Influence of pollution with sewage water on qualitative and quantitative changes of zooplankton during summer in coastal waters of Lattakia city.

Dr. Kamal AL-Hanoun*
Haidar Hasan**

(Received 28 / 7 / 2021. Accepted 30 / 11 /2021)

□ ABSTRACT □

Zooplankton samples were collected from the surface layer of water from three different regions in some of their environmental factors, and from three stations in each region that differ in their distance from the beach.

The sampling process took place in the summer between 17 June 2020 and 23 August 2020, and that was accompanied with measurement of some environmental factors, such as temperatures, which ranged between 25.3°C and 32.4°C, and the biological oxygen demand(BOD_5), which were high values and ranged between 2 mg/l and 38 mg/l, and this was accompanied by a decrease in PH values which ranged between 7.25 and 7.67, in addition to a decrease in the concentrations of dissolved oxygen in the water and the values ranged between 2.10 mg/l and 5.40 mg/l, and the salinity during this season was between 34.14 ‰ to 37.75 ‰, as for transparency, the minimum value was 0.4 m and the maximum value was 16.3m, in the study areas as a whole.

145 species and 8 genus of zooplankton have been identified belonging to 24 taxonomic groups, of which 76 species and 2 genes belong to **copepod**.

It was observed through the study that the abundance of zooplankton decreased in general during the semester, which is summer, as the average total abundance was 3289/m^3, and its value was highest in the relatively clean region and reached 3539/m^3, while its lowest value was in regions polluted with sewage water and reached 3108/m^3 in the second region, and 3220/m^3 in the third region.

Keywords: Zooplankton, pollution, Sewage water, Coastal waters, Lattakia.

*Professor–Department of Animal Biology–Faculty of Science–Tishreen Universite–Lattakia-Syria . kamalsalem@tishreen.edu.sy
**Postgraduate Student (Master's)-Department of Animal Biology–Faculty of Science–Tishreen Universite–Syria. Hhaidar.has@gmail.com .

تأثير التلوث بمياه الصرف الصحي على التغيرات النوعية والكمية للعوالق الحيوانية خلال فصل الصيف في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية

د. كمال الحنون*

حيدر بسام حسن**

(تاريخ الإيداع 28 / 7 / 2021. قبل للنشر في 30 / 11 / 2021)

□ ملخّص □

جمعت عينات العوالق الحيوانية من الطبقة السطحية للمياه من ثلاث مناطق مختلفة في بعض عواملها البيئية، ومن ثلاث محطات في كل منطقة مختلفة في بعدها عن الشاطئ.

جرت عملية الاعتيان في فصل الصيف في الفترة الممتدة بين 17 حزيران 2020 و 23 آب 2020، وترافق جمع العينات مع قياس بعض العوامل البيئية الرئيسة، مثل درجات الحرارة التي تراوحت بين 25.3 مْ و32.4 مْ، والاستهلاك الحيوي للأكسجين BOD_5 والتي كانت قيمه مرتفعة وتراوحت بين 2 ملغ/ل و 38 ملغ/ل، وترافق ذلك مع انخفاض قيم درجة الحموضة PH التي تراوحت بين 7.25 و7.67، بالإضافة إلى انخفاض تراكيز الأوكسجين المنحل في الماء إذ تراوحت القيم بين 2.10 ملغ/ل و5.40 ملغ/ل، وكانت الملوحة خلال هذا الفصل بين 34.14 ‰ إلى 37.75 ‰، أمّا بالنسبة للشفافية فإن القيمة الدنيا كانت 0.4 م، والقيمة العليا كانت 16.3 م، في مناطق الدراسة ككل.

تم تحديد 145 نوعاً و8 أجناس من العوالق الحيوانية تنتمي إلى 24 زمرة تصنيفية، منها 76 نوعاً وجنسان تنتمي إلى مجموعة مجذافيات الأرجل **Copepoda**.

لوحظ من خلال الدراسة انخفاض غزارة العوالق الحيوانية بشكل عام خلال فصل الدراسة وهو فصل الصيف، إذ بلغت الغزارة الكلية المتوسطة 3289 فرد/م^3، وكانت الغزارة الكلية المتوسطة العليا في المنطقة النظيفة نسبياً وسجلت 3539 فرد/م^3، في حين سجلت الغزارة الكلية المتوسطة الدنيا في المناطق الملوثة بمياه الصرف الصحي وكانت 3108 فرد/م^3 في المنطقة الثانية و3220 فرد/م^3 في المنطقة الثالثة.

الكلمات المفتاحية: العوالق الحيوانية، التلوث، مياه الصرف الصحي، المياه الشاطئية، اللاذقية.

* أستاذ–قسم علم الحياة الحيوانية–كلية العلوم–جامعة تشرين–اللاذقية– سورية. kamalsalem@tishreen.edu.sy

**طالب ماجستير– قسم علم الحياة الحيوانية–كلية العلوم–جامعة تشرين–اللاذقية– سورية . Hhaidar.has@gmail.com

مقدمة

العوالق الحيوانية البحرية كائنات حية متحركة أو غير متحركة ليس لها القدرة على مقاومة التيارات المائية التي تحملها من مكان إلى آخر (Krsinic ,2012)، وهي ذات أهمية بالغة في النظم البيئية البحرية لحساسيتها العالية للاضطرابات وتغيرات النظام البيئي البحري بما في ذلك التلوث (Vidjak and Bojanic ,2016)، ويرتبط توزع العوالق الحيوانية البحرية بشكل وثيق مع العوامل البيئية المختلفة للنظام البيئي البحري (Berrojabbiz *et al* ,2011.) ، كما أن زيادة الجريان السطحي للمياه من اليابسة وارتفاع مدخلات مياه الأنهار والقيم المرتفعة من الرواسب والملوثات العضوية في مياه البحر يلعب دوراً كبيراً في توزع العوالق الحيوانية في شرق المتوسط (Yebra ,2017).

ونظراً للأهمية الكبيرة التي تتمتع بها العوالق الحيوانية، كانت موضوعاً لكثير من الأبحاث والدراسات في مختلف بحار العالم ومحيطاته، جرت دراسة العوالق الحيوانية في المياه الشاطئية السورية منذ بداية التسعينيات حمامة(1995) والحنون (2004) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، وحمامة (2014) في المياه الشاطئية لمدينة جبلة، وميّا (2018) في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس، كما جرت دراسة العوالق الحيوانية بصورة عامة، وبالنسبة لكل الصفوف الحيوانية تقريباً في المياه الشاطئية والإقليمية العربية السورية (الحنون،زيني؛2020,2017)، كما وأجريت العديد من الدراسات على العوالق الحيوانية وتأثير التلوث عليها، نذكر منها بكر ونور الدين(1993) واللذين درسا تأثير التلوث على مجموعة العوالق الحيوانية في المياه الساحلية السورية مقابل مدينة اللاذقية، والحنون وحمامة (1993) على التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وتأثير التلوث عليها في شاطئ مدينة اللاذقية، والحنون (1998) حول تأثير التلوث بالنفط وبعض مشتقاته على عدة أنواع من العوالق الحيوانية البحرية في منطقة اللاذقية.

أهمية البحث وأهدافه

- يعد هذا البحث من الدراسات القليلة جداً في هذا المجال والهامة نظراً للتأثير الكبير للتلوث على العوالق الحيوانية من الناحيتين النوعية والكمية، وبالتالي النظام البيئي البحري.
- يهدف البحث إلى دراسة التغيرات النوعية والكمية للعوالق الحيوانية بتأثير التلوث بمياه الصرف الصحي.

طرائق البحث ومواده

تم الاعتيان من ثلاثة مناطق في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، تتصف كل منطقة منها بخواصها البيئية والجغرافية المختلفة.

1. مناطق الدراسة ومحطاتها:

1 – المنطقة الأولى (A): منطقة المعهد العالي للبحوث البحرية:

تقع شمالي مدينة اللاذقية بجوار الشاطئ الأزرق وهي منطقة مفتوحة وعرضة للتيارات البحرية وتعد نظيفة نسبياً كونها بعيدة عن مصادر التلوث.

2 – المنطقة الثانية (B): جنوب ميناء الصيد والنزهة(اليوغسلافية):

تقع شمالي مرفأ اللاذقية للنقل البحري التجاري وشمال المنطقة الحرة مقابل المشروع العاشر،وهي منطقة مغلقة تقريباً ومعزولة نسبياً وحركة التيارات فيها ضعيفة جداً لوقوعها خلف رصيف المرفأ، وتُعدّ منطقة ملوثة إذ يصب فيها قناتان للصرف الصحي الأكبر منهما تخدم قسم كبير من أحياء ومناطق مدينة اللاذقية وبعض البلدات القريبة.

3 – المنطقة الثالثة (C): مقابل الرمل الجنوبي وجنوبي مسبح الشعب:

تعد المنطقة القريبة من الشاطئ قليلة التأثر بالتيارات لوقوعها ضمن خليج، وتُعدّ منطقة ملوثة يصب فيها عدد كبير من قنوات الصرف الصحي قريبة من بعضها، وتخدم عدة أحياء سكنية كبيرة من مدينة اللاذقية، ويبين الشكل (1) صورة فضائية لشاطئ مدينة اللاذقية وتظهر مناطق الاعتيان ومحطاتها.

واختلفت أعماق المحطات وذلك بسبب اختلافات تضاريس القاع والخواص الجغرافية لكل منطقة وكانت الأعماق كما يلي:

.C3:26m , C2:3m , C1:2.50m , B3:32m , B2:6m , B1:3m , A3:45m , A2:9m , A1:4m

جمعت العينات في الفترة بين 17/6/2020 وحتى 23/8/2020 ضمناً، وذلك بمعدل اعتيان واحد شهرياً وبلغ عدد العينات 27 عينة، وتم الاعتيان من الطبقة المائية السطحية (0–40) سم باستخدام شبكة جمع العوالق الحيوانية ذات ثقوب قياس 200µ من نمط ايبيشتين، وترافق جمع العينات مع إجراء القياسات لبعض العوامل البيئية (درجة الحرارة،الملوحة،درجة الحموضة pH،الأكسجين المنحل بالماء)، بينما جرى قياس مقدار الاستهلاك الحيوي للأكسجين خلال خمسة أيام (BOD_5) وهو قياس غير مباشر لكمية المواد العضوية في الماء، بواسطة جهاز (BOD) من نمط OxiTop شركة WTW في المختبر، واستخدم قرص سيكي لقياس الشفافية، وجرى تصنيف العوالق الحيوانية في المختبر باستخدام المراجع والمفاتيح التصنيفية المستخدمة عالمياً مثل :

(AL–Yamani *et al* ؛(Bouillon *et al* .,2004)؛(Tregoubboff and Rose I,II ,1978)؛(Rose ,1933) (2011,.؛ ؛(الحنون،زيني ،2020) . إضافة إلى مفاتيح تصنيفية أخرى.

شكل (1) : صورة فضائية لشاطئ مدينة اللاذقية يبين مناطق ومحطات الجمع .

حيث : A – المنطقة الأولى ،B – المنطقة الثانية ،C – المنطقة الثالثة ، المحطة الأولى (C1,B1,A1)على بعد 25م من الشاطئ، المحطة الثانية (C2,B2,A2)على بعد 50م من الشاطئ، المحطة الثالثة (C3,B3,A3) على بعد 2000م من الشاطئ.

النتائج والمناقشة

1. النظام الهيدرولوجي:

تُعدّ الطبقة المائية السطحية أكثر الطبقات المائية عرضةً للتغيرات البيئية والمناخية الخارجية، بما فيها تأثير الأشكال المختلفة للتلوث، وبالتالي الطبقة التي تحدث فيها تغيرات ملحوظة أكثر من باقي الطبقات المائية.

لوحظ ارتفاع كبير في درجات الحرارة خلال هذا الفصل وتراوحت بين 25.3–32.4 مْ، إذ سجلت القيمة الدنيا في شهر حزيران بينما سجلت القيمة العليا في شهر آب، (الشكل2)، وكانت القيمة المتوسطة لدرجات الحرارة 29.1 مْ في المنطقة الأولى و28.6 مْ في المنطقة الثانية و28.8 مْ في المنطقة الثالثة، وتراوحت قيم الملوحة بين 37.75– 34.14 ‰، (الشكل3)، وكانت القيمة المتوسطة للملوحة في المنطقة الأولى 36.67 ‰، بينما كانت 35.45 ‰ في المنطقة الثانية و35.66 ‰ في المنطقة الثالثة، إذ سجلت القيم الدنيا في المحطات القريبة من الشاطئ في المنطقتين الثانية والثالثة ويعود ذلك إلى الكميات الكبيرة من المياه العذبة الواردة إلى البحر من مصبات الصرف الصحي والتي عدلت من حرارة المياه وملوحتها.

توافقت هذه النتائج إلى حد كبير مع نتائج الدراسات لكل من حمامة (1995) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، و (Lakkis and Kouyoymjian ,1974) في المياه اللبنانية المجاورة لمياهنا، و في خليج اسكندرون (Terbiyik kurt and Polat ,2015) و(Toklu and Sarihan ,2016).

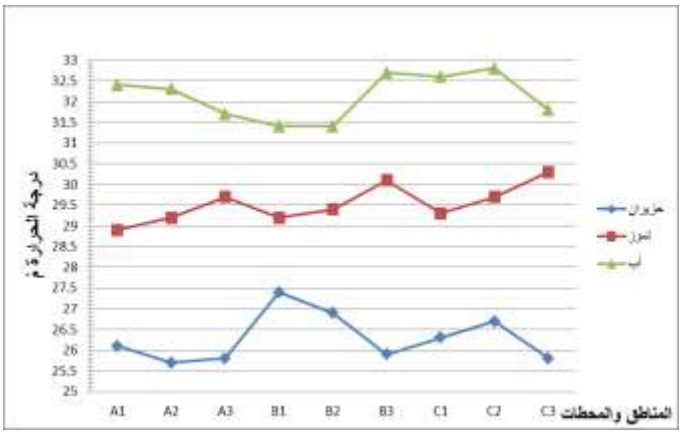
لوحظ انخفاض في تراكيز الأوكسجين المنحل بالماء خلال هذا الفصل وتراوحت القيم بين2.10–5.40 ملغ/ل، (الشكل4)، وسجلت القيمة المتوسطة العليا لتراكيز الأوكسجين المنحل في الماء5.23 ملغ/ل في المنطقة الأولى في شهر حزيران، وكانت 4.95 ملغ/ل في المنطقة الثانية و4.96 ملغ/ل في المنطقة الثالثة، بينما سجلت القيمة المتوسطة الدنيا 2.90 ملغ/ل في المنطقة الثانية خلال شهر آب وكانت 2.94 ملغ/ل في المنطقة الثالثة و 4.50 ملغ/ل في المنطقة الأولى.

وترافق ذلك مع انخفاض قيم درجة حموضة المياه pH إذ تراوحت القيم بين 7.25–7.67، (الشكل5)، و سجلت القيم العليا في المنطقة الأولى وهذا يدل على أنها منطقة نظيفة نسبياً في حين كانت القيم الدنيا في المحطات القريبة من الشاطئ في المنطقتين الثانية والثالثة وهذا يدل على تلوث هاتين المنطقتين وبشكل أكبر المنطقة الثانية، ويعود ذلك إلى زيادة نشاط البكتريا المفككة للمادة العضوية المترافق مع ارتفاع درجات الحرارة والذي أدى إلى انخفاض قيم الأكسجين المنحل بالماء، وتراكم نواتج العمليات الاستقلابية التي رفعت من حامضية الوسط المائي في هذه المحطات.

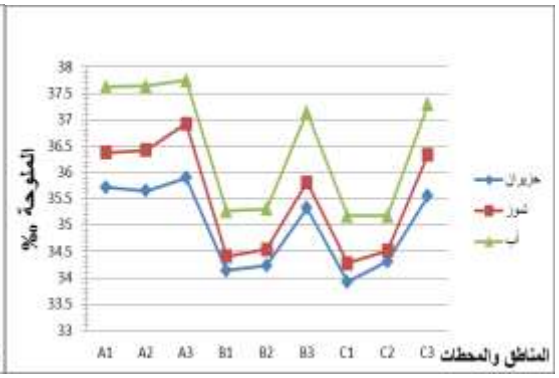
لوحظت فروقات كبيرة في قيم (BOD_5) مابين مناطق الدراسة، والتي تراوحت بين 2_38 ملغ/ل، (الشكل6)، إذ كانت القيمة المتوسطة لـ (BOD_5) 3.20 ملغ/ل في المنطقة الأولى وهذا أيضاً يدل على أنها منطقة نظيفة نسبياً، في حين كانت 24.67 ملغ/ل في المنطقة الثانية و22.33 ملغ/ل في المنطقة الثالثة وهذا يؤكد تلوث هاتين المنطقتين بشكل كبير بمياه الصرف الصحي.

وارتبطت قيم الشفافية عكسياً مع قيم (BOD_5)، وتراوحت بين 0.4_16.3 متر(الشكل7)، وسجلت القيم العليا في المحطات البعيدة عن الشاطئ، بينما كانت القيم الدنيا في المحطات القريبة من الشاطئ من المنطقتين الثانية و الثالثة، و ذلك بسبب الكميات الكبيرة من المواد العضوية الواردة من مصبات الصرف الصحي، والتي تحوي كميات كبيرة من المواد المعلقة التي تسبب تعكر المياه وانخفاض الشفافية .

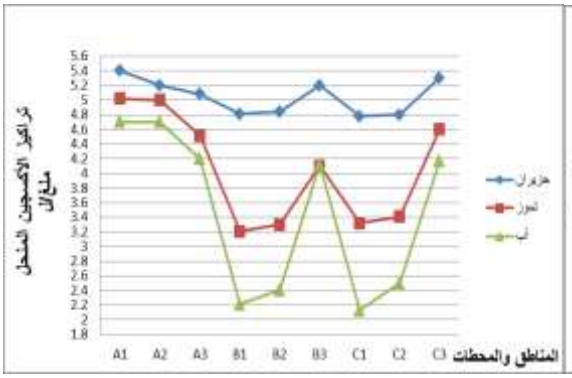
توافقت هذه النتائج إلى حد كبير مع نتائج دراسات حمامة (1995) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، والحنون (2004) في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية، والنسر (2009) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، و(Zakaria,2007) في خليج أبي قير في المياه الشاطئية المصرية.



الشكل (2) : تغيرات درجة الحرارة خلال فصل الصيف عام 2020 .

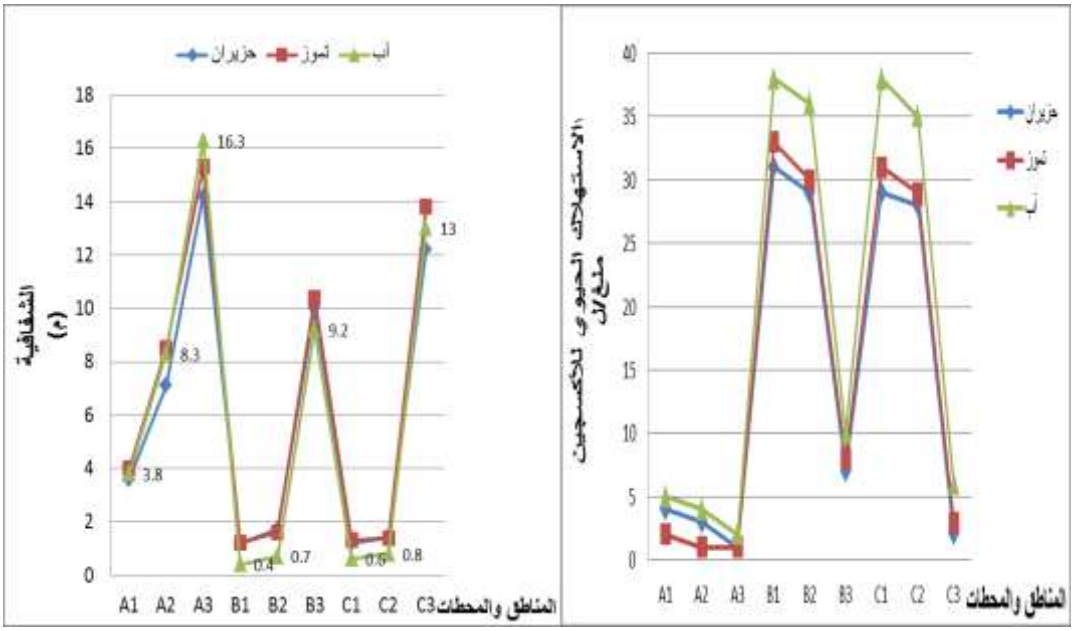


الشكل (3) : تغيرات قيم الملوحة خلال فصل الصيف عام 2020 .



الشكل (4) : تغيرات تراكيز الأكسجين المنحل خلال فصل الصيف عام 2020 .

الشكل (5) : تغيرات درجة حموضة المياه خلال فصل الصيف عام 2020 .



الشكل (6) : تغيرات قيم(BOD_5) خلال فصل الصيف عام 2020. **الشكل (7) :تغيرات قيم الشفافية خلال فصل الصيف عام 2020 .**

2. التغيرات النوعية للعوالق الحيوانية:

جرى تحديد(145) نوعاً و 8 أجناس من العوالق الحيوانية تنتمي إلى (24) زمرة تصنيفية (الجدول 1) وهي : (3) أنواع تنتمي إلى المنخربات Foraminifera. و(7) أنواع و(2) جنس تنتمي إلى زمرة الميدوزات الهيدرية Hydromedusa موزعة على الشكل التالي : (1) نوع و(1) جنس تنتمي إلى رتبة الميدوزات الزهرية Anthomedusa، و(2) نوع و(1) جنس تنتمي إلى رتبة الميدوزات الرفيعة Leptomedusa، و(3) أنواع تنتمي إلى رتبة الميدوزات القاسية Trachymedusa، و(1) نوع ينتمي إلى رتبة الميدوزات المجوفة Nacromedusa. و(11) نوعاً تنتمي إلى الأنبوبيات Siphonophora. و(5) أنواع تنتمي إلى كثيرات الأهلاب ويرقاتها Polychaeta. (6) أنواع تنتمي إلى متفرعات القرون Cladocera . و(1) ونوع ينتمي إلى محاريات القصعة Ostracoda. و(76) نوعاً و(2) جنس تنتمي إلى زمرة مجذافيات الأرجل Copepoda ومنها (45) نوعاً و(1) جنس تنتمي إلى رتبة Calanoida، و(28) نوعاً تنتمي إلى رتبة Cyclopoida، و(2) نوع و(1) جنس تنتمي إلى رتبة Harpacticoida، و(1) نوع ينتمي إلى رتبة Monstrilloida. ويرقات (1) جنس ينتمي إلى ذؤابيات الأرجل Cirripedia، و(3) أنواع تنتمي إلى اليفوزيات Euphausiaceae، و(6) أنواع و (4) أجناس تنتمي إلى رتبة عشاريات الأرجل Decapoda ويرقاتها. والرخويات (Mollusca) وهي (1) مرحلة يرقية تنتمي إلى بطنيات القدم Gastropoda، و(5) أنواع تنتمي إلى جناحيات القدم Pteropoda، و(1) نوع ينتمي إلى ثنائيات المصراع Bivalvia. و(6) أنواع تنتمي إلى شوكيات الفكوك Chaetognatha. و(7) أنواع تنتمي إلى الزائديات Appendiculria. و(2) نوع ينتميان للسالبيات (المزماريات) Salpida. و(1) جنس ينتمي للبرميليات Doliolida بالإضافة إلى بيوض ويرقات الأسماك Pisces.

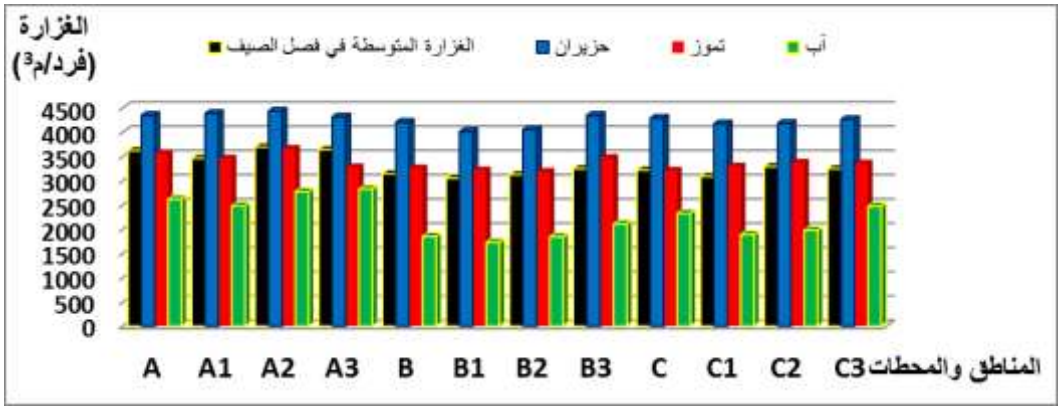
بينت الدراسة أن منطقة المعهد العالي للبحوث البحرية النظيفة نسبياً كانت الأغنى بعدد الأنواع حيث بلغ عددها (141) نوعاً، بينما بلغ عدد الأنواع (134) نوعاً في منطقة ميناء الصيد والنزهة و(131) نوعاً في منطقة الرمل

الجنوبي، وكانت زمرة مجذافيات الأرجل هي الزمرة الأكثر تنوعاً حيث شكلت (52%) من التركيب النوعي للعوالق الحيوانية تلتها رتبة الأنبوبيات(Siphonophora) بنسبة (7.1%).

توافقت هذه النتائج إلى حد ما مع دراسات كل من حمامة (1995؛2014) وميّا (2018) في المياه الشاطئية السورية، و(Terbiyik kurt and polat ,2015) في خليج اسكندرون.

3- التغيرات الكمية للعوالق الحيوانية:

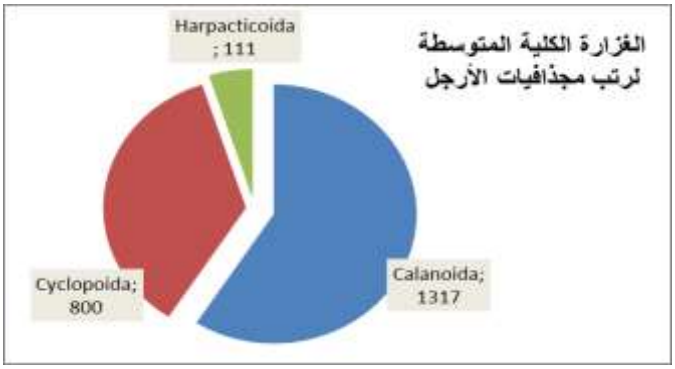
بلغت الغزارة الكلية المتوسطة 3289 فرد/م^3 لأنواع العوالق الحيوانية خلال فصل الصيف، و كانت منطقة المعهد العالي للبحوث البحرية الأكثر غزارة إذ بلغت الغزارة الكلية المتوسطة 3539 فرد/م^3، بينما كانت الغزارة المتوسطة الدنيا 3108 فرد/م^3 في منطقة ميناء الصيد والنزهة، وبلغت 3220 فرد/م^3 في منطقة الرمل الجنوبي، (الشكل8) و(الجدول 1).



الشكل (8) : الغزارة الكلية المتوسطة في مناطق الدراسة ومحطاتها خلال فترة الدراسة.

سجلت الغزارة العليا للعوالق الحيوانية خلال فترة الدراسة في المنطقة الأولى في شهر حزيران حين بلغت الغزارة الكلية المتوسطة فيها 4387 فرد/م^3، وكانت 4203 فرد/م^3 في المنطقة الثالثة، و4136 فرد/م^3 في المنطقة الثانية خلال الشهر نفسه، بينما سجلت الغزارة الدنيا للعوالق الحيوانية خلال هذا الفصل في المنطقة الثانية في شهر آب، إذ بلغت الغزارة الكلية المتوسطة فيها 1894 فرد/م^3 و 2112 فرد/م^3 في المنطقة الثالثة وكانت 2693 فرد/م^3 في المنطقة الأولى، (الشكل8).

كانت زمرة مجذافيات الأرجل الأكثر غزارة خلال هذا الفصل إذ بلغت غزارتها الكلية المتوسطة 2278 فرد/م^3 وشكلت (69%) من الغزارة الكلية المتوسطة للعوالق الحيوانية، وكانت رتبة Calanoida أكثر رتبها غزارة وبلغت 1317 فرد/م^3، وتلتها رتبة Cyclopoida وبلغت 800 فرد/م^3، (الشكل9).



الشكل (9) : يبين الغزارة الكلية المتوسطة لرتب مجذافيات الأرجل خلال فترة الدراسة.

لوحظ وجود بعض الأنواع بغزارة كبيرة في جميع مناطق الدراسة خلال هذا الفصل نذكر منها:

Acartia ،Temora stylifera ،Cl. Furcatus ،Clousocalanus arcuicornis ،Paracalanus parvus Euterpina acutifrons ،Oncaea media ،O. plumifera ،Oithona similis ،A. grani ،clausi ، Bivalvia،Nauplius balanus ،L. trochiformis ،Limacina inflata.

ويدل هذا على أنها أنواع واسعة التكيف البيئي Eurytopic أي ذات مجال تكيف واسع مع مدى واسع من تغيرات العوامل البيئية المرافقة ، وتوافقت هذه النتائج مع دراسات كل من حمامة (2014) في المياه الشاطئية لمدينة جبلة ، و(Toklu and Sarihan ,2016)في خليج اسكندرون، و(Pancucci *et al* .,1992) في بحر ايجه.

جدول رقم (1): التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وتغيراتها الكمية المكانية المتوسطة.

الزمر والأنواع التصنيفية		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسطة	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
I	Foraminifera										
1	Globigerina *bolloides*	5.00	3.60	4.30	3.0	2.90	2.95	3.00	2.40	2.70	3.30
2	*G. inflate*	0.60	0.4	0.50	1.01	0.81	0.91	0.41	0.40	0.41	0.60
3	Globigerinoides *conglobata*	3.40	4.40	3.90	4.34	3.60	3.97	3.40	2.00	2.07	3.50
II	Anthomedusa										
1	Podocoryn *carnea*	----	0.03	0.01			----			----	0.01
2	Zanclea sp.	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.02	0.12	0.07	0.24
III	Leptomedusa										
1	Ciytiano *liformis*	0.01	0.01	0.01	0.03	----	0.01			----	0.01
2	Hypsorophus *quadratus*	0.23	0.01	0.12	0.10	0.04	0.07	0.11	0.08	0.1	0.10
3	Obilia sp.	0.1	----	0.05	0.22	0.16	0.19	0.38	0.4	0.4	0.21
IV	Trachymedusa										
1	Aglaura *hemistoma*	0.12	0.07	0.10	0.22	00.3	0.26	0.02	0.06	0.04	0.13
2	Liriopetera *phyla*	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.07	0.1	0.06	0.08	0.05

3	Rhopalone *velatum*	1.2	0.5	0.85			----			----	0.30
V	Nacromedusa										
1	Solmundella *bitentaculata*	0.2	0.1	0.15	0.01	0.01	0.01			----	0.05
VI	Siphonophora										
1	Abylopsis *eschscholtzii*	0.01	0.04	0.03			----			----	0.01
2	A. *tetragona*	2.60	1.60	2.10	6.80	4.00	5.20	8.60	4.80	3.40	2.54
3	Agalma elegans	0.10	0.01	0.06	0.20	0.13	0.17	0.22	0.18	0.20	0.14
4	A. okeni	0.10	0.03	0.07	0.13	0.06	0.10	0.20	0.15	0.18	0.12
5	Bassia bassensis	0.20	0.10	0.15	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.10	0.11
6	Chelophyes appendiculata	8.20	4.00	6.10	6.8	4.00	5.40	8.80	4.80	6.7	6.10
7	Lensia conoidea	0.01	0.01	0.01	----	0.02	0.01			----	0.01

الزمر والأنواع التصنيفية		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسطة	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
8	L. multicristata	0.20	0.25	0.23	0.13	0.10	0.06	0.15	0.22	0.19	0.20
9	L. subtilis	0.01	0.04	0.03			----			----	0.10
10	Muggiaea kochi	0.01	0.03	0.02			----			----	0.01
11	Physophora hydrostatica	1.00	0.4	0.70	1.40	----	0.70	1.20	----	0.60	0.67
	المجموع	12	7	10	12	6	9	13	9	11	10
VII	Polychaeta										
1	Sagitella kovaleveskyi	0.02	0.05	0.04			----			----	0.01
2	Tomopteris levipes	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.05	0.02	0.04	0.03
	Larvae polychaeta										
1	Nerin foliosa	4.80	4.00	4.40	4.60	3.20	3.90	4.60	2.40	3.50	4.00
2	Pygaspio elegans	5.40	2.80	4.10	4.80	2.04	3.60	6.20	4.00	5.10	4.20
3	Magelona papillicornis	5.40	6.4	5.90	6.60	3.20	4.90			----	3.60
VIII	Cladocera										
1	Pinilia avirostris	3.40	5.60	4.50			----	6,00	8.00	7.00	3.80
2	Pleopis tergestina	78.40	22.74	50.60	152.90	102.60	127.80	159.44	65.30	112.40	97.00
3	P.*Polyphemoides*			-----	2.20	0.40	1.30	0.60	----	0,30	0.50
4	Evadne nordmani	0.30	0.40	0.35	0.24	0.1	0.17	0.02	0.10	0.06	0.20
5	E. spinifera	100.1	115.00	107.55	79.02	72.90	75.96	84.75	94.30	89.53	91.00

6	Podon intermedius			----	1.01	0.80	0.91	0.81	2.50	1.66	0.90
	المجموع	182	144	163	235	177	206	252	170	211	193
IX	Ostracoda										
1	Conchoecia. elegans	0.02	0.01	0.02	----	0.03	0.02	0.01	0.05	0.03	0.02
	Copepoda										
X	Calanoida										
1	Calanus gracilis	0.02	0.02	0.02			----			----	0.01
2	C. minor	5.00	2.80	3.90	5.60	6.40	6.00	6.60	9.20	7.90	6.00
3	C. tenuicornis	0.16	0.36	0.26	0.36	0.72	0.54	0.16	----	0.08	0.30

		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسطة	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
الزمر والأنواع التصنيفية		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
4	Subcalanus subcrassus	2.40	1.20	1.80	2.60	3.20	2.90	3.40	6.00	4.70	3.10
5	Acrocalanus gibber	1.00	----	0.80	0.40	0.80	0.06	0.80	2.00	1.40	1.00
6	Mecynocera clausi	2.60	0.80	1.70	2.80	2.80	2.80	4.80	7.20	6.00	3.50
7	Paracalanus denudatus	1.10	1.30	0.50	10.35	3.40	4.60	7.20	2.00	3.10	3.00
8	P. aculateus	4.20	3.60	3.90	3.40	5.20	4.30	2.00	5.20	3.60	3.90
9	P. Indicus	13.34	16.33	14.84	10.55	8.40	9.48	11.75	6.40	9.08	11.14
10	P. nanus	19.31	28.30	22.61	15.13	22.00	18.12	20.50	15.92	17.02	19.30
11	P. parvus	241.24	265.53	253.39	347.53	310.10	328.82	288.60	320.00	304.30	295.50
12	P. pygmeaeus	9.32	14.33	11.83	6.60	10.40	8.50	7.37	4.80	6.09	8.8
13	Calocalanus pavo	23.30	28.30	25.80	15.13	22.00	18.57	20.50	15.92	18.21	21.00
14	C. contratus	0.80	3.60	2.20	1.12	1.16	1.40	1.16	0.40	1.00	1.50
15	C. pavoninus	1.40	2.80	2.00	1.20	5.14	3.17	1.00	10.35	5.68	3.60
16	C. plumulosus	1.20	0.80	1.00	----	0.40	0.20	0.6	0.40	0.50	0.60
17	C. styliremis	70.90	69.30	70.10	55.54	54.94	55.24	67.28	56.53	61.91	62.40
18	Clausocalanus arcuicornis	214.20	233.70	223.95	202.63	221.34	211.99	212.80	218.15	215.48	217.10
19	C. furcatus	240.20	252.00	246.4	215.60	211.80	213.70	209.2	250.00	229.60	230.00
20	C. paululus	17.52	14.73	16.13	13.94	11.55	12.75	14.93	13.54	14.24	14.40
21	C. minor	24.70	28.70	26.70	25.30	33.50	29.40	26.90	27.50	27.20	27.80
22	Euchaeta hebes	0.60	1.60	0.90			----			----	0.03
23	E. marina	0.12	0.13	0.13	0.02	0.07	0.05	0.01	0.04	0.03	0.07
24	Temora discaudata	25.50	32.30	28.90	14.93	18.30	16.62	28.50	35.56	32.03	26.00
25	T. stylifera	66.30	74.70	70.50	57.53	65.70	61.62	55.34	70.10	62.72	65.00
26	Centropages kroyeri	23.70	21.90	22.80	18.30	17.91	18.11	16.72	13.14	14.93	18.60

27	C. furcatus	1.00	----	0.50	1.60	0.40	1.00	1.00	----	0.50	0.70
28	C. violaceus	4.80	2.40	3.60	6.00	5.20	5.60	4.80	3.20	4.00	4.40
29	Lucicutia flavicornis	6.80	4.00	5.40	3.60	6.80	5.20	4.20	6.00	5.10	5.23
30	L. longicornis	0.20	0.80	0.50	----	1.20	0.60	0.20	1.60	0.90	0.70
31	L. ovalis	0.40	1.60	0.90	----	2.80	1.40	----	1.20	0.06	1.00
32	Haloptilus longicornis	0.02	1.60	0.80	----	0.80	0.40	----	1.20	0.60	0.74
33	Candica SP.	0.01	----	0.05	0.82	1.70	2.52			----	0.90

الزمر والأنواع التصنيفية		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسط	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
34	Candica bispinosa	0.10	0.80	0.50	0.06	1.60	0.83	0.07	0.80	0.44	0.60
35	C. simplex	4.60	2.00	4.30	1.00	2.00	1.50	1.40	0.80	1.10	2.30
36	Calanopia elleptica	3.80	6.40	10.20	5.80	2.80	4.30	8.40	4.00	6.20	7.00
37	C. minor			----	9.60	0.40	5.00	7.60	0.40	4.00	3.00
38	Labidocera actifrons	0.02	0.20	0.11	0.003	1.63	0.82	----	0.10	0.05	0.33
39	L. pavo	0.46	6.80	3.63	----	7.61	3.81	0.003	10.10	5.60	4.35
40	L. kroyeri	----	0.02	0.01	0.01	----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
41	Acartia clausi	49.82	36.50	43.16	73.06	66.50	69.80	75.05	38.50	56.80	56.60
42	A. Dana	6.40	3.20	4.80	8.80	5.20	7.00	8.56	6.80	7.80	6.53
43	A. grani	0.04	----	0.02	93.20	7.20	50.20	92.30	0.10	46.05	32.10
44	A. longiremis	8.93	2.80	5.90	11.35	9.16	10.30	9.80	6.80	8.30	8.20
45	A. negligens	2.40	1.20	1.80	15.20	6.80	11.00	19.30	5.60	12.50	8.43
46	A. tonsa	0.20	2.80	1.50	11.10	14.80	8.63	10.40	5.20	7.80	6.00
	المجموع	1410	1580	1495	1276	1195	1235	1254	1186	1220	1317
X I	Cyclopoida										
47	Oithona similis	238.90	208.60	223.80	251.20	228.10	239.70	261.00	239.00	250.00	237.83
48	O. linearis	7.60	7.90	15.50	8.20	12.00	10.10	5.00	9.60	7.30	11.00
49	O. nana	139.74	148.50	144.12	133.17	136.94	135.10	136.00	170.80	153.40	134.21
50	O. plumifera	243.83	229.70	236.80	231.00	252.00	241.50	254.20	231.30	242.80	240.40
51	O. setigera	10.75	12.34	11.60	12.94	14.73	13.90	11.55	13.93	12.80	12.80
52	Oncaea conifera	0.03	0.10	0.07	0.60	1.20	0.90			----	0.32
53	O. media	84.44	83.84	84.14	34.64	40.62	37.63	41.00	43.40	42.20	54.00
54	O. mediterranea	15.53	11.60	13.60	12.15	11.15	11.70	11.55	10.80	11.18	12.20
55	O. minuta	0.60	3.60	2.10	1.40	2.80	2.10	0.40	3.20	1.80	2.00
56	O. simlis	1.40	2.80	2.00	1.40	2.40	1.90	0.20	2.00	1.10	1.67
57	Lubbookia squillimana	0.15	1.06	0.61	0.27	1.12	0.70	0.19	1.00	0.60	0.64
58	Sapphirina anagusta	0.003	0.02	0.01	----	0.02	0.01	----	0.07	0.04	0.02
59	S. gemma	0.87	1.16	1.02			----			----	0.34

60	S. nigromaculata	0.04	2.80	1.60	0.40	4.00	2.20	0.21	1.33	0.80	1.53
61	S. opalina	0.60	1.60	1.10	0.10	0.40	0.25	0.03	0.14	0.90	0.80
62	Copilia mediterranea	0.20	0.83	0.52	0.20	----	0.10	0.04	0.02	0.03	0.22
63	C. mirabilis	0.1	----	0.05	0.003	----	0.002	----	0.006	0.003	0.02
64	C. quadrata	----	0.80	0.40	0.01	----	0.01	0.003	----	0.002	0.20
65	Corycaeus clausi	0.80	0.40	0.60	0.20	0.80	0.50	1.00	0.40	0.70	0.60
66	C. flaccus	2.40	0.40	1.40	3.80	0.90	2.40	2.00	4.80	2.40	2.10
67	C. giesbrechti	0.60	2.00	1.30	1.20	4.40	2.80	2.00	4.80	2.40	2.20

الزمر والأنواع التصنيفية		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسطة	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
68	C. limbatus	0.02	0.02	0.02	----	0.02	0.01			----	0.01
69	C. latus	13.14	15.13	14.14	12.55	17.90	15.23	16.50	18.70	17.60	15.70
70	C. lautus	0.08	0.11	0.50			----	----	0.06	0.03	0.18
71	C. speciosus	0.80	2.80	1.80	2.40	11.15	6.80	1.40	6.80	4.10	4.10
72	Corycella longicaudis	3.00	5.60	4.30	4.40	10.00	7.20	2.00	4.80	3.40	4.20
73	C. carinata	0.40	2.80	1.60			----			----	0.50
74	C. rostrata	34.01	43.80	38.91	31.50	34.64	33.10	32.65	20.30	26.50	33.17
	المجموع	851	842	846	744	793	768	787	785	786	800
XII	Harpacticoida										
75	Microsetella SP.			----	----	0.01	0.01			----	0.01
76	Euterpina acutifrons	125.85	121.42	123.64	81.53	105.90	93.72	113.86	112.30	113.10	110.15
77	Clytemnstra rostrata	1.40	2.80	2.00	1.40	2.40	1.90	0.20	2.00	1.10	1.67
	المجموع	126	122	124	83	106	94	114	112	113	111
XIII	Monstrilloida										
78	Cymbasoma thompsoni	0.12	----	0.06			----			----	0.02
	المجموعCopepoda	2586	2643	2615	2102	2093	2098	2156	208	2120	2278
XIV	Cirripedia(larvae)										
1	Nauplius balanus	142.52	117.50	130.00	169.40	136.55	152.98	186.11	132.60	159.36	147.45
2	Sypris balanus	5.40	4.40	4.90	8.76	4.80	6.78	7.00	2.80	4.90	5.53
	المجموع	148	122	135	178	142	160	193	135	164	153
XV	Euphausiaceae										
1	Euphasia pacifica	0.10	0.05	0.53	----	0.02	0.01	----	0.02	0.01	0.20
2	E. brevis	0.32	0.41	0.37	0.34	0.50	0.42	0.30	0.23	0.27	0.40
3	E.saperba			----			----	----	0.02	0.01	0.01
XVI	Decapoda										
1	Leucifer hanseni	2.40	0.80	1.60	6.77	7.60	7.20	6.37	3.60	5.00	4.60
	Larvae Decapoda (Zoea)										
1	Alima sp.	69.70	11.60	40.70	8.36	14.33	11.35	5.80	13.50	9.70	20.60
2	Alpheus spp.	4.60	2.80	3.70	15.33	1.60	8.47	14.93	1.60	8.27	6.80

3	Maia isquinada	9.20	3.20	6.20	2.60	3.60	3.10	8.60	2.40	5.50	5.00
4	Porcellena longicornis	5.20	3.20	4.20	0.40	1.00	0.52	0.20	2.80	1.50	2.10
6	Parthenope SP.			----	9.75	0.40	5.08	9.40	0.40	4.90	3.33
7	Upogebia littoralis	3.40	1.60	2.50			----			----	0.80
8	U. pusilla			----	11.35	2.80	7.08	12.74	0.40	6.37	4.50
الزمر والأنواع التصنيفية		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسطة	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
9	Galathea SP. Ⅱ			----	4.20	----	2.10	3.40	----	1.70	1.30
10	Portunus puber Ⅱ			----	1.00	----	0.50	1.40	----	0.70	0.40
	المجموع	98	25	62	63	39	51	67	33	50	54
XⅦ	Gastropoda										
1	Larvae caecum glubrum	0.003	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02
XⅧ	Pteropoda										
1	Hyalocylis striata	12.80	8.00	10.40	8.40	2.00	4.30	6.40	2.80	4.60	6.40
2	Limacina bulloides	29.10	16.70	22.90	25.48	15.13	20.31	28.30	15.13	21.72	21.64
3	L. inflata	298.20	196.70	247.45	161.60	267.55	214.58	166.22	231.70	198.96	220.33
4	L. trochiformis	95.90	132.60	114.25	111.50	176.80	144.15	117.00	190.00	153.50	137.30
5	Creseis acicula	1.00	3.00	2.00			----			----	0.70
	المجموع	437	357	397	308	462	384	318	440	379	387
XⅨ	Bivalvia										
1	Larvae bivalvia	115.70	135.75	125.75	32.00	121.00	76.50	48.20	126.2	87.20	96.50
XX	Chaetognatha										
1	Sagitta bipunctata			----			----	0.06	0.10	0.80	0.30
2	S. friderici	9.60	4.80	7.20	6.93	9.55	8.24	5.30	8.24	6.77	7.40
3	S. inflata	8.60	3.60	5.10	6.00	8.40	7.20	11.35	7.60	9.48	7.30
4	S. lyra	0.003	0.06	0.03	----	0.03	0.02	----	0.24	0.12	0.07
5	S. minima	1.40	0.40	0.90	6.17	4.00	5.09	6.40	4.00	5.20	3.73
6	S. Setosa	5.80	4.00	4.90	5.80	8.40	7.10	7.80	11.94	9.87	7.30
	المجموع	25	13	19	25	31	28	34	32	33	27
XXI	Appendiculria										
1	Feitilaria borealis	1.01	2.00	1.51	1.01	5.60	3.31	1.30	3.62	2.46	2.43
2	F. haplostoma	0.80	1.60	1.20	0.80	2.80	1.80	1.00	1.20	1.10	1.40
3	F. megachile	0.40	1.20	0.80	0.40	1.60	1.00	0.20	0.40	0.30	0.70
4	Oikopleura cophocerea	1.40	4.80	3.10	2.20	6.40	4.30	1.80	8.36	5.08	4.20
5	O. dioica	14.80	13.60	14.20	29.50	42.35	35.93	32.20	32.70	32.45	27.53
6	O. longicauda	14.80	20.70	17.75	17.75	32.24	24.98	14.53	25.10	39.63	27.45
7	Stegosoma magnum	0.01	0.02	0.02			----			----	0.01
	المجموع	34	44	39	51	91	71	51	71	61	57

الزمر والأنواع التصنيفية		المعهد العالي للبحوث البحرية			ميناء الصيد والنزهة			الرمل الجنوبي ومسبح الشعب			الغزارة المتوسطة الكلية
		A		الغزارة المتوسطة	B		الغزارة المتوسطة	C		الغزارة المتوسطة	
		A*	A3	فرد/م^3	B*	B3	فرد/م^3	C*	C3	فرد/م^3	فرد/م^3
XXII	Salpida (Salpae)										
1	Cyclosalpa affinis	0.30	0.20	0.25	0.05	0.07	0.06	0.12	0.05	0.07	0.13
2	Thalia democratica	6.40	9.20	7.80	6.40	4.00	5.20	8.00	4.40	6.20	6.40
XXIII	Doliolida										
1	Doliolum sp.	1.20	0.80	1.00	0.12	0.10	0.11	0.20	0.30	0.25	0.50
XXIV	Pisces										
1	Pisces ova	40.60	37.00	38.80	38.23	29.10	33.67	43.00	26.30	34.65	35.71
2	Pisces larvae	0.30	0.50	0.40	0.30	0.50	0.40	0.24	0.50	0.37	0.40
	المجموع	3475	3571	3539	3008	3309	3108	3149	3363	3220	3289

حيث : (*) تعبر عن متوسط الغزارة في المحطات القريبة من الشاطئ (25 m , 50 m).

4. تأثير مياه الصرف الصحي على العوالق الحيوانية:

كانت الغزارة الكلية المتوسطة أكبر في المحطات البعيدة عن الشاطئ بشكل عام خلال هذا الفصل، ويعود ذلك إلى بعدها عن مصادر التلوث العضوي وبالتالي انخفاض تأثير التلوث بمياه الصرف الصحي والمخلفات العضوية الأخرى الناتجة عن النشاطات البشرية وخاصة في المناطق القريبة من الشاطئ، إذ بلغت الغزارة الكلية المتوسطة في المنطقة الأولى النظيفة نسبياً 3571 فرد/م^3 في المحطة البعيدة عن الشاطئ و3475 فرد/م^3 في المحطات القريبة من الشاطئ، بينما في المنطقة الثانية شديدة التلوث كانت الغزارة الكلية المتوسطة 3309 فرد/م^3 في المحطة البعيدة عن الشاطئ و3008 فرد/م^3 في المحطات القريبة من الشاطئ، وكانت 3363 فرد/م^3 في المحطة البعيدة عن الشاطئ و3149 فرد/م^3 في المحطات القريبة من الشاطئ في المنطقة الثالثة الملوثة بمياه الصرف الصحي.

لوحظ عدد من أنواع العوالق الحيوانية والتي وجدت غالباً وبغزارة أكبر في المنطقة النظيفة نسبياً، وبشكل أقل أو نادر في المناطق الملوثة نذكر أهمها:

Alima SP. ،Oncaea media ،Calocalanus pavo ،Paracalanus indicus ،Evadne spinifera

Thalia dimotratica،Larvae Bivalvea في حين وجدت بعض الأنواع في المنطقة النظيفة فقط نذكر منها: ،

Cymbasoma thompsoni ،Corycella carinata ،Euchaeta hebes ،Calanus gracilis

ويمكن أن تعد هذه الأنواع مؤشرات حيوية لنقاوة المياه نسبياً من التلوث العضوي.

توافقت هذه النتائج مع دراسات كل من ميّا (2018) وحمامة (2014) في المياه الشاطئية السورية، و (Lakkis and Abbod ,1976) في المياه الشاطئية اللبنانية ، و(Siokou and Papathanssrou ,1991) في المياه اليونانية، و(Abdel_Aziz ,2001) في المياه الشاطئية المصرية.

لوحظ وجود عدد من الأنواع بغزارة أكبر في مناطق التلوث بالمواد العضوية مما في المنطقة النظيفة وتمثلت أغلبها بأنواع فصيلة Acartiaide ونذكر فيما يلي أهم هذه الأنواع:

Acartia clausi، *A. tonsa*، *Paracalanus denudatus*، *Pleopis tergestina*، إذ بلغت الغزارة الكلية المتوسطة للنوع *Acartia clausi* 69.8 فرد/م^3 في المنطقة الثانية شديدة التلوث و56.8 فرد/م^3 في المنطقة الثالثة والملوثة بمياه الصرف الصحي، في حين كانت 43.2 فرد/م^3 في المنطقة الأولى النظيفة نسبياً، كما لوحظ وجود بعض الأنواع في مناطق التلوث فقط أهمها: *Acartia grani* , *Calanopia minor* ، وكانت الغزارة الكلية المتوسطة للنوع *Acartia grani* بلغت 50.2 فرد/م^3 في المنطقة الثانية وكانت الغزارة الأكبر 93.2 فرد/م^3 في المحطتين القريبتين من الشاطئ، بينما كانت 7.2 فرد/م^3 في المحطة البعيدة عن الشاطئ، وكانت الغزارة الكلية المتوسطة 46.1 فرد/م^3 في المنطقة الثالثة و كانت الغزارة الأكبر 92.3 فرد/م^3 في المحطتين القريبتين من الشاطئ، بينما كانت 0.1 فرد/م^3 في المحطة البعيدة عن الشاطئ، في حين كان وجود هذا النوع شبه معدوم في المحطتين القريبتين من الشاطئ من المنطقة الأولى النظيفة نسبياً، إذ بلغت الغزارة الكلية المتوسطة فيها 0.04 فرد/م^3، بينما لم يوجد في عينات المحطة البعيدة عن الشاطئ لهذه المنطقة، ويمكن أن يعد هذان النوعان من المؤشرات الحيوية على تلوث المياه بالمواد العضوية.

توافقت هذه النتائج مع دراسات كل من ميّا (2018) وحمامة (2014) في المياه الشاطئية السورية، و(Lakkis and Abbod ,1976) في المياه اللبنانية و(Apostolopoulu ,1981) في اليونان.

وجد النوع A.grani بأعداد كبيرة في مناطق التلوث والتي تشكل منطقة بيئية مناسبة لوجوده بسب وفرة المواد العضوية، ويعدّ وجود النوعين *A.grani*، *A. clausi* بغزارة عالية مؤشراً حيوياً على التلوث بالمواد العضوية (الحنون،1982)، (Bianchi *et al* .,2003 ; Hooff,2006 ; Abdullah Al *et al* .,2020).

الاستنتاجات والتوصيات

- كانت التغيرات في قيم بعض العوامل البيئية كبيرة بشكل ملحوظ مابين المنطقة النظيفة نسبياً والمنطقتين الملوثتين بمياه الصرف الصحي، حيث لوحظ انخفاض قيم تراكيز الأكسجين المنحل وحموضة الماء والشفافية، وارتفاع درجات الحرارة والتي شكلت عوامل بيئية محددة وذات تأثير سلبي على العوالق الحيوانية.
- كانت قيم(BOD_5) مرتفعة في المحطات القريبة من الشاطئ في المنطقتين الثانية والثالثة مما يؤكد وجود التلوث العضوي الشديد للمياه.
- كانت المنطقة النظيفة نسبياً الأغنى بالعوالق الحيوانية نوعاً وكمّاً مقارنة بالمناطق الملوثة بمياه الصرف الصحي.
- وجدت بعض الأنواع في المنطقة النظيفة فقط نذكر منها النوعان *Euchaeta hebes*،*Calanus gracilis* اللذان يعدان من المؤشرات الحيوية لنقاوة المياه من التلث العضوي، بينما وجدت أنواع أخرى في المناطق الملوثة فقط أهمها النوع *Acartia grani*، وأنواع كانت أكثر غزارة في المناطق الملوثة أهمها *Acartia clausi*.
- من خلال نتائج الدراسة في فصل الصيف يمكن أن يعد كل من النوعين *Acartia grani* و *A.clausi* من المؤشرات الحيوية على التلوث العضوي للمياه.

Reference

Abdel-Aziz ,N.E. *Zooplankton community under the stress of polluted land-based effluents in Abu Qir Bay*. Alexandria, Egypt. Fac. Sci; Alex.Univ. Vol.41(1,2). 2001, 57-73.

Abdullah Al, M., Akhtar, A., Rahman, M.F., Uddin, S.A., Modeo, L. *Temporal distribution of zooplankton communities in coastal waters of the Northern Bay Of Bengal , Bangladesh*. Regional Studies In Marine Science. vol.34. 2020, 100993.

AL-Hanoun, K.S. *Zooplankton in the gluf of Odessa and in nejoras*. PH.D.thesis in Biological Sciences(Animal Biology), Odessa State University. Odessa. Moscow. 1982, 117.

AL-Hanoun, K.S. *Experimental studies on the effect of oil pollution and some of iys derivatives on several species of marine zooplankton in Lattakia City*. Tishreen University Journal. Lattakia. Syria Vol(20) No(7) 1998, 205-224.

AL-Hanoun, K.S. *Seaseonal and annual changes of marine zooplankton in the coastal area of Lattakia City*. The International Conferenceon Biological Sciences, 28-29April,Tanta .Egypt . Vol(3)part(1) 2004, 1257-1282.

AL-Hanoun, K.S., Hamameh, M.Y. *The specific composition of zooplankton in coastal of Lattakia City and the impact of pollution (Sewage waters) on it*. Thirty-Thirs Science Week-Second Book, Basic Scince Studied and Research1993. 1993, 483-498.

AL-Hanoun, K.S., Zaeni, A. *Theoretical Book-Zooplankton*, First edition. Tishreen University Puplication. Lattakia. Syria. 2017, 295.

AL-Hanoun, K.S., Zaeni, A. *Parctical Book –Zooplankton*. Tishreen University Puplication. Lattakia. Syria. 2020, 276.

AL- Nesser, A. *Ecological and taxonomical studies of Amphipoda (Crustacea) and its role as bio-indicators for pollution in littoral zone of Lattakia*. PH.D.thesis in water environment,Faculty of science. Tishreen University. Lattakia. Syria. 2009, 317p.

AL-Yamani, F.Y., Skryabin, V., Gubanova, A., Khvorov, S., Prusova, I. *Marine zooplankton practical guide*. Kuwait Intstitute For Scincetific Research. Kuwait. Vol.2. 2011, 197.

Baker, M., NourEddin, S. *The impact of pollution on zooplankton population in Syria costal waters(Opposite the City of Lattakia).*Thirty-Thirs Science Week-Second Book. Basic Scince Studied and Research1993. 1993, 482-449.

Berrojalbiz, N., Dachs, J., Vento, S.D., Ojeda, M.J., Valle, M.C., Jimenez, J.C., Mariani, G., Wollgast, J., Hanke, G. *Persistent Organic pollution in Mediterranean sea water and processes Affecting Their Accumulation in plankton* . Environ. Sci. Technol. Vol.45. 2011, 4315-4322 .

Bianchi, F., Acri, F., Aubry, F.B., Berton, A., Camatti, E., Cassin, D., Comaschi, A. *Can plankton communities be considered as bio-indicators of water quality in the Lagoon Of Venice?*. Mar. Pollut. Bull. Vol.46. 2003, 964-971 .

Bouillon, J., Medel, M.D.,Pages, F., Gili, J-M., Boero, F., Gravili, C. *Fauna oe the Mediterranean Hydrozoa*. SCI.MAR. Vol.68 (Supp1.2). 2004, 5-438.

Hamameh, M.Y. *Studing of zooplankton in coast of Lattakia City*.Thesis prepared for a Masters degrre inWater Environment, Faculty of Science.Tishreen University. Lattakia. Syria. 1995, 160.

Hamameh, M.Y. *Vertical distribution of zooplankton under influence some major environmental factors in coastal zone of Jableh City*.ph.D.thesis in water environment, Faculty of science.Tishreen University. Lattakia. Syria. 2014, 402.

Hooff , R.C. *Copepod biodiversity as an indicator of changes in ocean and climate condition of the Northern California current ecosystem*. Limnol. Oceanogr. Vol.51.No.6. 2006, 2607-2670.

Krsinic, F., Grbec, B. *Spatial distribution of copepod abundance in epipelagic layer of the south Adriatic Sea*. Acta Adriact. Vol.1. 2012, 536-539.

Lakkis, S. *Distribution saisonnieres du zooplankton dans le eaux Libanaises*. Raap.Comm.Int.Mer Medit. Vol.22.No.9. 1971, 237-245.

Lakkis, S., Abboud, M. *Zooplankton et pollution de secteur Libanais en Mediterranee Orientale*. Rapp.Comm.Int.MerMedit.Vol.23.F9.1976, 79-81.

Lakkis, S., Kouyoymjian, H. *Observation sur la composition et l´abondance du Zooplankton aux embouchures d´effluents urbins des eaux de Beyrouth.* Rapp.Comm.Int.MerMedit. Vol.22.F.9. 1974, 107-108.

Mayya, W.M. *Taxonomical and ecological study of crustacean zooplankton (Arthropoda) in the costal water of Tartous City*. Thesis prepared for a Masters degrre in environment and classification. Faculty of Science. Tishreen University. Lattakia. Syria. 2018, 184.

Moraito-Apostolopoulou, M. *The annual cycle of zooplankton in Elefsis Bay (Greece)*. Raap.Comm.Int.Mer Medit. Vol.27.No.7. 1981, 105.

Pancucci-Papadopoulou, M., Siokou-Frangou, I., Thecharis, A., Georgopulos, D. *Zooplankton vertical distribution in ralatin to the hydrology in the NW Levanitine and the SE Aegean seas (Spring1986)*.Oceanologica Acta.Vol.29.F.9, 1992, 245-237.

Rose, M. *Pelagiques fauna copepods France Paris*.Vol.26, 1933, 374

Siokou-Frangou, I., Papathanassiou, E. *Differentiation of zooplankton population in a polluted area*. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol.76. 1991, 41-51.

Terbiyik Kurt, T., Polat, S. *Seaseonal distribution of costal mesozooplankton community in relation to the envirovnental factors in Iskenderun Bay (North East Levantine,Mediterranean Sea)*.J.Mar.Biol.Assoc. U.K. Vol.93. 2013, 1163-1174.

Terbiyik Kurt, T., Polat, S. *Characterization of the seasonal and interannual changes in abundance of marine cladoceran species in Turkish coast of the Noetheastern Levantine Basin*.Crustaceana.Vol.87. 2014, 769-783.

Terbiyik Kurt, T., Polat, S. *Zooplankton abaundance,biomass,and size structure in coastal water of the North Eastern Mediterranean sea*. Turkish Jornal Of Zoologe. Vol.39. 2015, 378-387.

Toklu, B.A., Sarihan, E. *Seasonal changes of zooplankton species and groups composition in Iskenderun Bay(North East Levantine,Mediterranean Sea)*.Zoological Society Of Bakistan. Vol.48.N.5, 2016, 1395-1405.

Tregubboff, G., Rose, M. *Manualde planctonologie Mediterraneenne.Paris.T. I* (Text).1978,587.

Tregubboff, G., Rose, M. *Manualde planctonologie Mediterraneenne.Paris.T. II (*Ulustratons).1978 , 207.

Vidjak, O., Bojanic, N. *First record of small tropical calanoid copepod parvocalanus crassirostris (Copepoda, Calanoida, Paracalanidae) in the Adriatic Sea*. Jornal of Mediterranean Marine Science. Vol.17. No.3, 2016, 627-633.

Yebra, P. *Annual variation in biochemical composition of size fractionated particulat mater and zooplankton abundance and biomass*. NE Mediterranean sea. J. Mar.Syst.NO.81,2017, 260-271.

Zakaria, H.Y. *On the distribution of zooplankton assemblages in ABU QIR Bay.* Egyptian Jornal of Aquatic Research. Alexandria. Egypt. Vol(33) No(1) 2007, 238-256.