مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (5) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (5) 2013

التوزّع العمودي لمجذافيات الأرجل Copepoda و تغيّراتها النوعية و الكميّة خلال فصلي الصيف والشتاء في المنطقة الشاطئية لمدينة جبلة

الدكتور كمال الحنون*
ماجد حمامة**

(تاريخ الإيداع 21 / 2 / 2013. قبل للنشر في 6 / 6 / 2013)

□ ملخّص □

جرت عملية الاعتيان العمودي لمجذافيات الأرجل Copepoda خلال الصيف والشتاء بين عامي 2009 و2010 في منطقة قلعة الزوزو التي تقع في المنطقة الشاطئيّة لمدينة جبلة . التي تتميز بخواص بيئية مميزة، وترافق جمع العينات بقياس درجة حرارة الماء، الملوحة، والأوكسجين المنحل في الماء .

بلغ العدد الإجمالي للعينات المدروسة في مناطق الدراسة جميعها 106 عيّنةً. تمّ تحديد100نوع خلال الصيف،بينما تمّ تحديد89 نوعاً خلال الشتاء، ينتمي معظم الأنواع إلى رتبة Calanoida. كما لوحظ من خلال الدراسة أنّ معظم الأنواع قد ظهرت في الفصلين معاً، بينما ظهر بعض الأنواع في فصلٍ دون الآخر. ولوحظ من الدراسة أنّ غزارة مجذافيات الأرجل كانت أعلى في فصل الصيف حيث بلغ متوسطها(5314 فرد/م^3) ،بينما بلغ متوسطها في فصل الشتاء (4353,40 فرد/م^3). كما تبيّن من الدراسة أنّ المحطّة القريبة من الشاطئ كانت أقلّ تنوّعاً و أكثر غزارةً من المحطّة البعيدة عن الشاطئ فصلي الصيف والشتاء معاً.

وتبيّن كذلك من الدراسة أنّ غزارة مجذافيات الأرجل في الطبقات المائية المختلفة خلال فصل الصيف كانت أعلى في الطبقة المائية (15–25) م من المحطة B القريبة من الشاطئ(1583,29فرد/م^3)، أمّا في المحطة `Bالبعيدة عن الشاطئ والعميقة فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى في الطبقة المائية (25–50) م (790,87فرد/م$^3$) ، بينما كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل خلال فصل الشتاء أعلى في الطبقة المائية (15–25) م من المحطة B (1245,01 فرد/م$^3$)، أمّا في المحطة `B فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى في الطبقة المائية(25–50) م (751,33فرد/م^3) .

الكلمات المفتاحيه: مجذافيات الأرجل ،التوزع العمودي ،الغزارة ، المياه الشاطئية ، مدينة جبلة .

* أستاذ – قسم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية .
** طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الحياة الحيوانية بكلية العلوم– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (5) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (5) 2013

during summer and winter in the coastal waters of Jableh city

Dr. Kamal Al- Hanoun*
Majed hamameh**

(Received 21 / 2 / 2013. Accepted 6 / 6 /2013)

□ ABSTRACT □

Vertical sampling process took place to Copepoda during the summer and winter of 2009 and 2010 from Alzzouzo castle which is located in the coastal region of Jableh city. This region has special environmental properties. Sampling was accompanied with measuring water temperature, salinity, and dissolved oxygen in the water.

The total number of samples studied in all areas of study is 106 samples. 100 species were identified during the summer, while 89 species were identified during the winter; most species belongs to the order of Calanoida. It was noted by the study that most species appeared in two seasons together, while some species appeared in the season without the other. It was also noted that the abundance of Copepoda was higher in summer with an average of (5314 individual / $_m{}^3$), while the average in winter was (4353, 40 individual / $_m{}^3$). It was clear from the study that the station near the beach was less diverse and more prolific than the offshore station during the summer and winter together.

The study showed that the abundance of Copepoda in different water layers during the summer were higher in water layer (25-15) m than the station B near the beach (1583,29 individual / $_m{}^3$), while in the deep station B `offshore the abundance average of Copepoda was higher in the water layer (50-25) m (790,87 individual / $_m{}^3$), while the abundance average of Copepoda was higher during the winter in the water layer (25-15) m than the station B (1245,01 individual / $_m{}^3$), the station B the abundance average of Copepoda was higher in the water layer (50-25) m (751,33 individual / $_m{}^3$).

Keywords: Copepoda, vertical distribution, abundance, coastal waters, Jableh city.

* **Professor, Department Of Zoology, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria**
** **Postgraduate student (Doctorate), Department of Zoology, Faculty of sciences, Tishreen university ,Lattakia , Syria .**

مقدمة :

تعدّ مجذافيات الأرجل Copepoda إحدى المجموعات الرئيسة في العوالق الحيوانية البحرية Marine Zooplankton من حيث الغزارة و الكتلة الحيوية وعدد الأنواع في النظم البيئية البيلاجية البحرية(Puelles *et al., 2003* ;Leandro *et al.*, 2007) . تتغذّى مجذافيات الأرجل على العوالق النباتية Phytoplankton، و العوالق الحيوانية الصغيرة microzooplankton (Sherr & Sherr, 2009.) ، و هي في الوقت نفسه تُفترَس من قِبل مستويات غذائية أعلى مثل الأسماك (Beaugrand*et al.*, 2003) . لذلك فإنّ مجذافيات الأرجل تؤدي أدواراً محورية في تحويل الطاقة من المنتجات الأولية إلى المستويات الغذائية الأعلى (Sherr & Sherr, 2009.) .

إنّ غزارة مجذافيات الأرجل هي دليل رئيس للطاقة الغذائية ، وهي التي تستطيع أن تؤثّر على مصادر الثروة السمكية (Xue et al., 2007) .

يؤدي التوزع العمودي للعوامل الهيدروفيزيائية و الهيدروكيميائية في النظام البيئي البحري دوراً رئيساً بالتّحكّم في غزارة العوالق الحيوانية بما فيها مجذافيات الأرجل (Gallager *et al.*, 2004).

ونظراً للأهميّة الكبيرة التي تتمتّع بها هذه الزمرة فقد كانت موضوعا لكثير من الدراسات والأبحاث في بحار العالم ومحيطاته،ولاسيما فيما يتعلق بالتّوزع العمودي لهذه الزمرة المهمة . ففي المياه الشّاطئيّة العربية السوريّة تمّت دراسة العوالق الحيوانيّة البحريّة منذ بداية التسعينيات ، لكن معظم هذه الدّراسات اقتصرت على دراسة التّوزع الأفقي لهذه الكائنات . نذكر منها على سبيل المثال: دراسات (الحنون، حمامة،1994) حيث بيّنت التغيّرات المكانية والزمانية لمجذافيات الأرجل Copepoda في شاطئ مدينة اللاذقية، كما تمّت دراسة التغيرات الفصلية و السنوية للعوالق الحيوانية البحرية بما فيها مجذافيات الأرجل في المنطقة الشاطئية شمال مدينة اللاذقية من قِبل (الحنون ، 2004) ، كذلك قام (ضرغام،2002) بدراسة التركيب النّوعي لمجذافيات الأرجل في المياه الشاطئية لمدينة بانياس.

وفي المياه اللبنانيّة المجاورة لمياهنا قام الباحث(Lakkis,2011) بإجراء مسح شامل لزمرة مجذافيات الأرجل في المياه اللبنانيّة ، بدراسة توزّعها العمودي ،و تغيّراتها الزمانيّة والمكانيّة.

في الجزء الشرقي للبحر المتوسط اهتمّ(Kovalev, Shmeleva .,1982) بدراسة فاونا مجذافيات الأرجل في البحر المتوسط بشكل عام بما في ذلك البحرين الأدرياتيكي وإيجه . كذلك فقد تمّت دراسة التوزّع العمودي لمجذافيات الأرجل في بحر إيجه، في الطّبقات المائيّة المختلفة، وكذلك انتاجيتها و ذلك من قِبل (Zervoudaki *et al.,*2011) .

وفي الجزء الجنوبي الشرقي للبحر المتوسط اهتمّت الكثير من الأبحاث بدراسة التوزّع العمودي لهذه الزمرة الهامّة وعلى أعماقٍ مختلفةٍ.كما هو الحال في دراسات(Abde-Aziz & Dorgham.,2002;Abdel-Aziz *et al.*,2007)

أهمية البحث وأهدافه :

يهدف البحث إلى دراسة التوزّع العمودي لمجذافيات الأرجل من الناحيتين الكيفية و الكميّة في المنطقة الشاطئية لمدينة جبلة ، ودراسة تغيراتها الفصلية خلال فصلي الصيف و الشتاء . أمّا أهمية البحث فتنبع من أنه أوّل دراسة تسلّط الضوء على غزارة مجذافيات الأرجل في طبقات الماء المختلفة للمياه الشاطئية لمدينة جبلة . إذ تعدّ هذه المنطقة قليلة الدراسة بالنسبة لدراسة العوالق الحيوانية بشكل عام و مجذافيات الأرجل بشكل خاص ، ولاسيما في الطبقات المائية المختلفة .

طرائق البحث ومواده :

تمّ الاعتيان العمودي للعوالق الحيوانية من منطقة تقع في المياه الشاطئيّة لمدينة جبلة وهي منطقة قلعة الزوزو، حيث تتصف بخواص بيئية مميزة .

منطقة قلعة الزوزو: هي منطقة تقع جنوب مدينة جبلة، معرضة لتأثير التلوث بمياه الصرف الصحي و الناتج عن حوالي 40% من سكان مدينة جبلة، وبشكل خاص المنطقة الجنوبية منها.

جُمِعَت عينات العوالق الحيوانيّة بشكل عمودي في المنطقة السابقة الذكر من محطتين في كلٍّ منهما:

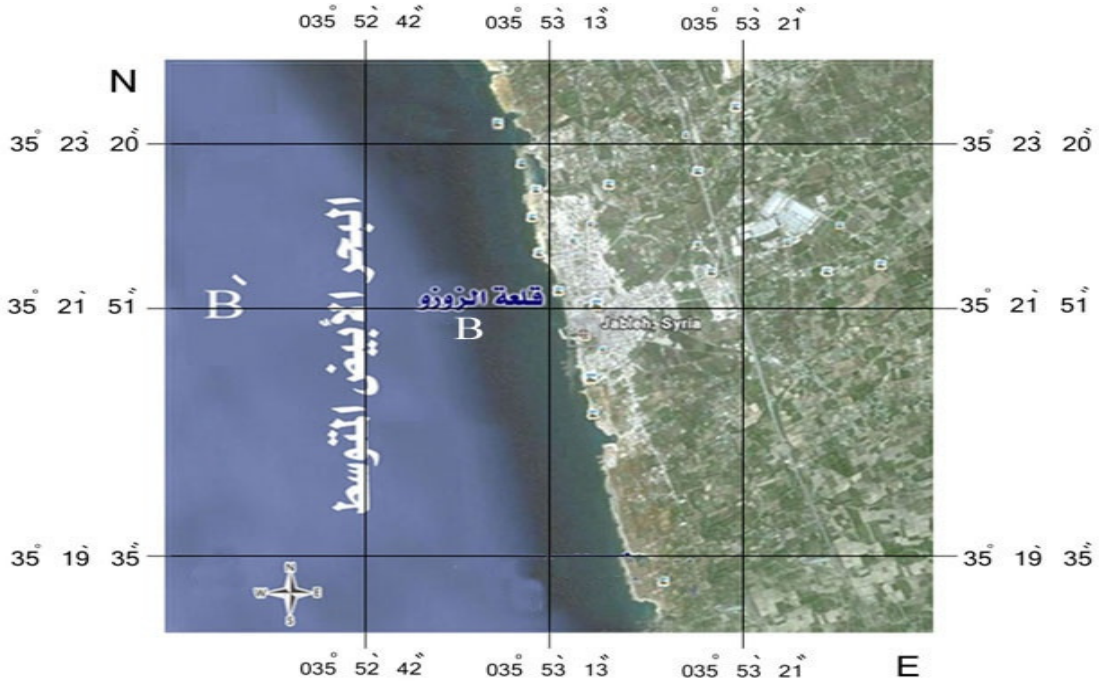
- الأولى: كان عمق الماء فيها حوالي 25م. وكان الاعتيان العمودي فيها على الشكل الآتي:

(25– 0)م ، (25– 15)م، (15 – 5)م، (5 – 0)م.

- الثانية: يصل عمق الماء فيها إلى 100م.وتمّ جمع العينات فيها بشكل عمودي على الشكل الآتي:

(100 – 0)م، (100 – 50)م، (50 – 25)م، (25 – 0)م.

ويبين الشكل (1) مصوراً جغرافياً لشاطئ مدينة جبلة يظهر منطقة الجمع العمودي ومن المحطتين



شكل (1) : مصور جغرافي لشاطئ مدينة جبلة يبين مواقع جمع عينات العوالق الحيوانية.

حيث:B– المحطة ذات العمق(25) م .`B – المحطة ذات العمق (100) م.

تمّ الاعتيان العمودي في فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009 و 2010 بمعدل طلعتين بحريتين في الشهر خلال أشهر الصيف ، وطلعة بحرية واحدة خلال أشهر الشتاء. بلغ العدد الإجمالي للطلعات البحرية 11 طلعة. بينما بلغ العدد الإجمالي للعينات المدروسة 106 عينة. تمّ الجمع باستخدام شبكة بلانكتونية كمية عالمية ذات ثقوب قياس200µ،من نمط WP2 Closing Net.

ترافق جمع العينات بقياس درجة حرارة الماء والملوحة والأوكسجين المنحل في الماء على الأعماق السابقة الذكر باستخدام جهاز الاعتيان المائي العمودي من نمطStandard Water Sampler .أمّا بالنسبة للغزارة فقد تمّ حسابها لمختلف الأنواع مقدّرةً بـ(فرد/م3) .

استُخدِمت مفاتيح تصنيفيّة عالميّة، من أجل تحديد الأنواع المختلفة من مجذافيات الأرجل مثل:

..... (Rose,1933) ، (Tregoubboff & Rose I,II ,1978) ، (Razouls *et al.*,2005-2011) إضافةً إلى مفاتيح أخرى.

النتائج و المناقشة:

1- العوامل الهيدرولوجية :

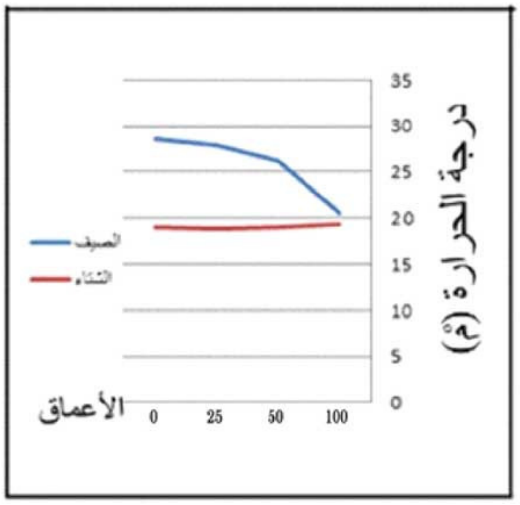
لوحظ ارتفاع واضح في درجات الحرارة على أعماقٍ مختلفةٍ خلال فصل الصيف ، حيث بلغ متوسط درجات الحرارة (20,60) مْ على عمق (100) م في المحطة `B، و(28,50) مْ على عمق(0) م في المحطةB، بينما انخفضت درجات الحرارة في فصل الشتاء انخفاضاً واضحاً ، حيث بلغ متوسطها (18,90) مْ على عمق(25) م في كِلتا المحطتينB و`B، و (19,30)مْ على عمق(100) م في المحطة `B .تبيّن الأشكال(3،2) متوسط قيم درجات الحرارة في منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف و الشتاء ما بين عامي 2009 و2010.

أما فيما يتعلق بالملوحة فقد لوحظ بأنّ قيمها كانت مختلفة ما بين الفصلين في منطقة الاعتيان . فقد وصل المتوسط خلال فصل الصيف إلى (37,0‰) على عمق (0) م في كِلتا المحطتينB و`B، و (37,60 ‰) في على العمقين (100) م في المحطة `B، و(25) م في المحطةB. أمّا في فصل الشتاء فقد بلغ متوسط قيم الملوحة فيه (37,70‰) على الأعماق (0 و25) م في المحطةB ، و عمق(0) م في المحطة `B، و(37,90‰)على أعماقٍ مختلفةٍ في المحطتين B و`B كلتيهما ما عدا الأعماق السابقة الذكر . و قد أدى الاختلاط المائي بين الطبقات المختلفة خلال هذا الفصل دوراً رئيسيّاً بعدم وجود قيم متدرّجة للملوحة بين الطبقات المائية المختلفة.تبيّن الأشكال(5,4) متوسط قيم الملوحة في منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف و الشتاء ما بين عامي 2009 و2010.

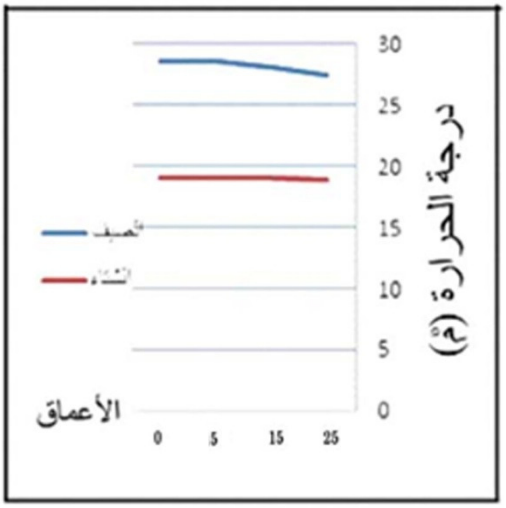
لوحظت و بشكلٍ واضحٍ، التّغيّرات في كمية الأوكسجين المنحل في الماء فيما بين بين الأعماق المختلفة لكلّ محطة من منطقة الإعتيان ، و ذلك خلال فصل الصيف حيث بلغ متوسط قيمه في هذا الفصل (5,1) ملغ/ل على العمقين (0) م ، و(5) م في المحطةB، و(6,20) ملغ/ل في المحطة `B،على عمق(100) م . أمّا في فصل الشّتاء فقد كان الاختلاط المائي بين الطبقات المختلفة سبباً مهماً لعدم وجود تباين حقيقي في قيم الأوكسجين المنحل في الماء ما بين الأعماق المختلفة لكلّ محطة من منطقة الاعتيان ، فقد تراوحت القيمة المتوسطة للأوكسجين المنحل في الماء خلال هذين الفصلين (6,70) ملغ/ل على العمقين(0) م في المحطة `B،و(15) م في المحطةB، و(7,1) ملغ/ل في المحطةBعلى عمق(5) م. تبيّن الأشكال(7,6) متوسط قيم الأوكسجين المنحل في الماء في منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف و الشتاء ما بين عامي 2009 و2010.

لوحظ ممّا سبق أنّ هناك حالتين مختلفتين خلال مدّة الاعتيان هما : في الحالة الأولى وجه دافئ تميّز الصيف بتطبّقٍ حراري واضحٍ للمياه ، و هذا ما أدّى إلى وجود فروقاتٍ واضحةٍ بقيم العوامل الهيدرولوجية بين الأعماق المختلفة لكل ّمن محطتي منطقة الاعتيان ، أمّافي الحالة الثانية وجه بارد تميّز الشتاء بالاختلاط المائي بين الطبقات المختلفة

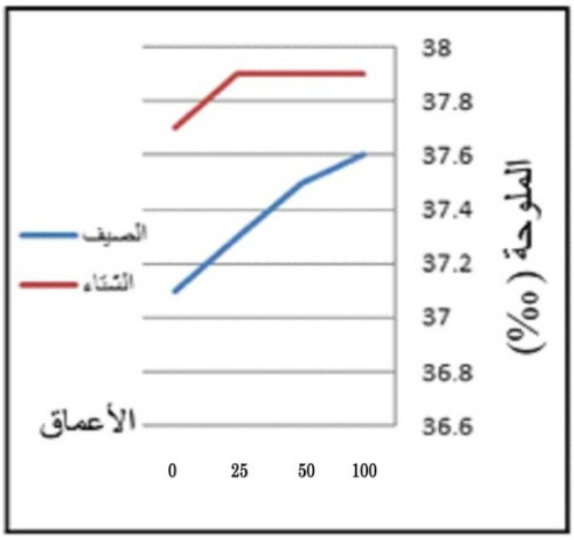
و الذي كان سبباً هامّاً لعدم وجود توزّع متدرّج لقيم العوامل الهيدرولوجية بين الأعماق المختلفة لكلّ محطة من منطقة الاعتيان ، وبشكل خاص فيما يتعلّق بقيم الملوحة و كمية الأوكسجين المنحل في الماء.



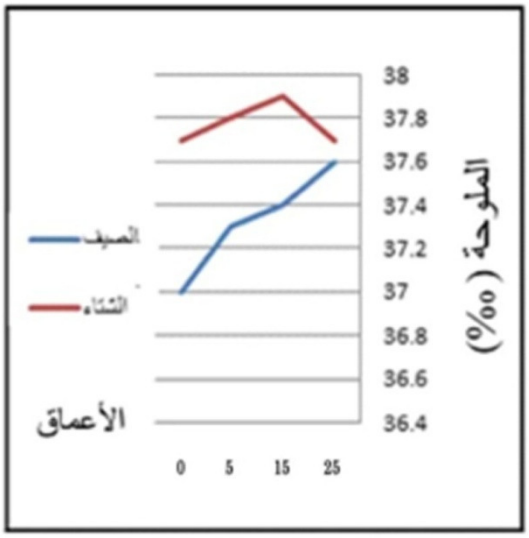
شكل(2):متوسط درجة الحرارة في منطقة قلعة الزوزو المحطة B خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .



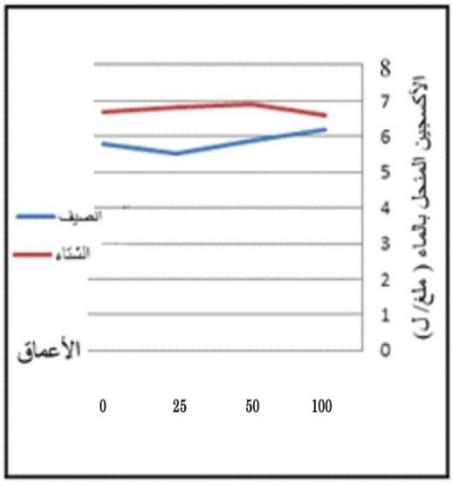
شكل(3):متوسط درجة الحرارة في منطقة قلعة الزوزو المحطة B` خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .

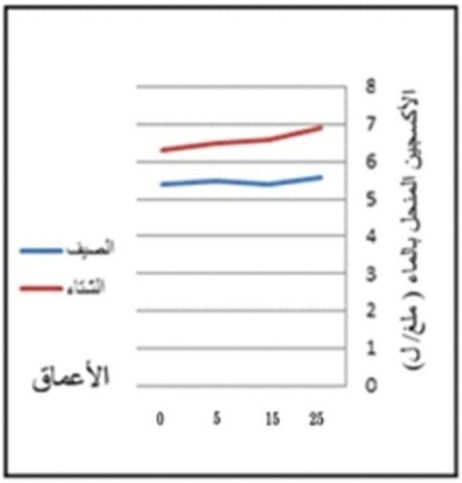


شكل(4): متوسط قيم الملوحة منطقة قلعة الزوزو المحطة B خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .



شكل(5):متوسط قيم الملوحة منطقة قلعة الزوزو المحطة B` خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .





شكل(6):متوسط قيم الأوكسجين المنحل في منطقة قلعة الزوزو المحطة Bخلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010.

شكل(7):متوسط قيم الأوكسجين المنحل في منطقة قلعة الزوزو المحطة `Bخلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .

2- التوزّع العمودي لمجذافيات الأرجل وتغيّراتها الفصلية في منطقة الاعتيان :

2-1- التوزّع العمودي لغزارة مجذافيات الأرجل وتغيّراتها في منطقة الاعتيان خلال فصل الصيف:

بلغ عدد الأنواع التي تمّ تحديدها خلال فصل الصيف في منطقة الhعتيان (100) نوع ، ينتمي (55) نوعاً منها إلى رتبة **Calanoida**، (39) نوعاً إلى رتبة**Cyclopoida** ، و (5) أنواع إلى رتبة **Harpacticoida** ، و(1) نوع إلى رتبة **Monstriloida** . و من إجمالي عدد الأنواع فقد تمّ تحديد(67) نوعاً منها في المحطة**B**، بينما تمّ تحديد(94) نوعاً في المحطة`**B**. أماّ بالنسبة لغزارة مجذافيات الأرجل فقد بلغ متوسط غزارتها خلال هذا الفصل في منطقة الاعتيان ( 5314 فرد/م$^3$)، كان منها(3788 فرد/م3) في المحطة**B**، بينما ( 1526 فرد/م$^3$) في المحطة `**B**.

أمّا بالنسبة لغزارة مجذافيات الأرجل في الطبقات المائية المختلفة فقد بلغ متوسطها في الطبقة المائية (15-25) م من المحطة B (1583,29 فرد/م^3)، تلتها الطبقة المائية (5-15) م ، حيث بلغ متوسط الغزارة فيها (1352,65 فرد/م^3)، أمّا أقل الطبقات غزارةً فكانت الطبقة المائية (0-25) م ، حيث بلغ متوسط غزارة مجذافيات الأرجل فيها(337,12 فرد/م^3) .أمّا في المحطة `**B** البعيدة عن الشاطئ والعميقة فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى في الطبقة المائية (25-50) م (790,87 فرد/م^3)، تلتها الطبقة المائية (0-25) م ، حيث بلغ متوسط الغزارة فيها(594,92فرد/م^3) بينما كانت الطبقة المائية (0-100) م أقلّ الطبقات المائية غزارةً ، فقد بلغ متوسط الغزارة فيها (224,34 فرد/م^3) ، ويبيّن الجدول (1)متوسط غزارة مجذافيات الأرجل في الأعماق المختلفة من منطقة قلعة الزوزو خلال فصل الصيف .

الجدول (1): متوسط غزارة مجذافيات الأرجل في الأعماق المختلفة من منطقة قلعة الزوزو خلال فصل الصيف .

	المحطات والطبقات المائية / الأنواع	B				B`			
		25-0	25-15	15-5	5-0	100-0	100-50	50-25	25-0
	Copepoda								
	Calanoida								
1.	*Calanus minor* (Claus ,1863)		19.60	0.91		8.46	7.84	33.90	10.46
2.	*C.robustior* (G*iesbrecht* , 1888)		0.39		0.26	0.03			0.20
3.	*C. tenuicornis* (Dana , 1849)		0.39	0.13		6.50	0.12	18.20	10.36
4.	*Rhinocalanus nasutus* (G*iesbrecht* , 1888)					0.01			
5.	*Eucalanus attenuates* (Dana , 1848)					0.01			0.05
6.	*Mecynocera clausi* (Thompson,1888)	0.05	0	0.13	0.26	11.89	26.12	52.19	31.42
7.	*Paracalanus aculateus* (G*iesbrecht* , 1888)	0.41	0.91	0.26	53.54	6.50	0.05		20.72
8.	*P. nanus* (G.O.Sars,1907)	25.87	104.67	78.75	78.73	2.76	18.32	28.72	25.9
9.	*P. parvus* (Claus ,1863)	161.78	1117.44	1639.6	1062.0	91.96	141.56	251.01	240.69
10.	*P. denudatus* (Claus ,1863)			0.26	52.75	3.92	0.02	7.84	0.46
11.	*P. pygmaeus* (Claus ,1863)				51.96	11.09	4.07	13.15	21.03
12.	*Calocalanus pavo* (Dana , 1849)	20.97	90.81	7.08	52.62	10.10	26.13	37.67	21.19
13.	*C. pavoninus* (Claus ,1863)	0.36	0.39	0.52	0.52	5.21	7.84	33.90	0.41
14.	*C. plumulosus* (Claus ,1863)	0.10				3.56	7.91	8.10	10.43
15.	*C. styliremis* (G*iesbrecht* , 1888)	83.22	463.59	490.64	236.87	28.94	79.68	154.64	86.65
16.	*Clausocalanus arcuicornis* (Dana , 1849)	0.31	98.03	19.86	1.04	33.32	56.15	130.76	122.76
17.	*C. furcatus* (Brady,1883)	93.72	682.93	1358.62	497.89	86.29	164.62	308.63	217.10
18.	*C. paululus* (Farhan,1926)	52.03	0.52			26.11	62.74	230.13	81
19.	*C. pergens* (Farhan,1926)		25.88	33.82		2.58	7.76	36.57	10.36

20.	*Ctenocalanus vanus* (G*iesbrecht* , 1888)						0.02		
21.	*Euchaeta marina (Prestandrea , 1833)*	0.05	0.26		0.26		3.92	0.20	0.15
22.	*Phaenna spinifera* (Claus ,1863)							0.05	
23.	*Scaphocalanus curtus* (Farhan,1926)					3.92			
24.	*Scolecithrix bradyi* (G*iesbrecht* , 1888)						0.02		
25.	*Amalothrix falcifer* (Farhan,1926)					0.07	0.07		
26.	*Scolecithricella dentate* (G*iesbrecht* , 1892)					1.96	7.84		0.1
27.	*S. auropecten* (G*iesbrecht* , 1892)					0.06		0.1	
28.	*Temora stylifera* (Dana , 1849)	67.54	359.07	267.57	211.02	16.57	26.17	68.10	44.73
29.	*Pleuromamma abdominalis* (Lubbock,1856)					1.96	3.92		
30.	*P. gracilis* (Claus ,1863)					0.07	7.94	0.15	0.15
31.	*P. indica* (Lubbock,1856)						0.02	0.05	0.05
32.	*Centropagis furcatus* (Dana , 1852)	0.05	25.88	25.88	51.96	1.98	0.05	0.05	0.31
33.	*C. kroyori* (G*iesbrecht* , 1892)	10.50	45.48	25.88	51.96				
34.	*C. violaceus* (Claus ,1863)		51.76	0.31		0.11	3.99	0.31	0.26
35.	*Lucicutia flavicornis* (Claus ,1863)	0	0	0	52.22	13.05	23.64	39.41	13.15
36.	*L.longicornis* (G*iesbrecht* , 1892)			0.13		1.96	3.92	7.84	0.10
37.	*L. longiserrata* (G*iesbrecht* , 1892)					1.96			
38.	*L. ovalis* (Wolfenden ,1911)					11.78	19.60	0.36	0.41
39.	*Heterorhabdus papilliger* (Claus ,1863)					0.08	3.92	0.05	0.26
40.	*Haloptilus longicornis.* (Claus ,1863)					9.8	14.34	18.52	5.51
41.	*H. fertilis* (G*iesbrecht* , 1892)					3.92	7.84	0.10	0.15
42.	*Pseudocyclops obtusatus* (Brady ,1873)	0.05							
43.	*Candacia bispinosa* (Claus ,1863)					1.97	7.94	0.41	
44.	*C. simplex* (G*iesbrecht* , 1892)					1.96	3.92	0.10	0.10

45.	*C. varicans* (G*iesbrecht* , 1892)					0.06	7.84	0.25	0.15
46.	*Calanopia elliptica*	52.03	71.17	169.41	104.19	7.84	16.95	15.93	39.24
47.	*C. minor*	41.69	78.03	116.86	130.70	5.88	13.01	31.5	21.03
48.	*Pontella mediterranea*		0.65			0.03			
49.	*Labidocera acutifrons*		0.21	25.88					
50.	*L. brunscens*			0.26		0.03			
51.	*Acartia clause*	51.71	91.63	149.8	157.21	10.42	19.70	26.05	18.41
52.	*A. longiremis*	20.68	90.97	26.66	155.90	9.33	3.92	8.16	18.20
53.	*A. dana*	10.34				3.92	0.05	0.10	
54.	*A. latisetosa*				0.78				
55.	*A. negligens*	10.65	90.97	0.13		3.92	11.76	15.9	10.36
	المجموع	704.11a	3511.63c	4439.35d	3004.64b	453.85a	823.24B	1579.1c	1084.01b
	LSD5%								
	المتوسط	2914.93 f= 13.32 r=− 0.842				985.05 f=9.32 r= −0.889			
	CYCLOPOIDA								
56.	*Oithona similis*	31.58	200.28	130.38	208.52	20.19	39.12	83.66	94.03
57.	*O.linearis*	26.14	91.56		1.04	6.58	15.72	8.21	20.72
58.	*O. nana*	60.14	234.89	189.6	105.76	6.69	6.53	23.78	23.67
59.	*O. plumifera*	88.42	411.36	293.4	184.70	31.4	99.28	156.90	151.64
60.	*O. setigera*	10.34	0.58	13.07	26.24	11.76	19.70	52.27	41.83
61.	*Oncaea conifer*							0.31	0.05
62.	*O.venusta*						0.05		
63.	*O. media*	15.97	46.07	77.64	52.02	21.56	23.62	62.87	52.14
64.	*O. minuta*	0.15			51.96	3.25	7.89	15.85	0.05

65.	*O. mediterranea*	0.07				10.42	11.81	36.41	60.14
66.	*O. obscura*			0.39		0.07		7.95	0.46
67.	*O. dentipes*			0.52		1.30	0.05	0.26	0.10
68.	*O. similis*		0.52		0.26		3.97	8.02	18.31
69.	*O. subtilis*						0.07		
70.	*Lubbockia squillimana*		0.26		0.52	0.08	8.02	8.26	0.46
71.	*Phachos punctatum*					0.03			
72.	*Sapphirina angusta*					0.02	0.07		
73.	*S. gastric*					0.02		0.15	
74.	*S. lactens*					0.02		0.05	
75.	*S. metalina*					0.01			
76.	*S. nigromaculata*	0.26	26.27	0.78		1.61	3.94	0.15	7.84
77.	*S. gemma*					0.01	0.07		
78.	*S. ovatolanceolata*		0.26			1.96	0.15		7.84
79.	*S. opalina*	0.10	0.52		0.78	0.05	0.10	0.05	
80.	*Copilia mediterranea*	0.05				0.06			0.10
81.	*C. quadrata*	0.52	0.26			0.04	3.99	0.31	0.10
82.	*C. mirabilis*					0.07		0.10	
83.	*Corycaeus brehmi*						0.05		
84.	*C. clause*		0.65		0.26	2.02	11.76	16.00	8.00
85.	*C. flaccus*		25.88			14.34	11.81	49.62	31.26
86.	*C. furcifer*					0.14			
87.	*C. latus*	10.76	52.15	111.04	53.27	13.05	35.39	62.79	44.26
88.	*C. giesbrechti*	0.15				1.96	3.92	26.05	10.36
89.	*C.ovalis*	0.05	25.88	25.88					
90.	*C. speciosus*	0.20	0.65	0.39	51.96	4.02	7.84	8.00	8.07
91.	*C. typicus*		0.26			1.98	3.94		
92.	*Corycella carinata*					5.21	15.73	15.94	5.62
93.	*C. rostrata*	10.34	1.95	0.39	1.04	49.90	88.85	117.64	96.80
94.	*C. longicaudis*	10.44	25.88	26.14	52.22	7.17	11.76	18.20	0.57
	المجموع	265.	1146.1	869.63	790	216.99	435.20	779.8	684.42

	LSD5%	68 a	3 C	b	.55 b	a	b	0 c	c
	المتوسط	767.99 F=16.279 r=− 0.723				529.10 f=19.6 r= −0.901			
	HARPACTICOIDA								
95.	*Harpacticrts gracilis*	0.05	0.52	0.13	0.78	0.08	0.12	0.10	0.15
96.	*Macrosetella gracilis*			0.26		0.11	0.20	0.20	0.31
97.	*Euterpina acutifrons*	41.53	91.61	101.10	183.46	1.99	14.35	13.15	15.69
98.	*Clytemnestra rostrata*				0.78	0.02		0.26	0.20
99.	*C. scutellata*						0.07		
	المجموع	41.58	92.13	101.49	185.02	2.20	14.74	13.71	16.35
	LSD5%	a	b	c	d	a	b	b	B
	المتوسط	105.05 f=23.06 r=−0.909				11.75 f=3.36 r= −0.954			
	MONSTRILLOIDA								
100.	*Cymbasoma thompsoni*			0.13					
	المجموع			0.13					
	المتوسط	0.03				0			
	المتوسط الكلي	3788				1526			

حيث : f عامل فيشر ، r معامل الارتباط ، الحروف المتشابهة : كل متوسطين لهما نفس الحرف لا يوجد بينهما فرق معنوي باحتمال 95% .

2-2- التوزّع العمودي لغزارة مجذافيات الأرجل وتغيراتها في منطقة الاعتيان خلال فصل الشتاء :

بلغ عدد الأنواع التي تمّ تحديدها خلال فصل الشتاء في منطقة الاعتيان (89) نوعاً ، ينتمي (51) نوعاً منها إلى رتبة **Calanoida** ، (34) نوعاً إلى رتبة**Cyclopoida** ، (4) أنواع إلى رتبة**Harpacticoida**. و من إجمالي عدد الأنواع تمّ تحديد(72) نوعاً منها في المحطة**B**، بينما تمّ تحديد(82) نوعاً في المحطة`**B**. أماّ بالنسبة لغزارة مجذافيات الأرجل فقد بلغ متوسط غزارتها خلال هذا الفصل في منطقة الاعتيان (4353,40 فرد/م$^3$)، كان منها (2978,68 فرد/م$^3$) في المحطة**B**، بينما (1374,71 فرد/م3) في المحطة `**B**.

أمّا بالنسبة لغزارة مجذافيات الأرجل في الطبقات المائية المختلفة فقد بلغ متوسطها في الطبقة المائية (25-15) م من المحطة B (1245,01 فرد/م^3)، تلتها الطبقة المائية (5-15) م ، حيث بلغ متوسط الغزارة فيها (1240,52فرد/م^3)، أمّا أقل الطبقات غزارةً فكانت الطبقة المائية (0-25) م ، حيث بلغ متوسط غزارة مجذافيات الأرجل فيها(452,77 فرد/م^3). أمّا في المحطة `**B**البعيدة عن الشاطئ والعميقة فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى قيمة في الطبقة المائية (25-50) م ، حيث بلغ(751,33 فرد/م^3) ،تلتها الطبقة المائية (0-25) م ، حيث بلغ متوسط الغزارة فيها (567,26 فرد/م^3) ، بينما كانت الطبقة المائية (0-100) م أقلّ الطبقات المائية غزارةً ،

فقد بلغ متوسط الغزارة فيها (164,86 فرد/م^3) ، ويبيّن الجدول (2) متوسط غزارة مجذافيات الأرجل في الأعماق المختلفة من منطقة قلعة الزوزو خلال فصل الشتاء .

الجدول (2): متوسط غزارة العوالق الحيوانية في الأعماق المختلفة من منطقة قلعة الزوزو خلال فصل الشتاء .

	المحطات والطبقات المائية / الأنواع	B				B`			
		25-0	25-15	15-5	5-0	100-0	100-50	50-25	25-0
	Copepoda								
	Calanoida								
1.	*Calanus minor*	0.36	1.30	25.88		5.22	10.50	20.82	20.82
2.	*C. robustior*						0.05		
3.	*C. tenuicornis*					7.79	10.34	10.36	10.36
4.	*Eucalanus attenuatus*	0.05					0.07	0.10	0.05
5.	*Mecynocera clausi*	72.72	103.52	129.40	155.90	15.6	57.24	146.30	83.51
6.	*P. nanus*	20.68	104.7	78.43	54.58	13.01	25.87	41.75	50.06
7.	*P. parvus*	72.72	156.07	181.95	259.84	15.6	31.05	51.8	31.08
8.	*P. denudatus*	0.41	0.26	0.39	1.04	0.07	15.52	10.36	10.36
9.	*P. pygmaeus*	31.55	103.52	156.07	155.90	12.98	41.71	62.47	62.47
10.	*Calocalanus pavo*	10.39	26.27	26.14	54.06	10.34	5.38	41.44	31.13
11.	*C. pavoninus*							0.10	0.05
12.	*C. plumulosus*		0.39					0.20	
13.	*C. styliremis*	62.21	129.40	52.54	207.87	15.6	41.71	125.27	81.14
14.	*Clausocalanus arcuicornis*	62.53	155.29	156.07	155.90	23.52	46.73	72.83	104.55
15.	*C. furcatus*	114.41	312.15	312.93	313.38	45.54	46.73	93.55	93.87
16.	*C. paululus*	83.53	156.07	156.07	313.38	26.11	57.40	167.02	91.81
17.	*C. pergens*	41.69	130.19	130.19	51.96	5.17	20.7	52.11	52.11
18.	*Spinocalanus caudatus*	0.20	1.30	25.88	51.96				
19.	*Euchaeta marina*	0.10	0.39			0.01		0.10	
20.	*E. hebe*								0.05
21.	*Phaenna spinifera*	0.15				0.01		0.05	
22.	*Scaphocalanus echinatus*					0.01			
23.	*S. curtus*						0.05		
24.	*Scolecithrix bradyi*					0.02			
25.	*Amalothrix falcifer*					0.10	0.10		
26.	*Scolecithricella dentata*		0.39			0.07	0.13	0.10	
27.	*S.ovata*							0.05	
28.	*Temora stylifera*	41.84	181.95	130.19	156.95	7.76	31.20	62.47	62.47
29.	*Pleuromamma abdominalis*	0.20	0.13			7.87	15.76	10.46	10.41
30.	*P. gracilis*	0.20		0.39		10.47	15.83	10.46	10.36
31.	*P. indica*	0.10							
32.	*Centropagis furcatus*	10.34	51.76						0.05
33.	*C. violaceus*	0.31	0.39			0.06	0.07		
34.	*Lucicutia flavicornis*	52.24	208.88	155.29	51.96	36.46	67.75	156.35	104.55
35.	*L. gemina*	0.05				0.02			0.10
36.	*L. longicornis*		25.88		0.78	7.84	10.35	31.39	10.36
37.	*L. longiserrata*					13.09	5.17	10.36	0.10
38.	*L. ovalis*	0.05	52.80	51.76	2.09	12.93	25.87	41.44	31.08
39.	*Heterorhabdus papilliger*		0.13				0.10	0.05	
40.	*Haloptilus longicornis.*					0.01			
41.	*Candacia bispinosa*	0.31	1.17		0.26	5.26	5.17	20.72	10.36
42.	*C. longimana*								0.05
43.	*C. simplex*		0.65			5.19	5.17	0.10	0.15
44.	*C. varicans*		0.13				5.17	10.36	
45.	*Calanopia elliptica*	31.34							
46.	*C. minor*	20.84	1.17	25.88					
47.	*Acartia clausi*	20.68	104.57	78.16	52.49	0.06	0.07	10.36	0.26
48.	*A. longiremis*	10.34	26.66	25.88			0.05	0.10	0.31
49.	*A. dana*	20.68	51.76	1.56	0.52	0.02			0.10
50.	*A. negligens*	0.05	0.21		0.52	0.02			
51.	*A. tonsa*		0.26						
	المجموع	783.27 a	2089.71 b	1901.05 b	2041.34 b	303.83 a	599.01 b	1261.4 d	964.13 C
	LSD5%								
	المتوسط	11111703.84 f=2.69 r=-0.81				782.09782.09 f=31.44 r=-0.92			
	CYCLOPOIDA								
52.	*Oithona similis*	41.37	78.03	78.55	105.24	15.68	20.7	73.15	20.72

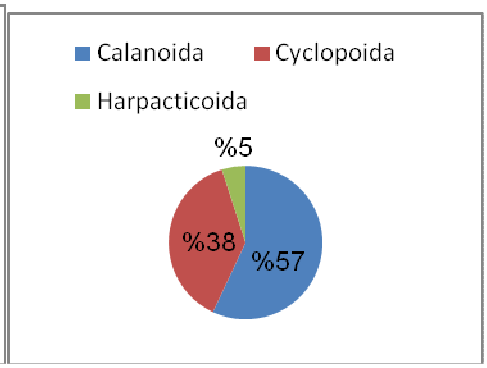
53.	*O. nana*	41.79	52.54	26.53	51.96	0	0.10	0.20	0.10
54.	*O. plumifera*	52.03	130.71	78.42	208.92	13.01	57.40	104.23	81.45
55.	*O. setigera*		25.88			10.39	36.38	41.44	62.79
56.	*O. linearis*	31.34				7.84	15.68	31.39	0.15
57.	*Oncaea conifera*		0.65		1.31		5.17	20.72	
58.	*Oncaea media*	62.21	155.29	129.40	155.9	28.69	57.40	135.94	125.58
59.	*O. minuta*	31.34	0.52			5.25	10.34		
60.	*O. mediterranea*	10.34	26.4	26.27	52.75	12.93	41.71	41.75	41.44
61.	*O. obscura*		25.88		0.52	0.09	10.35	20.87	
62.	*O. dentipes*					0.08	5.17		
63.	*O.similis*		25.88	25.88	51.96	2.58	10.35	20.72	
64.	*O. subtilis*		0.25	0.25					
65.	*O.curta*							10.36	
66.	*Lubbockia squillimana*	0.46	0.78	0.20		0.06	0.13	0.50	0.36
67.	*Sapphirina angusta*			0.26				0.05	0.10
68.	*S. ovatolanceolata*	0.10	0.78			0.02	0.02	0.20	
69.	*S. opalina*			0.13		0.01		0.26	
70.	*Copilia mediterranea*						0.05	0.05	0.05
71.	*C. quadrata*	0.20	0.65			0.06	0.18	0.10	0.15
72.	*C. mirabilis*	0.20	0.65	0.65			0.05		0.20
73.	*Corycaeus brehmi*					0.01			
74.	*C. clausi*	0.62	51.76	77.64	2.35	0.09	16.66	20.72	20.72
75.	*C. limbatus*	10.34	25.88	51.76	51.96	5.17	5.17	31.08	10.36
76.	*C. flaccus*	83.22	233.72	208.62	366.29	31.29	62.58	135.63	125.58
77.	*C. furcifer*		0.26	0.26		0.01	0.07		0.19
78.	*C. giesbrechti*			25.88		0.10			
79.	*C. latus*	31.34	78.16	52.41	104.45	2.58	10.34	31.23	41.44
80.	*C.ovalis*	0.31	0.78			0.06			10.36
81.	*C. speciosus*	20.79	156.07	77.64	1.04	7.84		31.23	20.87
82.	*C. typicus*		0.65					0.05	
83.	*Corycella carinata*	21.15	78.03	78.16	210.23	7.83	15.62	41.96	51.8
84.	*C. rostrata*	104.38	391.36	207.84	314.32	28.7	52.07	167.02	91.81
85.	*C. longicaudis*	10.34	25.88			5.17	10.35	31.39	20.72
	المجموع	553.87 a	1567.44 c	1146.75 b	1679.2 c	185.54 a	444.04 b	992.24 d	726.94 C
	LSD5%								
	المتوسط	11236.81 f= 7.34 r= -0.79				5587.19 f= 19.01 r= -0.93			
	HARPACTICOIDA								
86.	*Harpacticrts gracilis*	0.10		0.39			0.05		
87.	*Macrosetella gracilis*	0.15					0.13		
88.	*Euterpina acutifrons*	20.94	77.64	51.76	1.04	5.21	5.25	0.36	10.72
89.	*Clytemnestra rostrata*		0.13						
	المجموع	21.19 b	77.77 d	52.15 c	1.04 a	5.21 b	5.43 b	0.36 a	10.72 C
	LSD5%								
	المتوسط	38.03 f= 11.25 r=-0.75				5.43 f=4.33 r= -0.77			
	المتوسط الكلي	2978.68				1374.71			

يبيّن الجدولان السابقان نتائج التحليل الإحصائي للغزارة في فصلي الصيف والشتاء ,حيث تم استخراج قيمة f من جدول تحليل التباين الأحادي(ONE WAY ANOVA) للدلالة على وجود الفروق، ثم نتائج اختبار LSD5% أسفل كل مجموعة لاستنتاج أماكن تواجد هذه الفروق. وقد تمّ عرض نتائجه باستخدام طريقة الأحرف حيث تم ترتيب المتوسطات تصاعدياً ، ثم تمّ إجراء المقارنة عند مستوى أهمية 5% ، حيث إنّ كل متوسطين لهما الحرف نفسه لا يوجد فرق معنوي بينيهما باحتمال 95% . كما أرفق مع الجدول قيمة معامل الارتباط بيرسون r حيث تجاوزت قيمته المطلقة في جميع الاختبارات 80% مما يدل على شدة العلاقة . أما الإشارة السالبة فقد دلّت على عكوسية هذه العلاقة (الغزارة مع العمق) فكلما ازداد العمق تناقصت الغزارة في كلتا المحطتين `B , B .

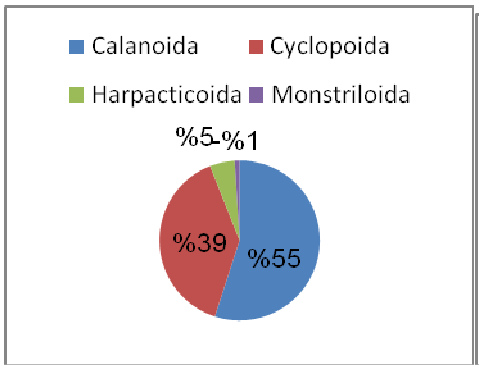
لوحظ ممّا سبق وكما هو مبيّن من الجدولين (1و2) بأن الأنواع التابعة لرتبة **Calanoida** كانت الأكثر عدداً في منطقة الاعتيان سواءً في فصل الصيف أو الشتاء ، حيث بلغت نسبة مساهمتها خلال فصلي الصيف و الشتاء (55% و57%) على التوالي من مجذافيات الأرجل . تلتها رتبة **Cyclopoida** التي بلغتنسبة مساهمتها خلال

الفصلين (39% و38 %) من مجذافيات الأرجل على التوالي . أمّا رتبة **Harpacticoida** فقد بلغتنسبة مساهمتها خلال الفصلين (5 %). بينما لم تتعدّ نسبة مساهمة رتبة **Monstriloida** التي ظهرت خلال فصل الصيف (1%) فقط .

يبيّن الشكلان (8 و9) النسبة المئوية للرتب الرئيسة في مجذافيات الأرجل خلال فصلي الصيف و الشتاء في منطقة الاعتيان . وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج الأبحاث التي جرت في أغلب البحار ، سواء في الحوض الشرقي من المتوسط و الذي تقع مياهنا الشاطئية ضمنه ، أو في الحوض الغربي من المتوسط ، كما هو الحال في نتائج دراسات (الحنون،حمامة ،1994) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية ، و(ضرغام ،2002) في المياه الساحلية لمدينة بانياس ، و(الحنون ، 2004) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية ، (Lakkis,2011) في المياه اللبنانية المجاورة لمياهنا، (Abdel–Aziz *et al.*,2003) في الجنوب الشرقي للمتوسط (الإسكندرية) ، و(Vukanic *et al.*, 2010) في البحر الأدرياتيكي ، بالإضافة إلى الكثير من نتائج أبحاث أخرى كثيرة في هذا المجال .

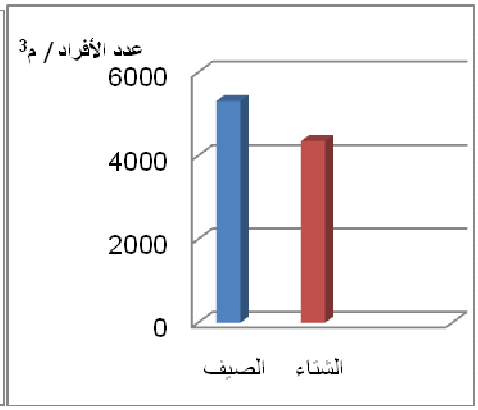


شكل (8):النسبة المئوية لمساهمة الرتب المختلفة بعدد الأنواع في منطقة الاعتيان خلال فصل الصيف .

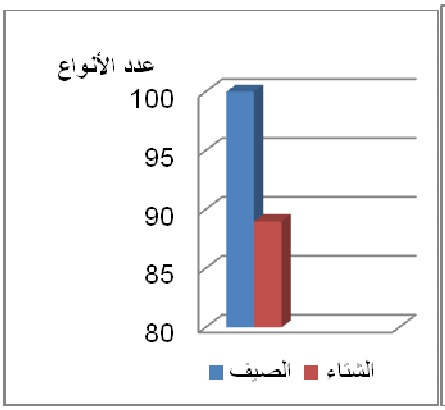


شكل (9):النسبة المئوية لمساهمة الرتب المختلفة بعدد الأنواع في منطقة الاعتيان خلال فصل الشتاء .

نرى من الدراسة ، كما هو مبيّن في الشكلين (9 و 10) ، أنّ فصل الصيف ذو تنوّعٍ و غزارةٍ بمجذافيات الأرجل أعلى مما هي عليه في فصل الشتاء ، وهذا يعود إلى عاملين أساسيين يعدان من العوامل المحدّدة ، و التي تؤثّر على التوزعين العمودي والأفقي لمجذافيات الأرجل هما درجة حرارة الماء ، وملوحتها (Pancucci–Papadopoulou *et al.*,1992) ، فقد أكّدت نتائج الدراسات أنّ تنوّع مجذافيات الأرجل و غزارتها يرتبطان إيجابياً مع درجة حرارة الماء ، وسلبياً مع ملوحتها ، أيّ إنّه مع ارتفاع درجة حرارة الماء نسبياً ، وانخفاض قيم الملوحة نسبياً يزداد التنوّع ، و كذلك الغزارة ، كما هو الحال في فصل الصيف ، لكن في فصل الشتاء فإنّ التنوّع ، و الغزارة يرتبطان سلبياً مع جميع العوامل الهيدرولوجية(Siokou–Frangou *et al.,2009* ; Hongiu *et al.*, 2011) أيّ إنّه مع انخفاض درجة حرارة الماء ، وارتفاع الملوحة يقلّ التنوّع ، و تنخفض الغزارة .



شكل (9): عدد أنواع مجذافيات الأرجل في منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف والشتاء من عامي 2009-2010 .



شكل (10): متوسط غزارة مجذافيات الأرجل في منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .

كما يلاحظ من الجدولين (1و2) أنّ هناك أنواعاً ظهرت خلال الفصلين معاً كما هو الحال في الأنواع التالية على سبيل المثال:

Paracalanus parvus , Mecynocera clausi ,Clausocalanus arcuicornis ,Calocalanus styliremis ,C.furcatus, Temora Stylifera, Lucicutia flavicornis, Acartia clausi,A. longiremis, Oithona similis ,O.nana , Oncaea media, Corycaeus flaccus , Corycella rostrata , Euterpina acutifrons

يدلّ ظهور هذه الأنواع في كِلا الفصلين على أنّها ذات تكيف حراري واسع Eurythermic، و كذلك ذات تكيّف ملحي واسع Euryhaline، حيث استطاعت أن تتكيّف للعيش في مدى واسع من تغيّرات درجة الحرارة و الملوحة ، حيث تراوح متوسط درجة الحرارة التي وجد ت فيها هذه الأنواع ما بين (28,50) مْ خلال فصل الصيف ، و(18,90) مْخلال فصل الشتاء . أمّا متوسط قيم الملوحة التي وجد ت فيها هذه الأنواع فقد تراوحت ما بين(37,0‰) خلال فصل الصيف ، و(38,0‰) خلال فصل الشتاء. لقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج الأبحاث في مختلف أجزاء الحوض الشرقي للمتوسط مثل : (الحنون،2004) في المنطقة الشاطئية شمال مدينة اللاذقية،(Lakkis,2011) في المياه اللبنانيّة المجاورة لمياهنا(Abdel-Aziz *et al.*, 2007) في الجزء الجنوبي الشرقي للبحر المتوسط .

بالرغم من أن هذه الأنواع ظهرت في كِلا الفصلين لكنّ غزارتها كانت مختلفة ، حيث إنّ بعضاً من هذه الأنواع ظهر بغزارة أكبر في الصيف ، مقارنةً بغزارتها في فصل الشتاء ، كما هو الحال بالنسبة للأنواع الآتية :

Paracalanus parvus: بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف في منطقة الاعتيان (588,25 فرد/م^3) ، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (100,01 فرد/م3)،*Calocalanus styliremis*: بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (203,02 فرد/م^3) ، بينما بلغ متوسط غزارته خلالفصل الشتاء (89,46 فرد/م^3) ، *Temora stylifera*: بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (132,59 فرد/م^3)، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (84,35فرد/م^3) ، *Acartia clausi* : بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (65,61 فرد/م^3)، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (33,33 فرد/م^3) ، *Oithona similis*: بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (100,97فرد/م^3)، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (54,18فرد/م^3)،*O.nana*: بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (81,38 فرد/م^3)، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء(21,65 فرد/م^3) ، *Euterpina*

acutifrons:بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (57,86 فرد/م^3)، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (21,61 فرد/م^3) .

بينما لوحظ أنّ هناك أنواع ظهرت بغزارة أكبر في فصل الشتاء مقارنةً بغزارتها في فصل الصيف كما هو الحال بالنسبة للأنواع الآتية:

Clausocalanus arcuicornis: بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (97,17 فرد/ م^3) ، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (57,77 فرد/م^3)،*Lucicutia flavicornis*:بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (104,18 فرد/م^3) ، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (17,68 فرد/م^3) ، *Corycella rostrata*:بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (169,68 فرد/م^3) ، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (45,86 فرد/م^3) ،*Oncaea media*:بلغ متوسط غزارته خلال فصل الشتاء (106,30 فرد/م^3) ، بينما بلغ متوسط غزارته خلال فصل الصيف (34,98 فرد/م^3). لقد توافقت هذه النتائج مع نتائج أبحاث (Lakkis,2011) في المياه اللبنانيّة المجاورة لمياهنا ،(Vukanic, 2008;Vukanic *et al.*, 2010) في البحر الأدرياتيكي ، و(*et al.*,2009 Siokou-Frangou , 1996 ;Siokou-Frangou) في بحر إيجة ، و(Isinibilir *et al.,2008*) في الشمال الشرقي لبحر مرمرة، و(Abdel-Aziz *et al.*,2007،) في المنطقة الشاطئية المصرية من البحر المتوسط .

لوحظ كذلك و كما هو مبيّن من الجدولين (1و2) أنّ هناك أنواعاً قد ظهرت في فصل الصيف لم تظهر مطلقاً خلال فصل الشتاء نذكر منها على سبيل المثال:

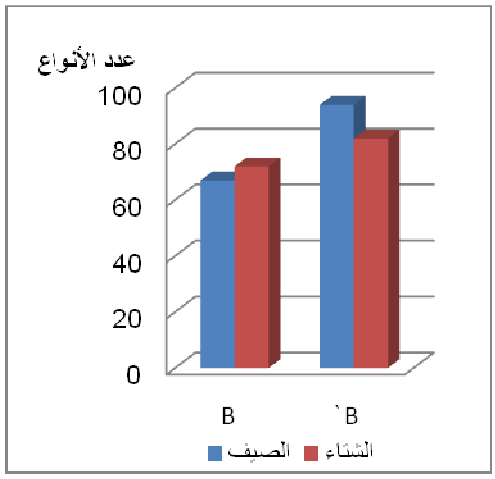
Centropagis kroyori،Labidocera acutifrons، L. brunscens، Pontella mediterranea Cymbasoma thompsoni .

إنّ ظهور هذه الأنواع في فصل الصيف الدافئ يدلّ على أنّها أنواع أليفة للحرارة Thermophilic. كما ظهرت أنواع في فصل الشتاء لم تظهر مطلقاً خلال فصل الصيف نذكر منها على سبيل المثال:

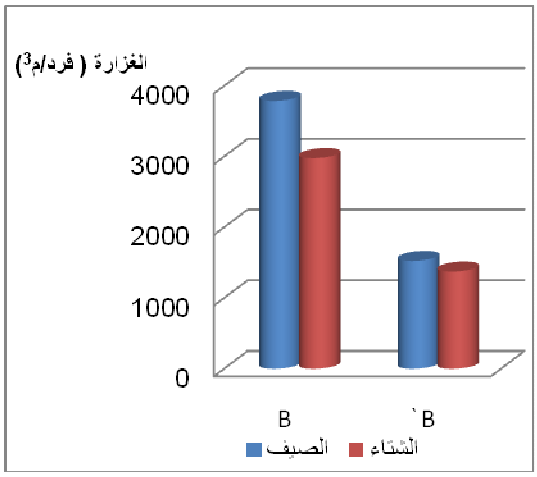
Spinocalanus caudatus، Candacia longimana،Oncaea curta.

إنّ ظهور هذه الأنواع في فصل الشتاء البارد ، ا يدل على أنّها أنواع أليفة للبرودة Cryophilic.

ولوحظ من خلال المقارنة ما بين المحطتين **B** و**B`** خلال فصلي الصيف والشتاء أنّ المحطتين اختلفتا بعضهما عن بعضٍ بعدد أنواع مجذافيات الأرجل من جهة ، و بغزارة أفرادها من جهة أخرى . فقد كانت السمة الرئيسة المشتركة خلال الفصلين ، هي أنّ المحطة **B`** هي أكثر تنوّعاً من المحطة **B** ، لكنّها أقلّ غزارةٍ منها ،كما هو مبين في الجدولين (1و 2) ، و الشكلين (11و 12) . ربّما يعود السبب في ذلك إلى التجدّد المستمر للمواد المغذية (المغذيّات) في المحطة **B** القريبة من الشاطئ (قليلة العمق) والأكثر تأثّراً بتغيرات درجات الحرارة و الملوحة ، وحيث تؤدي هذه المغذيات دوراً مهماً بالتأثير على غزارة مجذافيات الأرجل ، فتزيد من إنتاجيتها (Siokou-Frangou *et al.,2009*)، و هذه الظاهرة تكون أكثر ظهوراً في المحطة **B** ممّا هي عليه في المحطة **B`**البعيدة عن الشاطئ (العميقة) (Kovalev *et al.,2003*)، و قد توافقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Vukanic *et al.,2008*,Vukanic , 2010 في البحر الأدرياتيكي (Siokou-Frangou *et al.,2009*) في بحر إيجة ، (Abdel-Aziz *et al.*,2007،) في المنطقة الشاطئية المصرية من البحر المتوسط .



شكل (11): عدد أنواع مجذافيات الأرجل في المحطتين B`,B من منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .



شكل (12): متوسط غزارة مجذافيات الأرجل في المحطتين B`,B من منطقة الاعتيان خلال فصلي الصيف و الشتاء من عامي 2009-2010 .

يتبيّن من الجدولين (1و 2) ظهور أنواع تنتمي إلى فصيلة **Acartiidae** تمثّلت بالأنواع التالية :

Acartia clausi , A. longiremis , A .dana , A .latesitosa, A. negligens.....

تعدُّ هذه الأنواع على ما يبدو مؤشرات حيوية على تلوّث المياه (Crisafi,1974)، فكانت أكثر تنوّعاً ، و غزارةً في المحطّة B (القريبة من الشاطئ) ، والتي هي أكثر تأثّراً بمياه الصرف الصحي من المحطة B` (البعيدة عن الشاطئ) ، وكما يظهر من الجدول (1) ، فقد بلغ متوسط غزارة النوع *Acartia clausi* في المحطةB خلال فصل الصيف ( 112,58 فرد/م$^3$) ، بينما كان متوسط غزارة أفراده في المحطة B` أقلّ بكثير. فقد بلغ 18,64 (فرد/م^3)،حيث تراوح متوسط قيم الأوكسجين المنحل في الماء في هذه المحطة ما بين (5,5) ملغ/ل على العمق (25) م، و(6,2) ملغ/ل على العمق (100) م. لقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات (الحنون، حمامة،1994) في شاطئ مدينة اللاذقية ، ومع(Lakkis,1994) في المياه اللبنانيّة المجاورة لمياهنا ، (Siokou-Frangou ,Papathanassiou,1991) في بحر إيجة.

لوحظ من خلال الدراسة كما هو مبين في الجدول (1) ، أنّ غزارة الأنواع خلال فصل الصيف كانت أعلى في الطبقة المائية (15-25) م من المحطة B (1583,29فرد/م^3)،حيث بلغ متوسط درجة الحرارة فيها (28, 0) مْ ، ملوحة(37,4 ‰) ، وكمية الأوكسجين المنحل في الماء(5,2) ملغ/ل .أمّا في المحطة **B`**البعيدة عن الشاطئ والعميقة فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى في الطبقة المائية (25-50) م (790,87فرد/م^3) ،حيث بلغ متوسط درجة الحرارة فيها(26,2) مْ ، ملوحة(37,5 ‰) ، وكمية الأوكسجين المنحل في الماء(5,9) ملغ/ل. من المعروف بأنّ درجة حرارة الطبقة المائية السطحية خلال الصيف تكون الأكثر تأثّراً بحرارة الجو المرتفعة ، لذلك تهاجر معظم أنواع مجذافيات الأرجل إلى الطبقات المائية الأعمق لتتفادى درجة حرارة السطح المرتفعة خلال الصيف (Weikert ,1987) ،وقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات *al* (Abdel-Aziz *et* 2003) في الجنوب الشرقي للمتوسط (الإسكندرية) .

الاستنتاجات و التوصيات:

1- لوحظ أنّ فصل الصيف كان أكثر تنوعاً ، مقارنةً بفصل الشتاء في منطقة الاعتيان ، حيث بلغ عدد الأنواع التي تمّ تحديدها خلال الصيف (100) نوع ، بينما بلغ عددها في فصل الشتاء (89) نوعاً .

2- هناك أنواع ظهرت في الفصلين معاً ، تميّزت بأنّها ذات تكيّف حراري واسع Eurythermic،و كذلك ذات تكيّف ملحي واسع Euryhaline.

3- لوحظ ظهور أنواع مختلفة في فصلٍ واحدٍ دون الفصل الآخر ، ممّا يدلّ على أنّ هذه الأنواع ذات تكيّف ضيّق بالنسبة لكلٍّ من درجة الحرارة Ctenothermic ، و الملوحة Ctenohaline معاً.

4- لوحظ من خلال الدراسة أنّ غزارة مجذافيات الأرجل كانت أعلى في فصل الصيف حيث بلغ متوسطها (5314 فرد/م^3) ، بينما بلغ متوسطها في فصل الشتاء(4353,40 فرد/م^3) .

5- تبيّن من الدراسة أنّ المحطّة القريبة من الشاطئ كانت أقلّ تنوّعاً و أكثر غزارةً من المحطّة البعيدة عن الشاطئ خلال فصلي الصيف والشتاء معاً.

6- تبيّن كذلك بنتيجة الدراسة أن غزارة مجذافيات الأرجل في الطبقات المائية المختلفة خلال فصل الصيف كانت أعلى في الطبقة المائية (15–25) م من المحطة B القريبة من الشاطئ، أمّا في المحطة **B`** البعيدة عن الشاطئ والعميقة فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى في الطبقة المائية (25–50) م .

7- كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل خلال فصل الشتاء أعلى في الطبقة المائية (15–25) م من المحطة B ، أمّا في المحطة **B`** فقد كان متوسط غزارة مجذافيات الأرجل أعلى في الطبقة المائية(25–50) م.

المراجع:

1- الحنون، كمال، – التغيرات الفصلية و السنوية للعوالق الحيوانية البحرية في المنطقة الشاطئية شمال مدينة اللاذقية .المؤتمر الثالث للعلوم البيولوجية28–29 ، المجلد (3) ، الجزء (1) ،2004، 1257–1282 .

2- الحنون كمال ؛ حمامة ماجد ، – التغيّرات المكانية الزمانية لمجذافيات الأرجل Copepoda في شاطئ مدينة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الأساسية، العدد (2) . 1994– أ ،183–204.

3- ضرغام ، هاني، – مراجعة عامّة للتركيب النوعي لمجذافيات الأرجل(Copepoda) في المياه الساحلية لمدينة بانياس.المؤتمر التاسع 1– 6 أيلول، جامعة حلب، سورية.مجلة اتحاد البيولوجيين العرب، المجلّد 18 (أ): علم الحيوان،2002، 263–286 .

4- ABDEL-AZIZ N.E.M., Dorgham M.M., - *response of copepods to variable environmental conditions in Egyptian Mediterranean near shore waters*. Egypt. J.Aquat. Biol. &Fish., V.6,N.4,2002,283-300.

5- ABDEL-AZIZ N. E.M.& ABOUL- EZZ S.M., -*ZOOPLANKTON COMMUNITY OF THE EGYPTIAN MEDITERRANEAN COAST*, Egypt .J. aquat. Biol. &Fish., Vol.7, No.4, 2003,91-108 .

6- Abdel-Aziz N. E. M.,.GHOBASHI.A, Dorgham M.M.,.TOHAMI.W, -*qualitative and quantitative study of copepods in diamitta harbor,*Egypt.Egyptian journal of aquati research, Vol.33, No.1,2007,144-126.

7- Crisafi P.,- *Sur les Copepodes predominant dans les eauxpolluees . la famille des Acartidae (systematique , biologie ,espacesnouvelles*) .Rapp., comm.int. Mer Medit.,V.22, No.9,1974,155

8- De Puelles, M. L. F., Gra´s D.& Herna´ndez-Leo´n S.,.*Annual cycle of zooplankton biomass, abundance andspecies composition in the neritic area of the Balearic Sea,western Mediterranean.*

Marine Ecology 24: 2003, 123–139

9-Gallager, M.S., Yamazaki, H., Davis, C.S.,-*Contribution of fine-scale vertical structure and swimming behavior to formation of plankton layers on Georges Bank*. Marine Ecology Progress Series 267, 2004,27-43.

10-Beaugrand, G., K. M. Brander, J. A. Lindley, S. Souissi& P. C.Reid,.-*Plankton effect on cod recruitment in the North Sea*. Nature 426: 2003, 661–664.

11-CHEN Hongju, QI Yanping, LIU Guangxing.,-*Spatial and temporal variations of macro- and mesozoo-plankton community in the Huanghai Sea (Yellow Sea)and East China Sea in summer and winter* .ActaOceanol. Sin., Vol. 30, No. 2, 2011, 84-95.

12-Isinibilir, M., Kideys, A.E.,Tarkan, A.N., Yilmaz, I.N.,-*Annual cycle of zooplankton abundance and species composition in Izmit Bay (the northeastern Marmara Sea)*Estuarine, Coastal and Shelf Science 78 (2008),PP. 739–747.

13-KOVALEV A.,V. & SHMELEVA A.,A., - *Fauna of Copepoda in the Mediterranean.* Jour.of sea Ecology,No 8,Kiev "Naukava Dumka",1982, 82-87.

14- KOVALEV A.V., MAZZOCCHI M. G., KIDEYS A. E.,TOKLUB., SKRYABIN V.A.,-*Seasonal Changes in the Composition and Abundance of Zooplankton in the Seas of the Mediterranean Basin*.Turk J Zool 27 (2003) , 205-219

15- Lakkis,S., -*Coexistence and Competition within Acartia (Copepoda,Calanoida) congeners from Lebanese coastal waters*: Niche and Overlap measurements. Hydrobiologia,292/2931994b: 481-492.

16- LAKKIS S., - *Le zooplankton marin du Liban (Meditterraneeorentale).Biologie , Biodiversite , Biogeographie* .No (23), Beyrout " universiteLibanaises ", 2011, 563 .

17- Leandro, S. M., F. Morgado, F. Pereira & H. Queiroga,.*Temporal changes of abundance, biomass and productionof copepod community in a shallow temperate estuary(Ria de Aveiro, Portugal).* Estuarine, Coastal and Shelf Science 74: 2007, 215–222 .

18- PANCUCCI – PAPADOPOULOU M., SIOKOU- FRANGOU I., THEOCHARIS A.,GEORGOPOULOS D., - *Zooplankton Vertical distribution in relation to the hydrology in the NW Levantine and the SE Aegean Seas(spring 1986)* OceanologiaActa. V.15, N.4, 1992, 365-381.

19-RAZOULS C., BOVÉE F., KOUWENBERG J. DESREUMAUX N., - *Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods.*Available at http://copepodes.obs-banyuls.fr/en,2005-2011.

20- ROSE M. - *Copepodes pelagiques ,faune france de. Paris*, Vol.26, 1933, 374 .

21-Sherr E. & Sherr B., *Understanding roles of microbes inmarine pelagic food webs: a brief history. In Kirchman,D. L. (ed.), Microbial Ecology of the Oceans,* 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York 2009.: 27–44

22-SIOKOU-FRANGOU I., -*Zooplankton annual cycle in a Mediterranean coastal area.* Journal of Plankton Research Vol.18, No.2, 1996,203-223.

23- Siokou-Frangou I., Zervoudaki S., Christou E.D., Zervakis V., Georgopoulos D.,- *Variability of mesozooplankton spatial distribution in the North Aegean Sea, as influenced by the Black Sea waters outflow*. Journal of Marine Systems, 2009, 1-19.

24- TREGOUBBOFF G & Rose M., *Manuel de planctonologie Mediterraneenne* . Paris . T.I.(text), 1978, 587 .

25-TREGOUBBOFF G & Rose M., - *Manuel de planctonologie Mediterraneenne* . Paris . T.I.(ulustratons), 1978,207

26-VUKANIC V, -*Studies on Copepoda in bay of KOTOR- costal waters of southern Adriatic.*NATURAMONTENEGRINA,9,3,2008,PP.457-467 .

27-VUKANIC V., VUKANIC D., ZIVIC N., DANILOVIC J., -*Horizontal distribution and abundance of Copepoda in Bay of Kotor- coastal waters of Southern Adriatic*.Ohrid, Republic of Macedonia - 25, 29, 2010, 1-7 .

28- Weikert, H.,- *Plankton and pelagic environment in Edwards , A.J.,Head, S.M.(eds) Red Sea . Key Environments* . Pergamon Press, Oxford : 1987, 90-111 .

29- Xue Ying, Jin Xianshi, Zhao Xianyong, -*Food consumption by the fish community in the central and southern Yellow Sea in autumn.* Periodical Ocean University China (in Chinese), 37(1): . 2007, 75-82.

30-ZERVOUDAKI S, CHRISTOU E. D, ASSIMAKOPOULOU G, ÖREKH,GUCUA .C, GIANNAKOUROU A, PITTAP,TERBIYIK T, YŸCEL N, MOUTSOPOULOS T, PAGOU K, PSARRA S, ÖZSOY E , PAPATHANASSIOU E., - *Copepod communities, production and grazing in the Turkish Straits System and the adjacent northern Aegean Sea during spring.* Journal of Marine Systems 86 ,,2011, 45–56 .