرد/م<sup>2</sup>.
3. العلاقة بين الكتلة الأحيائية والغزارة علاقة طردية، وقوية جداً، ومعنوية، بينما العلاقة بين الكتلة الأحيائية والوزن الرطب الكلي هي علاقة ضعيفة، وغير معنوية.
4. نمط التوزع المكاني لمحار اللؤلؤ *P. radiata* هو من النمط التجمعي.
5. نوصي بتنفيذ سلسلة من الأبحاث العلمية التي تتعلق بدراسة خصائص ومقاييس أخرى لجماعات محار اللؤلؤ بالإضافة لأنواع أخرى هامة من ثنائيات المصراع نظراً لأهميتها على المستوى الإنتاجي التجاري والاقتصادي لمستقبل بلادنا.

### المراجع:

1. حاتوغ - بوران، ع؛ ابو دية، م. علم البيئة. الطبعة العربية: الإصدار الثاني، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، 1996، 272.
2. حسن، نضال. مساهمة في دراسة التركيب النوعي والكيميائي للقاعيات الحيوانية في شاطئ مدينة جبلة. رسالة ماجستير في البيئة والتصنيف الحيواني، كلية العلوم - جامعة تشرين، سورية، 2010، 164.
3. صالح، محمد. ثنائيات المصراع في شاطئ اللاذقية ودور بعض أنواعها في تجميع العناصر المعدنية الثقيلة النزر. رسالة ماجستير في البيئة المائية، كلية العلوم - جامعة تشرين، 1998، 174.
4. صقر، فائز. الدراسة الكمية للقاعيات الحيوانية وأماكن توزعها في عدة مناطق من المياه الإقليمية السورية. أسبوع العلم الثاني والثلاثون، جامعة دمشق، سورية، 1992، 20.

5. صقر، فائز. استقصاء أنواع القاعيات الحيوانية الاقتصادية والمهاجرة في شاطئ اللاذقية. أسبوع العلم السادس والأربعون، جامعة تشرين، سورية، 2006، 16.
6. عمار، ازدهار. الدراسة الكمية والكيفية للقاعيات الحيوانية في شاطئ مدينة اللاذقية. رسالة ماجستير في البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين، 1995، 172.
7. AZOV, Y. *Seasonal patterns of phytoplankton productivity and abundance in near shore oligotrophic waters of the Levant Basin (Mediterranean)*. J. Plankton. Res., 1986, 8: 41-53.
8. BETHOUX, J. P. *Oxygen consumption new production vertical advection and environmental evolution in Mediterranean Sea*. Deep – sea, Ross, 1989, 36: 769-781.
9. FAO. *Training Manual on Pearl Oyster Farming and Pearl Culture*. FAO Fisheries Circular, Central Marine Fisheries Research Institute at Tuticorin, India, Regional Sea farming Development and Demonstration Project (RAS/90/002), 1991, 64 pp.
10. GALIL, B. S. and ZENETOS, A. *A sea change: Exotics in the eastern Mediterranean Sea*. In: Leppäkoski E, Gollasch S, Olenin S, editors. *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 2002, 325–336.
11. GERVIS, M.H.; SIMS, N.A. *The Biology and Culture of Pearl Oysters (Bivalvia: Pteriidae)*. ICLARM Stud, Rev. 21, 1992, 49 pp.
12. GOFAS, S. and ZENETOS, A. *Exotic mollusks in the Mediterranean basin, current status and perspectives*. Oceanography and Marine Biology, Vol. 41, 2003, 237–277.
13. KINZELBACH, R. *Lesseps'sche Wanderung: Neue stationen von Muscheln (Bivalvia: Anisomyaria)*. Archiv fur Molluskenkunde, Vol. 115, 1985, 273–278.
14. LODOLA, A.; NICOLINI, L.; SAVINI, D.; DEIDUN, A.; OCCHIPINTI-AMBROGI, A. *Range expansion and biometric features of Pinctada imbricata radiata (Bivalvia: Pteriidae) around Linosa Island, Central Mediterranean Sea (Italy)*. Italian Journal of Zoology, 2013, 1–10.
15. MORISITA, M. *Measuring the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns*. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser E (Biol.), 1959, 2: 215 pp.
16. MONTEROSATO, T. A. *Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee*. Giornale di Scienze Naturali ed Economiche di Palermo, Vol. 13, 1878, 61–115.
17. MONTEROSATO, T. A. *Coquilles marines de Chypre*. Journal de Conchyliologie, Vol. 47, 1899, 392–401.
18. NUMAGUCHI, K. and TANAKA, Y. *Effects of temperature on mortality and growth of the spat of the pearl oyster, Pinctada fucata martensii*. Bull. Natl. Inst. Aquaculture, No. 9, 1986. a, 35-39.
19. NUMAGUCHI, K. and TANAKA, Y. *Effects of salinity on mortality and growth of the spat of the pearl oyster Pinctada fucata martensii*. Bull. Natl. Res. Inst. Aquacult. (Japan) Noshokukenho, No. 9, 1986. b, 41-44.
20. PALLARY, P. *Catalogue des mollusques du littoral Méditerranéen de l'Egypte*. Mem. Inst. Egit, Vol. 7, 1912, 69-205.
21. SASTRE, P. M. *AGGREGATED PATTERNS OF DISPERSION IN DONAX DENTICULATUS*. BULLETIN OF MARINE SCIENCE, 1985, 36(1): 220-224.

22. SERBETIS, C. D. *L'acclimatation de la Meleagrina (Pinctada) margaritifera (Lam.) en Grèce. Rapports et procès-verbaux des reunions.* Commission Internationale pour l'Exploration scientifique de la mer Méditerranée, Vol. 17, 1963, 271–272.
23. SKELLAM, J. *Studies in Statistical Ecology Spatial Pattern.* Biometrika, 1952, 340 - 362.
24. TAYLOR, J. J.; SOUTHGATE, P. C. and ROSE, R.A. *Effects of salinity on growth and survival of silver- lip pearl oyster, Pinctada maxima, spat.* Journal of Shellfish Research, National Shellfisheries Association, Inc., Vol. 23, No. 2, 2004, Australia.
25. VASSEL, E. *La pintadine de Vaillant et l'acclimatation de la mère-perle sur le littoral tunisien.* Journal of Conchology, Vol. 57, No. 3, 1899, 416–419.
26. VICTOR, A.C.C. *Ecological condition of the pearl oyster culture farm at Veppalodai in the Gulf of Mannar.* Proc. Symp. Coastal Aquaculture, No.2, 1982, 619-626.
27. ZAKHAMA-SRAIEB, R.; RAMZI SGHAIER, Y. and CHARFI-CHEIKHROUHA, F., *On the occurrence of Bursatella leachii De Blainville, 1817 and Pinctada radiata (Leach, 1814) in the Ghar El Melh lagoon (NE Tunisia).* Aq. Inv, Vol. 4, No .2, 2009, 381–383.
28. ZENETOS, A.; GOFAS, S.; RUSSO, G. and TEMPLADO, J. *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean.* Vol. 3. Molluscs. [F. Briand, Ed.]. CIESM Publishers, Monaco, 2003- update 2005, 376 pp.