التغيرات النوعية والكمية النسبية للعوالق الحيوانية تحت تأثير التلوث بمياه الصرف الصحي خلال فصل الربيع في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية

أ.د. كمال الحنون*

حيدر بسام حسن**

ملخّص

جرت عملية الاعتيان من الطبقة السطحية للمياه في ثلاث محطات مختلفة في بعدها عن الشاطئ وقربها من مصدر التلوث و من ثلاث مناطق مختلفة بخصائصها البيئية في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية وهي : منطقة نظيفة نسبياً (A) ومنطقتين ملوثتين (B) و (C) مختلفتين من حيث شدة تلوثهما بمياه الصرف الصحي، في الفترة الممتدة مابين 23 آذار 2020 و 18 أيار 2020 خلال فصل الربيع ، وترافق جمع العينات مع قياس بعض العوامل البيئية وهي درجة حرارة المياه ، درجة الحموضة pH ،الملوحة ،تركيز الأكسجين المنحل بالماء ،مقدار الحاجة الحياتية للأكسجين(BOD)Biological oxygen demand والشفافية.

بلغ العدد الإجمالي للعينات 27 عينة وتم تحديد 136 نوعاً و 9 أجناس من العوالق الحيوانية تنتمي إلى 22 زمرة تصنيفية ، منها 71 نوعاً تنتمي إلى مجموعة مجذافيات الأرجل Copepoda .

لوحظ من خلال الدراسة أن معظم الأنواع والزمر التصنيفية ظهرت في جميع مناطق الدراسة خلال فصل الربيع ، ولم يكن هناك فروقات كبيرة في توزع العوالق الحيوانية بين مناطق الدراسة خلال هذا الفصل ، إلّا بعض الأنواع المميزة لجودة المياه ومستوى تلوثها بالمواد العضوية ، إذ وجدت بعض أنواع العوالق الحيوانية في المنطقة النظيفة فقط نذكر منها النوعان *Calanus gracilis* ، *Euchaeta hebes* ،في حين وجدت الأنواع , *Acartia*

Pleopis polyphemoides , Podon intermedius grani، في المناطق الملوثة فقط ، بالإضافة إلى تغيرات الكمية النسبية للأنواع وذلك تبعاً لمناطق الدراسة ومحطاتها المختلفة .

الكلمات المفتاحية : العوالق الحيوانية ، التلوث ، مياه الصرف الصحي ، فصل الربيع .

***أستاذ–قسم علم الحياة الحيوانية–كلية العلوم–جامعة تشرين–اللاذقية– سوريا .**

****طالب دراسات عليا(ماجستير)– قسم علم الحياة الحيوانية–كلية العلوم–جامعة تشرين– اللاذقية– سوريا .**

E–mail : Hhaidar.has@gmail.com .

Relative qualitative and quantitative changes of zooplankton under the Influence of pollution with sewage water during the spring in coastal waters of Lattakia city.

Abstract

The sampling prosses took place from the surface layer of water in three different station in its distance from the beach and its proximity to the source of pollution in each of the three regions that differed with their environmental characterstics,which is : Relatively clean regions (A) and two regions (B) and (C) with diferent levels of severity of sewage water pollution , in the coastal waters of Lattakia City , in the period between 23 March 2020 and 18 May 2020 during the spring season , and the sampling was accompanied with measurement of some environmental factors , which is water temperature , pH , salinity , dissolved oxygen in the water ,Biological oxygen demand (BOD) and transparency .

The total numer of samples reached 27 samples , and 136 species and 9 genus of zooplankton have been identified belonging to 22 taxonomic groups , 71 of which belong to Copepoda .

Observed during the study that most of the species and taxonomic groups appeared in all regions of the study during the spring , and there were no siginificant differences in the distribution of zooplankton between the study regions during this season , except for some species that distinguished the quality of water and the level of water pollution with organic matter , where some species of zooplankton were found in the clean region only , among them : ***Calanus gracilis , Euchaeta hebes*** ,whereas other species , which is : ***Acartia grani , Pleopis* polyphemoides , *Podon intermedius*** were found in polluted regions only , inaddition to changes in relative quantity of some species accordimg to the study regions and their different stations .

Keywords : Zooplankton , pollution , Sewage water , Spring .

1 – مقدمة :

تعد العوالق الحيوانية ذات أهمية بالغة في النظم البيئية لحساسيتها العالية للاضطرابات وتغيرات النظام البيئي المائي بما في ذلك التلوث ، والذي يمكن أن يغير من مكونات النظام البيئي البحري (Vidjak,2016) ، كما وتعد العوالق الحيوانية في غاية الأهمية كونها تشكل القاعدة الغذائية الرئيسة لغالبية الأسماك البحرية وصغارها ويرقاتها ، بالإضافة إلى العديد من القشريات الأخرى، ومساهمتها في إغناء التنوع الحيوي البحري الشاطئي، ولذلك تزايدت أهمية الحفاظ على العوالق الحيوانية وتنميتها وحمايتها من تأثيرات الظروف البيئية وخاصة تأثيرات الأنشطة البشرية المختلفة ، لكونها تعطي معلومات دقيقة عن إنتاجية المادة الحية في النظم المائية ، و تساعد على تقييم مستوى التلوث بالمواد العضوية والكيميائية في النظم المائية (Williamson and Reid,2001) .

ونظراً للأهمية الكبيرة التي تتمتع بها العوالق الحيوانية ، كانت موضوعاً لكثير من الأبحاث والدراسات في مختلف بحار العالم ومحيطاته ، و تمت دراسة العوالق الحيوانية في المياه الشاطئية السورية منذ بداية التسعينيات ، نذكر منها دراسة Hamameh(1995) التي درست التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وتغيراتها الزمانية والمكانية في شاطئ مدينة اللاذقية ، ودراسة AL–Hanoun(2004) والتي تناولت التغيرات الفصلية والسنوية للعوالق الحيوانية في المنطقة الشاطئية شمال مدينة اللاذقية ، وأيضاً دراسة Hamameh(2014) للتوزع العمودي للعوالق الحيوانية وتغيراتها المكانية و الزمانية في المياه الشاطئية لمدينة جبلة ، وكذلك دراسة Mayya(2018) على القشريات البلانكتونية في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس ، كما تمت دراسة العوالق الحيوانية بصورة عامة ، وبالنسبة لكل الصفوف الحيوانية تقريباً في المياه الشاطئية والإقليمية العربية السورية (AL–Hanoun and Zaeni,2017) ، (AL–Hanoun and Zaeni,2020) .

أما فيما يتعلق بدراسة تأثير التلوث على العوالق الحيوانية ، كانت الدراسات المحلية التي تناولت موضوع التلوث قليلة جداً ، نذكر منها دراسةBaker and NourEddin(1993) واللذين درسا تأثير التلوث على مجموعة العوالق الحيوانية في المياه الساحلية السورية مقابل مدينة اللاذقية ، كما أجريت دراسة تجريبية حول تأثير التلوث بالنفط وبعض مشتقاته على عدة أنواع من العوالق الحيوانية البحرية في منطقة اللاذقية (AL–Hanoun,1998) ، أما في المياه الشاطئية اللبنانية المجاورة ، أجريت العديد من الدراسات على العوالق الحيوانية نذكر

منها دراسة Lakkis and Kouyoymjian(1974) و التي تناولت تركيب وغزارة العوالق الحيوانية في أماكن الصرف الصحي لمياه مدينة بيروت ، وكذلك دراسة Lakkis and Abboud(1976) على العوالق الحيوانية والتلوث في القطاع اللبناني من شرق المتوسط ، كما قام Lakkis(2011) بإجراء مسح شامل لزمر العوالق الحيوانية البحرية ودراسة توزعها العمودي وتغيراتها الزمانية والمكانية في المياه اللبنانية .

كانت هناك العديد من الدراسات في أجزاء وأحواض مائية مختلفة من البحر المتوسط والتي تناولت دراسة العوالق الحيوانية وتغيراتها تبعاً لتأثير العوامل البيئية والملوثات ، نذكر منها في المياه اليونانية دراسات كل من Apostolopoulu(1981) و Siokou and Papathanssrou(1991) و Pitta *et al* (2009) ، و في خليج اسكندرون شمال شرق بحر الليفتين (Terbiyik kurt and Polat ,2013,2014,2015) و (Toklu and Sarihan ,2016) ، و في المياه الشاطئية المصرية جنوب شرق المتوسط (Zakaria,2007) ، (Abdel-Aziz,2001) .

1-1. أهمية البحث وأهدافه :

أهمية البحث تعود لكون هذه الدراسة من الدراسات القليلة جداً لمياه الساحل السوري والتي تتعلق بدراسة أثر التلوث العضوي على العوالق الحيوانية وتغيراتها النوعية وكميتها النسبية .

و يهدف البحث إلى دراسة التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وتغيراتها المكانية ومقارنتها بين مناطق التلوث بمياه الصرف الصحي والمنطقة النظيفة نسبياً والبعيدة عن مصادر التلوث .

2- مواد البحث و طرائقه :

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

2-1. مناطق الدراسة ومحطاتها :

1 - 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 - جنوب ميناء الصيد والنزهة(المينا اليوغسلافية) :

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

3 – 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 البعض ، وتخدم عدة أحياء سكنية كبيرة من مدينة اللاذقية ، الشكل (1) .

واختلفت أعماق المحطات وذلك بسبب الاختلافات والخواص الجغرافية لكل منطقة وكانت الأعماق كما يلي : A1:4m, A2:9m, A3:45m, B1:3m, B2:6m, B3:32m, C1:2.50m, C2:3m , C3:26m.

جمعت العينات في الفترة بين 23/3/2020 وحتى 18/5/2020 ضمناً ، وذلك بمعدل طلعة بحرية واحدة 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 تم قياس مقدار الحاجة الحياتية للأكسجين (BOD_5) في المختبر بواسطة جهاز (BOD) من نمط OxiTop شركة WTW، واستخدم قرص سيكي لقياس الشفافية ، وتم تحديد أنواع وزمر العوالق الحيوانية في المختبر باستخدام المراجع و المفاتيح التصنيفية المستخدمة عالمياً مثل : (AL–Yamani *et al.,2011*)، (Bouillon *et al.*,2004) ، (Rose,1933) ، (Tregoubboff and Rose I,II ,1978) ، (AL–Hanoun and Zaeni ,2020) .

شكل(1): مصوراً جغرافياً لشاطئ مدينة اللاذقية ويظهر مناطق الاعتيان ومواقعها حيث أن: (A)المنطقة الأولى،(B)المنطقة الثانية،(C)المنطقة الثالثة والمحطات في كل منطقة على الشكل التالي :

* **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.**

3- النتائج والمناقشة :

3-1. النظام الهيدرولوجي لمنطقة الدراسة :

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 ، ويوضح الجدول (1) التغيرات في قيم العوامل البيئية المختلفة المذكورة أعلاه .

لوحظ ارتفاع تدريجي لدرجات الحرارة خلال فصل الربيع ، إذ تراوحت ما بين 17,80 و 21.80 مْ ، وكانت درجات الحرارة في المناطق الملوثة أعلى بمقدار طفيف من المناطقة النظيفة خلال شهور هذا الفصل ، حيث سجلت القيمة المتوسطة الأدنى (17.85) مْ في شهر آذار في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A2,A1) للمنطقة النظيفة نسبياً (A) ، بينما كانت القيمة المتوسطة (18.2) مْ للمحطتين الملوثتين القريبتين من الشاطئ (B2,B1) و

(C2,C1) من المنطقتين الملوثتين (C,B) خلال الشهر ذاته، وسجلت القيمة المتوسطة الأعلى (21.70) مْ في المحطتين الملوثتين القريبتين من الشاطئ (B2,B1) خلال شهر أيار ، وكانت (20.65) مْ في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A2,A1) للمنطقة النظيفة من الشهر نفسه الشكل (2).

توافقت هذه النتائج إلى حد كبير مع نتائج الدراسات لكل من Hamameh(1995) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، و AL-Hanoun(2004) في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية و نتائج Hamameh(2014) في المياه الشاطئية لمدينة جبلة ،و نتائج Zakaria(2007) في خليج أبي قير في المياه الشاطئية المصرية .

أما فيما يتعلق بالملوحة ، لوحظت تغيرات كبيرة في قيم الملوحة بين مناطق الدراسة والمحطات المختلفة خلال فصل الربيع ، إذ تراوحت القيم ما بين 31.96 و 36.79 ‰ ، وكانت القيم الأدنى في المناطق القريبة من الشاطئ ، وبشكل خاص في المناطق الملوثة ، ويعود ذلك إلى كميات المياه العذبة (مياه أمطار وثلوج ذائبة ، مياه صرف صحي) الواردة الى البحر من قنوات الصرف الصحي والسواقي والأنهار التي تصب في البحر ، سجلت أدنى قيم للملوحة في شهر نيسان في المحطات الملوثة القريبة من الشاطئ (B2,B1)،(C2,C1) من المنطقتين الملوثتين (C,B) وكانت القيمة المتوسطة الأدنى في هذه المحطات (32.22),(32.05)‰ على التوالي ، بينما كانت قيم الملوحة للمحطات (C3,B3) البعيدة عن الشاطئ (34.97),(35.24)‰ على التوالي خلال الشهر نفسه ، أمّا في المنطقة النظيفة نسبياً (A) في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A2,A1) كانت القيمة المتوسطة للملوحة (35.45)‰ و(35.73)‰ في المنطقة البعيدة عن الشاطئ (A3) وذلك خلال الشهر ذاته ، في حين سجلت القيمة الأعلى للملوحة (36.79)‰ في المحطة البعيدة عن الشاطئ (A3) من المنطقة النظيفة نسبياً وذلك خلال شهر آذار ، وسجلت القيمة المتوسطة للملوحة (36.64)‰ في المحطتين القريبتين من الشاطئ (A2,A1) خلال الشهر نفسه ، أمّا في المحطات الملوثة القريبة من الشاطئ (B2,B1)،(C2,C1) من المنطقتين الملوثتين (C,B) فكانت القيم المتوسطة للملوحة (34.35),(34.24)‰ على التوالي خلال الشهر ذاته ،الشكل (3) .

توافقت هذه النتائج إلى حد كبير مع نتائج الدراسات لكل من Hamameh(1995) و دراسة AL-Nesser(2009) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية ، ودراسة Lakkis and

Kouyoymjian(1974) في المياه اللبنانية المجاورة لمياهنا ، ودراسة كل من Terbiyik kurt and Polat(2015) و Toklu and Sarihan(2016) في خليج اسكندرون .

ارتفعت قيم الأكسجين المنحل في الماء خلال فصل الربيع ، إذ تراوحت القيم ما بين 5.12 و 7.28 ملغ/ل ، وسجلت القيم الأدنى لتراكيز الأكسجين المنحل في الماء في المنطقتين الملوثتين (C,B) وخاصة في المحطات القريبة من الشاطئ (B2,B1)،(C2,C1) ، حيث كانت القيم المتوسطة الأدنى فيها (5.16),(5.24) ملغ/ل على التوالي خلال شهر آذار و(5.60),(6.76) ملغ/ل في المحطات (B3),(C3) البعيدة عن الشاطئ ، أمّا في المحطتين (A2,A1) من المنطقة النظيفة نسبياً فكانت القيمة المتوسطة لتركيز الأكسجين المنحل في الماء (6.20) ملغ/ل و (7.13) ملغ/ل في المحطة (A3) وذلك خلال الشهر نفسه ، بينما كانت القيم الأعلى في المنطقة النظيفة نسبياً وسجلت أعلى قيمة لها (7.28) ملغ/ل في المحطة (A3) البعيدة عن الشاطئ وكانت القيمة المتوسطة لتركيز الأكسجين المنحل في الماء (6.36) ملغ/ل في المحطتين (A2,A1) القريبتين من الشاطئ وذلك في شهر نيسان، بينما سجلت (5.9),(6.8) ملغ/ل في المحطتين (B3),(C3) على التوالي و (5.19) ملغ/ل لكل من المحطات (B2,B1)،(C2,C1) القريبة من الشاطئ في المناطق الملوثة (C,B) ، ويعود ذلك إلى زيادة في نمو العوالق النباتية التي كانت تزود المياه بالأكسجين من خلال عملية التركيب الضوئي ، كما لوحظ اختلاف في قيم الأكسجين المنحل في الماء بين المنطقة النظيفة و المناطق الملوثة خلال فصل الربيع ، الشكل (4) .

أمّا بالنسبة لدرجة الحموضة pH تراوحت القيم خلال فصل الربيع ما بين 7.45 و 8.24، وكانت القيم الأدنى لها في المناطق الملوثة وخاصةً القريبة من قنوات الصرف الصحي ، ويعود ذلك إلى تراكم نواتج العمليات الاستقلابية للجراثيم المفككة للمادة العضوية والتي تغزر بشكل كبير في المناطق الملوثة بالمواد العضوية والتي تزيد من حامضية الوسط المائي ، إذ سجلت القيمة المتوسطة الأدنى لدرجة الحموضة (7.47),(7.48) في المحطات الملوثة القريبة من الشاطئ (B2,B1)،(C2,C1) على التوالي من المنطقتين الملوثتين (C,B) ، وكانت (7.65),(7.71) في المحطات (B3) و (C3) على التوالي وذلك خلال شهر نيسان ، بينما سجلت القيمة المتوسطة لدرجة الحموضة (7.83) في المحطتين (A2,A1) من المنطقة النظيفة نسبياً و (7.92) في المحطة (A3) وذلك خلال الشهر نفسه ، أمّا القيمة المتوسطة الأعلى في المحطات الملوثة القريبة من الشاطئ

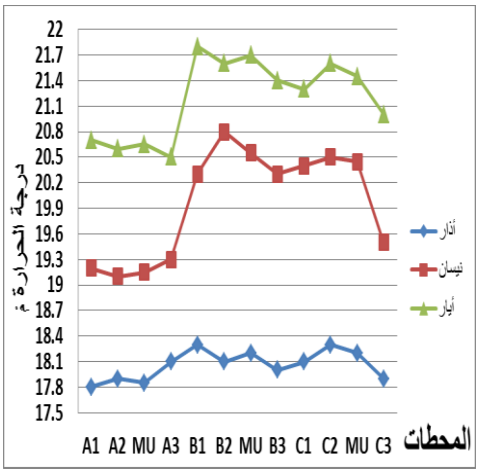
(B2,B1)،(C2,C1) للمنطقتين الملوثتين (C,B) سجلت (7.59),(7.64) على التوالي في شهر آذار ، وكانت (7.93),(8.08) في المحطات البعيدة عن الشاطئ (B3) و(C3) على التوالي ، في حين سجلت القيمة المتوسطة لدرجة الحموضة (8.14) في المحطتين (A2,A1) من المنطقة النظيفة نسبياً و (8.24) في المحطة (A3) البعيدة عن الشاطئ وذلك خلال الشهر ذاته ، الشكل (5) .

توافقت هذه النتائج إلى حد كبير مع نتائج الدراسات لكل من Hamameh(1995) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية، و AL-Hanoun(2004) في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية ، و Hamameh(2014) في المياه الشاطئية لمدينة جبلة ،

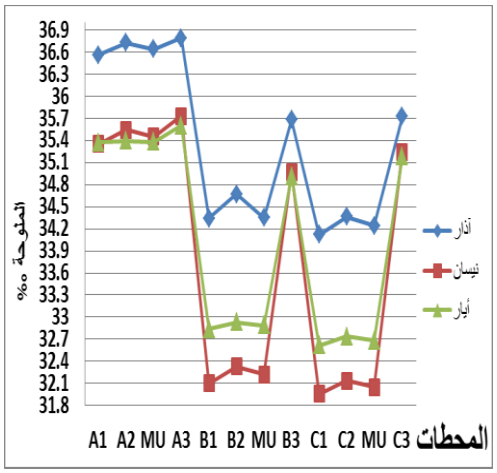
لوحظت تغيرات كبيرة في قيم ال BOD بين المنطقة النظيفة نسبياً والمناطق الملوثة ، كما لوحظ انخفاض قيمها كلّما ابتعدنا عن مصب قناة الصرف الصحي ، و قد كانت التغيرات غير ملموسة في قيم الـBOD_5 في المنطقة النظيفة و تراوحت مابين 1 و 3 ملغ/ل خلال فصل الربيع ، أمّا في المناطق الملوثة كانت التغيرات كبيرة وتراوحت القيم ما بين 1 و 24 ملغ/ل ، إذ سجلت القيم الأعلى في المحطات الملوثة القريبة من الشاطئ (B2,B1) و (C2,C1) من المنطقتين الملوثتين (C,B) وكانت (21),(22) ملغ/ل على التوالي ، في حين كانت (6),(5) ملغ/ل في المحطتين (B3)،(C3) على التوالي وذلك خلال شهر أيار ، بينما كانت القيم المتوسطة الأدنى لـBOD_5 في المحطات الملوثة القريبة من الشاطئ (B2,B1)،(C2,C1) من المنطقتين الملوثتين (C,B) وسجلت (16),(15) ملغ/ل على التوالي ، و كانت (5) و (3) ملغ/ل في المحطتين البعيدتين (B3) و (C3) على التوالي ، وذلك في شهر نيسان ، الشكل (6) .

تباينت قيم الشفافية بشكل واضح خلال فصل الربيع مابين المنطقة النظيفة نسبياً والمناطق الملوثة ، إذ لوحظ انخفاض في قيمها وخاصةً في المحطات القريبة من الشاطئ ، في حين كانت التغيرات بشكل طفيف في المناطق النظيفة نسبياً خلال هذا الفصل ، ويعود ذلك إلى كثافة المواد العضوية في المناطق الملوثة ، كما تأثرت قيم الشفافية بزيادة كمية العوالق النباتية والحيوانية في الماء والتي تنمو بغزارة خلال هذا الفصل ، بالإضافة لحركة الأمواج و التيارات المائية ، وتراوحت قيم الشفافية مابين 1.40 و 2 متر في المحطة B1 ذات العمق 3 متر ، وما بين 2.20 و 3 متر في المحطة B2 ذات العمق 6 متر ، ومابين 10.20 و 14.40 متر في المحطة B3 ذات العمق 32 متر ، بينما تراوحت قيم الشفافية

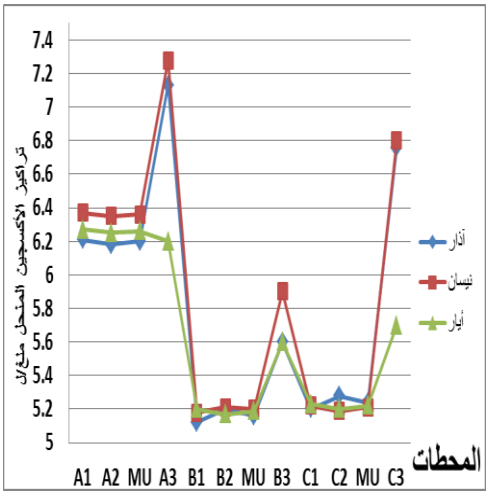
مابين 1.60 و 2.20 متر في المحطة C1 ذات العمق 2.50 متر ، ومابين 1.80 و 2.50 متر في المحطة C2 ذات العمق 3 متر ، ومابين 11.60 و 13.80 متر في المحطة C3 ذات العمق 26 متر ، في حين لم يلاحظ وجود تغيرات كبيرة في قيم الشفافية في المحطتين A2,A1 من المنطقة النظيفة نسبياً ، في حين تراوحت القيم في المحطة A3 ذات العمق 45 مابين 14 و 15.60 متر خلال هذا الفصل الشكل (7) .



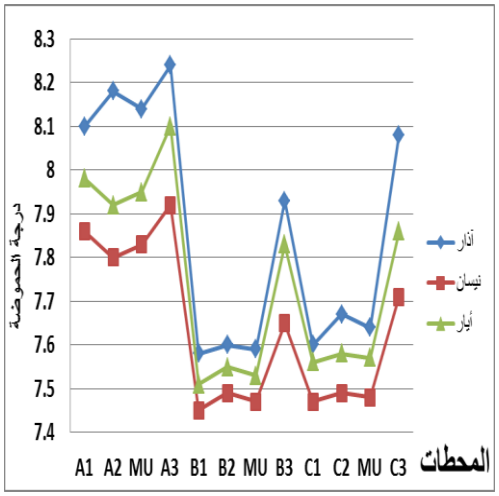
الشكل(2): تغيرات درجة الحرارة خلال فصل الربيع .



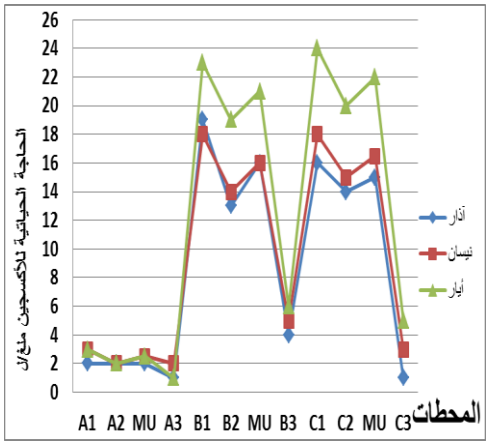
الشكل(3): تغيرات قيم الملوحة خلال فصل الربيع .



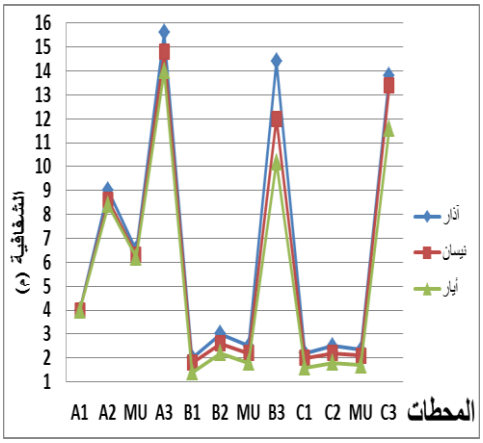
الشكل(4):تغيرات تراكيزالأكسجين المنحل بالماء خلال فصل الربيع.



الشكل(5): تغيرات درجة حموضة المياه خلال فصل الربيع .



الشكل(6): تغيرات قيم (BOD) خلال فصل الربيع .



الشكل(7): تغيرات قيم الشفافية خلال فصل الربيع .

3-2. التركيب النوعي للعوالق الحيوانية خلال فترة الدراسة :

من خلال الدراسة النوعية للعينات التي جمعت خلال فصل الربيع ، تم تحديد(136) نوعاً و 9 أجناس من العوالق الحيوانية تنتمي إلى (22) زمرة تصنيفية كما يوضحها الجدول رقم (2) وهي كما يلي : (5) أنواع تنتمي إلى المنخربات Foraminifera ، و(6) أنواع و(2) جنسان تنتمي إلى زمرة الميدوزات الهيدرية Hydromedusa موزعة على الشكل التالي : (2) نوعان و(1) جنس واحد تنتمي إلى رتبة الميدوزات الزهرية Anthomedusa ، (1) نوع و(1) جنس واحد ينتميان إلى رتبة الميدوزات الرفيعة Leptomedusa ، (2) نوعان ينتميان إلى رتبة الميدوزات القاسية Trachymedusa ، (1) نوع واحد ينتمي إلى رتبة الميدوزات المجوفة Nacromedusa ، و (12) نوعاً تنتمي إلى الأنبوبيات Siphonophora ، (6) أنواع تنتمي إلى كثيرات الأهلاب ويرقاتها Polychaeta ، (4) أنواع تنتمي إلى متفرعات القرون Cladocera ، (2) نوعان ينتميان إلى محاريات القصعة Ostracoda ، و (71) نوعاً تنتمي إلى مجذافيات الأرجل Copepoda موزعة على الشكل التالي : (44) نوعاً تنتمي إلى رتبة Calanoida ، (24) نوعاً تنتمي إلى رتبة Cyclopoida ، (2) نوعان ينتميان إلى رتبة Harpacticoida ، و (1) نوع واحد ينتمي إلى ذؤابيات الأرجل Cirripedia ، (2) نوعان ينتميان إلى اليفوزيات Euphausiaceae ، (7) أنواع و (6) أجناس تنتمي إلى رتبة عشاريات الأرجل Decapoda ويرقاتها ، (1) نوع واحد ينتمي إلى بطنيات القدم Gastropoda ، (5) أنواع تنتمي إلى جناحيات القدم

Pteropoda ، (6) أنواع تنتمي إلى شوكيات الفكوك Chaetognatha ، (5) أنواع تنتمي إلى الزائديات Appendiculria ، (1) نوع واحد ينتمي للسالبيات (المزماريات) Salpida ، (1) جنس واحد ينتمي للبرميليات Doliolida بالإضافة إلى بيوض ويرقات الأسماك Pisces .

جدول رقم (2):التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وتغيراتها (الكمية النسبية) خلال فصل الربيع.

	مناطق الدراسة / الأنواع والزمر التصنيفية	المعهد العالي للبحوث البيئية			ميناء الصيد والنزهة			مقابل الرمل الجنوبي ومسبح الشعب		
		المحطات / الكمية النسبية			المحطات / الكمية النسبية			المحطات / الكمية النسبية		
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
I	**Foraminifera**									
1	Globigerina *bolloides*	VR	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR
2	*G. inflate*	L	L	L	R	R	R	VR	R	L
3	Globigerinoides *helicina*	_	_	_	_	_	_	R	R	_
4	Gl. *conglobata*	R	R	R	VR	VR	R	VR	R	R
5	Iridia *lucida*	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	R
	Hydromedusa									
II	**Anthomedusa**									
1	Corymorpha *nutans*	_	_	_	R	R	_	VR	R	_
2	Podocoryn *carnea*	R	L	L	_	_	_	_		R
3	Zanclea sp.	R	R	R	VR	VR	R	R	R	R
III	**Leptomedusa**									
1	Hypsorophus *quadratus*	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR

2	Obilia sp.	R	R	R	R	R	R	R	R	R
IV	**Trachymedusa**									
1	Aglaura *hemistoma*	L	L	M	L	M	L	L	M	L
2	Liriopetera *phyla*	R	R	R	VR	VR	R	VR	R	R
V	**Nacro medusa**									
1	Solmundella *bitentaculata*	R	R	L	_	VR	L	R	R	L
VI	**Siphonophora**									
1	Abylopsis *eschscholtzii*	R	R	R	VR	R	R	VR	R	R
2	A. *tetragona*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
3	Agalma *elegans*	VM	VM	VM	M	VM	VM	M	VM	M
4	A. *okeni*	V	V	V	V	V	V	V	V	V
5	Bassia *bassensis*	R	L	L	R	R	R	R	R	L
6	Chelophyes *appendiculata*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
7	Lensia *conoidea*	R	R	VR	R	L	VR	R	L	VR
8	L. *multicristata*	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR
9	L. *subtilis*	L	L	R	L	L	R	L	L	R
10	Muggiaea *kochi*	VR	VR	_	VR	VR	_	VR	VR	_
11	Physophora *hydrostatica*	L	L	L	R	L	L	L	L	L
12	Sulculeolaria *boliba*	VR	VR	VR	_	VR	VR	_	VR	VR
VII	**Polychaeta**									
1	Rhynchonella *fulgens*	L	L	L	R	R	R	R	R	L
2	Sagitella *kovaleveskyi*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
3	Tomopteris *levipes*	L	M	M	R	L	L	L	L	M
	Larvae polychaeta									
4	Nerin *foliosa*	VR	VR	R	_	_	VR	_	VR	R
5	Pygaspio *elegans*	L	L	L	VR	R	R	R	R	L
6	Magelona *papillicornis*	R	L	L	R	R	R	R	R	R
VIII	**Cladocera**									
1	Pinilia *avirostris*	L	L	R	_	_	_	_	VR	R
2	Podon *intermedius*	_	_	_	L	L	R	R	R	_

3	Pleopis *polyphemoides*	_	_	_	R	R	_	VR	VR	_
4	Evadne *spinifera*	L	L	L	R	R	R	R	R	L
IX	**Ostracoda**									
1	Conchoecia. *elegans*	L	L	R	R	R	R	R	L	R
2	Cypridina *mediterranea*	VR	R	VR	VR	R	R	VR	VR	VR
	Copepoda									
X	**CALANOIDA**									
1	Calanus *gracilis*	_	R	R	_	_	_	_	_	R
2	C. *minor*	L	L	R	R	R	R	R	L	R
3	C. *tenuicornis*	R	R	R	VR	VR	R	VR	VR	R
4	Subcalanus *subcrassus*	R	R	R	VR	VR	R	VR	VR	R
5	Acrocalanus *gibber*	L	L	R	R	L	R	L	L	R
6	Mecynocera *clausi*	L	L	L	R	L	R	R	L	L
7	Paracalanus *denudatus*	L	L	R	L	L	R	L	L	R
8	P. *indicus*	L	L	R	R	R	R	R	R	R
9	P. *nanus*	M	M	M	M	M	M	M	M	L
10	P. *parvus*	V	V	V	VM	VM	V	VM	VM	V
11	P. *pygmeaeus*	L	M	R	R	L	R	L	L	R
12	Calocalanus *pavo*	M	M	R	L	L	R	L	L	R
13	C. *pavoninus*	R	R	R	R	R	R	R	R	R
14	C. *plumulosus*	R	R	VR	VR	VR	VR	R	R	VR
15	C. *styliremis*	V	V	M	M	M	M	M	V	M
16	Clausocalanus *arcuicornis*	VM	VM	M	V	VM	M	VM	VM	M
17	C. *furcatus*	VM	VM	V	VM	VM	V	VM	VM	V
18	C. *paululus*	V	V	M	M	M	M	M	M	M
19	C. *minor*	L	L	R	L	L	R	L	L	R
20	Spinocalanus *caudatus*	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	R	VR
21	Euchaeta *hebes*	VR	R	VR	_	_	_	_	_	_
22	E. *marina*	L	L	R	R	R	R	R	R	R
23	Temora *discaudata*	L	L	R	L	L	R	L	L	R

24	T. *stylifera*	V	V	M	V	V	M	V	V	M
25	Pleuromamma *abdominals*	VR	VR	_	_	VR	VR	_	VR	_
26	P. *gracilis*	_	R	VR	_	_	VR	_	R	VR
27	P. *indica*	_	_	_	VR	VR	_	R	VR	_
28	Centropages *kroyeri*	R	L	_	VR	R	_	R	R	VR
29	C. *furcatus*	R	R	_	VR	R	_	R	R	_
30	C. *violaceus*	L	L	R	_	R	R	R	L	_
31	Lucicutia *flavicornis*	M	M	M	M	M	M	M	M	M
32	L. *longicornis*	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR
33	L. *ovalis*	L	L	R	L	L	R	R	L	R
34	Haloptilus *longicornis*	R	R	VR	_	_	_	_	_	VR
35	Candica *bispinosa*	R	R	L	R	L	L	R	R	L
36	C. *simplex*	_	_	R	_	_	R	_	_	R
37	Calanopia elleptica	_	_	R	_	_	VR	_	_	VR
38	C. *minor*	_	_	_	R	R	_	R	R	_
39	Labidocera *kroyeri*	R	R	R	_	_	VR	_	_	R
40	Acartia *clausi*	M	M	L	V	V	M	V	V	L
41	A. *dana*	L	L	R	L	L	R	L	L	R
42	A. *grani*	_	_	_	M	M	_	L	L	_
43	A. *longiremis*	L	L	R	M	M	L	M	M	R
44	A. *negligens*	R	VR	R	L	L	R	L	L	R
X I	**CYCLOPOIDA**									
45	Oithona *similis*	M	M	M	M	M	M	M	M	M
46	O. *linearis*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
47	O. *nana*	V	V	M	M	M	M	V	V	M
48	O. *plumifera*	VM	VM	V	V	V	V	V	V	V
49	O. *setigera*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
50	Oncaea *curta*	_	_	_	VR	VR	_	VR	VR	_
51	O. *media*	V	V	V	L	L	M	L	L	V
52	O. *mediterranea*	L	L	R	R	R	R	R	R	R

53	O. *minuta*	L	L	R	L	L	R	L	L	R
54	O. *obscura*	_	R	VR	VR	VR	_	VR	_	VR
55	O. *simlis*	L	L	R	VR	R	R	R	R	R
56	Sapphirina *anagusta*	R	R	_	VR	VR	_	VR	R	_
57	S. *opalina*	VR	VR	_	VR	R	_	R	R	_
58	S. *ovatolanceolata*	R	R	VR	R	R	VR	R	R	VR
59	Copilia *mediterranea*	_	_	VR	_	_	_	_	_	VR
60	C. *mirabilis*	_	VR	R	_	_	VR	_	_	R
61	C. quadrata	_	VR	VR	_	_	VR	_	R	VR
62	Corycaeus *clausi*	L	L	L	M	M	L	M	M	L
63	C. *dahli*	L	L	_	VR	_	L	_	R	R
64	C. *flaccus*	V	V	M	V	V	M	V	V	M
65	C. *giesbrechti*	M	M	M	L	L	M	L	L	M
66	C. *lautus*	R	L	R	_	_	VR	_	_	R
67	Corycella *longicaudis*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
68	C. *carinata*	L	M	L	_	_	VR	_	_	R
69	C. *rostrata*	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM
XII	HARPACTICOIDA									
70	Euterpina *acutifrons*	V	V	V	VM	VM	V	V	V	V
71	Clytemnstra *rostrata*	_	VR	_	_	VR	VR	VR	_	VR
XIII	Cirripedia									
1	Nauplius *Balanus*	VM	VM	V	V	V	V	V	V	V
XIV	Euphausiaceae									
1	Euphasia *pacifica*	_	R	R	_	_	VR	_	_	R
2	E. *brevis*	R	L	L	R	L	L	R	L	L
XV	Decapoda									
1	Leucifer *acestra*	R	R	_	R	R	_	R	R	_
2	L. *hanseni*	_	_	_	R	R	R	R	R	_
	Larvae Decapoda (Zoea)									

3	Alima sp.	L	L	L	R	R	R	R	R	L
4	Alpheus spp.	_	_	_	R	L	_	R	R	_
5	Maia *isquinada*	M	M	M	L	M	M	M	M	M
6	Porcellena *longicornis*	R	R	_	VR	R	_	R	R	_
7	Pagurus sp.	R	R	R	_	_	VR	_	_	R
8	Palaemon sp.	R	R	R	_	_	_	_	_	VR
9	Upogebia *pusilla*	L	L	R	R	L	R	R	L	L
10	Ebalia sp.	_	_	_	R	R	R	R	R	_
11	Laomedia sp.	R	L	R	R	L	R	L	L	R
12	ILyoplax *frater*	_	R	R	_	_	VR	_	_	R
13	Diogenes *pugilator*	L	L	R	_	_	_	_	_	R
XVI	**Gastropoda**									
1	Larvae caecum *glubrum*	R	R	R	R	R	R	R	R	R
XVII	**Pteropoda**									
1	Hyalocylis *striata*	M	M	M	M	M	M	M	M	M
2	Limacina *bulloides*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
3	L. *inflata*	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM
4	L. *trochiformis*	M	M	M	M	M	M	M	M	M
5	Creseis *acicula*	_	R	VR	_	_	VR	_	R	VR
XVIII	**Chaetognatha**									
1	Sagitta *bipunctata*	_	_	_	R	R	VR	R	R	_
2	S. *friderici*	V	V	V	V	V	V	V	V	V
3	S. *inflata*	VM	VM	V	VM	V	VM	V	VM	V
4	S. *minima*	V	V	V	M	V	V	V	V	V
5	S. *erratodentata*	R	R	L	R	R	R	R	R	R
6	S. *setosa*	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM
XIX	**Appendiculria**									
1	Feitilaria *haplostoma*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
2	F. *megachile*	V	V	V	V	V	V	V	V	V
3	Oikopleura *dioica*	VM	VM	VM	M	M	VM	V	V	VM

4	O. *longicauda*	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM	VM
5	Stegosoma *magnum*	R	R	R	R	R	R	R	R	R
XX	**Salpida(Salpae)**									
1	Thalia *democratica*	L	L	L	L	L	L	L	L	L
XXI	**Doliolida**									
1	Doliolum sp.	L	L	L	L	L	L	L	L	L
XXII	**Pisces**									
1	Pisces *ova*	M	M	M	M	M	M	M	M	M
2	Pisces larvae	L	L	L	L	L	L	L	L	L

حيث: (–)غيرموجود،(VR)نادر جداً،(R) نادر،(L) قليل،(M)متوسط،(V)كثير،(VM) كثير جداً.

لوحظ من خلال الدراسة أنّ عدد الأنواع بلغ 128 في المحطات A2,A1 من المنطقة النظيفة نسبياً A منها 44 نوعاً بكمية نسبية كبيرة ، و 123 نوع في المحطة A3 منها 32 نوعاً بكمية نسبية كبيرة ، أما في المنطقة الملوثة C بلغ عدد الأنواع 120 في المحطات B2,B1 منها 35 نوعاً ذو كمية نسبية عالية ، و 125 نوع في المحطة B3 منها 32 نوعاً ذو كمية نسبية عالية فقط ، بينما في المنطقة C بلغ عدد الأنواع 121 في المحطات C2,C1 منها 35 نوعاً بكمية نسبية كبيرة و 125 نوعاً في المحطة C3 منها 31 نوعاً بكمية نسبية كبيرة ، و لوحظ وجود أنواع بعض الزمر التصنيفية بكمية نسبية كبيرة وفي جميع مناطق الدراسة ونذكر فيما يلي أهمها : من الأتبوبيات *A.okeni* , *Agalma elegans* ، من مجذافيات الأرجل

Paracalanus nanus , *P.parvus* ,*Clausocalanus arcuicornis,C.furcatus* , *Temora stylifera* , *Oithona nana* , *O.plumifera* , *Oncaea media* , *Corycaeus flaccus* , *Corycella rostrata* , *Euterpina acutifrons* وأنواع زمرة *Chaetognatha* عامة ، من الزائديات *Oikopleura* *Feitilaria megachile* , *inflata* ، بالإضافة إلى *Nauplius balanus* وبيوض الأسماك ، و يدل هذا على أنها أنواع ذات مجال تكيف واسع بالنسبة لتغيرات البيئة البحرية مع مدى واسع من تغييرات العوامل البيئية المرافقة .

وتوافقت هذه النتائج بشكل عام مع دراسة Hamameh(2014) في المياه الشاطئية لمدينة جبلة ، ودراسة Toklu and Sarihan(2016) في خليج اسكندرون ، و دراسة Pancucci *et al* (1992) في المياه اليونانية .

كانت زمرة مجذافيات الأرجل هي الزمرة المسيطرة و الأكثر تنوعاً حيث شكلت 49.3% من التركيب النوعي للعوالق الحيوانية خلال فصل الربيع ، تليها عشاريات الأرجل 9.1% ، ثم الأنبوبيات 8,4% ، وشكلت شوكيات الفكوك وكثيرات الأهلاب 4,2% من التركيب النوعي للعوالق الحيوانية خلال هذه الفترة. وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة AL-Hanoun(2004) في المنطقة الشاطئية شمال مدينة اللاذقية ، إذ كانت مجذافيات الأرجل تشكل 50% في عينات عام 1993 و53.3% في عينات عام 1996 خلال فصل الربيع ، وكانت 50.48% في دراسة Hamameh(2014) في المياه الشاطئية لمدينة جبلة.

لوحظ أن المناطق القريبة من الشاطئ كانت الأغنى كمّاً من المناطق البعيدة عن الشاطئ خلال هذا الفصل ، وقد يعود ذلك إلى غنى المناطق القريبة من الشاطئ بالأملاح المغذية والتي لها دوراً هاماً في نمو العوالق النباتية والتي تشكل بدورها غذاء العوالق الحيوانية (Lakkis,1971) ، كونها منطقة خاضعة للأمواج وعملية الاختلاط المائي الذي يرفع المغذيات المترسبة على القاع ،بالإضافة إلى المغذيات الواردة إلى الوسط المائي من اليابسة.

3-3. أثر مياه الصرف الصحي على العوالق الحيوانية :

تمت دراسة تأثير التلوث بالمواد العضوية (مياه الصرف الصحي) وذلك من خلال مقارنة التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وتغيراتها (الكمية النسبية) بين المنطقة النظيفة نسبياً والمناطق الملوثة بمياه الصرف الصحي ، و تم الاعتماد على قياسات مقدار الحاجة الحياتية للأكسجين (BOD) كعامل رئيس لتقدير مدى التلوث بالمواد العضوية .

لوحظت الفروق في قيم بعض العوامل البيئية مثل الملوحة ودرجة حموضة المياه وتركيز الأكسجين المنحل و الشفافية وكذلك قيم الـ BOD والذي انعكس بدوره على وجود العوالق الحيوانية وتغيراتها الكمية النسبية ، ومن خلال المقارنة لوحظ مايلي :

كانت الكمية النسبية والتنوع للعوالق الحيوانية في منطقة معهد البحوث البحرية التي تعد نظيفة نسبياً أكبر منها في مناطق التلوث (ميناء الصيد والنزهة، مقابل مسبح الشعب والرمل الفلسطيني) ، مثال ذلك يرقات عشاريات الأرجل التي كانت موجودة غالباً في المناطق

النظيفة وبشكل أقل أو نادر في المنطقتين الملوثتين إضافة إلى بعض الأنواع الأخرى والتي كانت ذات كمية نسبية أكبر منها في المنطقة النظيفة نذكر منها :

Paracalanus indicus , P.parvus , Thalia dimocratica , Sagitta erratodentata , Oncaea simlis , O.media , Calocalanus pavo , Clausocalanus giesbrechti , Evadne spinifera .

والتي من الممكن أنها وجدت الظروف المثلى لها في المناطق النظيفة وتفادت الوجود في المناطق الملوثة قدر الإمكان بالرغم من قابليتها للعيش في ظروف التلوث ويعود ذلك إلى الدور السلبي للملوثات العضوية والتي تؤدي إلى انخفاض التنوع الحيوي للعوالق الحيوانية .

توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Siokou and Papathanssrou(1991) إذ كانت الأنواع *Clausocalanus giesbrechti , Evadne spinifera* , *Oncaea media* ذات كمية أكبر في المناطق النظيفة منها في المناطق الملوثة ، و مع دراسة Lakkis and Abboud(1976) إذ وجدت بعض الأنواع تتجنب المناطق الملوثة منها *Corycaeus flaccus,Opilia* SP. ,*Thalia dimocratica,Sagitta erratodentata* .

لوحظ وجود عدد من الأنواع في المنطقة النظيفة فقط ونذكرمنها : *Calanus gracilis , Euchaeta hebes , Haloptilus longicornis , Corycella carinata , Euphasia pacifica* وتوافق هذا مع نتائج دراسات (Mayya,2018) و (Hamameh,2014) .

كما لوحظ وجود عدد من الأنواع بكمية نسبية أكبر في مناطق التلوث بالمواد العضوية مما هي عليه في المنطقة النظيفة وتمثلت أغلبها بأنواع فصيلة Acartiaide ونذكر فيما يلي هذه الأنواع : *Acartia grani , A.longiremis , A.negligens , A.clausi,* و *Corycaeus clausi* أيضاً ،حيث يمكن القول أن وجود هذه الأنواع بغزارة عالية هو دليل لوجود التلوث بالمواد العضوية .

توافقت هذه النتائج مع نتائج دراسات : Lakkis and Abboud(1976) في مناطق الصرف الصحي في المياه اللبنانية ، Apostolopoulu(1981) في المياه اليونانية إذ كانت الغزارة الأكبر للنوع *Acartia clausi* في مناطق التلوث ، AL-Hanoun(1982) في خليج أوديسا وكان فيها النوع *Acartia grani* الأكثر غزارة في مناطق التلوث و يليه النوع *A.clausi* .

كما لوحظ وجود بعض الأنواع في مناطق التلوث فقط وهي : *Oncaea curta* , *Acartia grani* *Pleuromamma indica* , *Podon intermedius* , *Pleopis polyphemoides* , *Calanopia minor* ، إذ وجد النوع *A.grani* بأعداد كبيرة في مناطق التلوث والتي تشكل منطقة بيئية مناسبة لوجوده بسب وفرة المواد العضوية ، بخلاف الأنواع الأخرى التي وجدت ولكن بأعداد قليلة ، ومن الجدير بالذكر أن وجود النوع *A.grani* يعدّ مؤشر على التلوث(AL-Hanoun,1982)؛(Hamameh,1993)؛(Mayya,2018).

توافقت هذه النتائج مع دراسة AL-Hanoun(1982) في خليج أوديسا ، و دراسة Hamameh(1993) في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية و دراسة Mayya(2018) في المياه الشاطئية لمدينة طرطوس .

4- الاستنتاجات :

1- كانت التغيرات في قيم بعض العوامل البيئية كبيرة بشكل ملحوظ بالنسبة لدرجة الحموضة والملوحة والـBOD والشفافية و بدرجة أقل بالنسبة للأكسجين المنحل في الماء مابين المنطقة النظيفة نسبياً والمنطقتين الملوثتين بمياه الصرف الصحي، وبشكل خاص مابين المحطات القريبة من الشاطئ والمحطات البعيدة عنه في هاتين المنطقتين .

2- لم تُلحظ اختلافات كبيرة في توزع العوالق الحيوانية وتغيراتها الكمية النسبية بين مناطق الدراسة ، إذ وجدت معظم الأنواع في جميع مناطق الدراسة خلال هذا الفصل .

3- وجدت بعض أنواع العوالق الحيوانية في منطقة دون سواها تبعاً للخواص البيئية للمناطق ، إذ وجدت بعض الأنواع في المنطقة النظيفة فقط منها النوعان *Calanus gracilis* ، *Euchaeta hebes*، بينما وجدت الأنواع *Acartia grani* بالدرجة الأولى و *Pleopis polyphemoides* ، *Podon intermedius* بالدرجة الثانية في المنطقة الملوثة فقط ، ويمكن اعتبار هذه الأنواع من الدلائل البيئية على نوعية المياه ودرجة تلوثها لا سيما النوع A.*grani* .

4- لم يُلحظ وجود عامل محدد واضح يحد من توزع العوالق الحيوانية بالرغم من ارتفاع قيم الـBOD وانخفاض الملوحة والشفافية وبدرجة أقل بالنسبة للأكسجين المنحل بالماء في المناطق الملوثة بمياه الصرف الصحي وخاصة القريبة من الشاطئ ، بالإضافة لدرجات الحرارة المعتدلة خلال هذا الفصل .

5- التوصيات :

- متابعة دراسة العوالق الحيوانية وتأثير الملوثات الأخرى عليها لأهميتها الكبيرة في النظام البيئي المائي لكونها غذاءً لأغلب الكائنات الحية المائية وصغارها ويرقاتها .
- إقامة محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي ، وفتح مصبات الصرف الصحي بعيداً عن الشاطئ حتى 200 متر ،إذ تعتبر هذه المنطقة الأكثر غنى بالكائنات الحية ذات الجدوى الاقتصادية .

المراجع العلمية :

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

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

- AL-Hanoun, K.S. (1998) _ 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**. Vol.20 No.7.pp 205-224. (In Arabic).

- AL-Hanoun, K.S. (2004) _ Seaseonal and annual changes of marine zooplankton in the coastal area of Lattakia City .**The International Conferenceon Biological Sciences**,28-29April,Tanta.Egypt.(2004),Vol.3-part(1),pp1257-1282.(In Arabic).

- AL-Hanoun, K.S., Hamameh, M.Y. (1993) _ 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. pp 483-498. (In Arabic).

- AL-Hanoun, K.S.,Zaeni, A. (2017) _ **Theoretical Book-Zooplankton,First edition** ,Tishreen University Puplication . 295p . (In Arabic).

- AL-Hanoun, K.S.,Zaeni, A. (2020) _ **Parctical Book – Zooplankton**. Tishreen University Puplication. 276p. (In Arabic).

- AL- Nesser , A . (2009) _ **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. 317p . (In Arabic).

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

- Baker, M ., NourEddin, S. (1993) _ 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**. pp482-449.

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

- Hamameh, M.Y. (1995)_ **Studing of zooplankton in coast of Lattakia City** .thesis prepared for a Masters degrre inWater Environment, Faculty of Science,Tishreen University. 160P. (In Arabic).

- Hamameh, M.Y. (2014) _ **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. 402p. (In Arabic).

- Lakkis,S. (1971) _ Distribution saisonnieres du zooplankton dans le eaux Libanaises . **Raap.Comm.Int.Mer Medit** . Vol.22(9),pp 237-245.
- Lakkis,S. (2011) _ **Zooplankton in the Lebanese marine water and the Eastern Basin of Mediterranean Sea, Biological diversity and Geographical distributions** . Puplications of the Lebanese Uninersity. NO.23,563P.
- Lakkis, S ., Abboud, M . (1976) _ Zooplankton et pollution de secteur Libanais en Mediterranee Orientale . **Rapp.Comm.Int.MerMedit**.V.23,F9,pp.79-81.
- Lakkis, S.,Kouyoymjian, H . (1974) _ Observation sur la composition et l´abondance du Zooplankton aux embouchures d´effluents urbins des eaux de Beyrouth . **Rapp.Comm.Int.MerMedit**. V.22,F.9,PP 107-108.
- Mayya, W.M . (2018), _ **Taxonomical and ecological study of crustacean zooplankton (Arthropoda) in the cost water of Tartous** City . thesis prepared for a Masters degrre in environment and classification, Faculty of Science,Tishreen University. 184p. (In Arabic).
- M. Moraito-Apostolopoulou . (1981) _ The annual cycle of zooplankton in Elefsis Bay (Greece) . **Raap.Comm.Int.Mer Medit**. Vol.27(7),105p.
- Pancucci-Papadopoulou, M ., Siokou-Frangou, I ., Thecharis, A ., Georgopulos, D . (1992) _ Zooplankton vertical distribution in ralatin to the hydrology in the NW Levanitine and the SE Aegean seas (Spring1986) .**Oceanologica Acta**. Vol.29.F.9,PP 245-237.
- Pitta,P ,.Tsapakis,M ,.Apostolaki,E.T ,.Tsagaraki,T ,.Holmer,M ,.Karakassis,I. (2009) _ Chost nutrients from fish farms are transferred up the food web by phytoplankton grazers . **Marine Ecology Progress Series.** 374 :1-6.
- Rose, M . - **Pelagiques fauna copepods** France Paris.(1933),Vol.26,374p.

- Siokou-Frangou,I., Papathanassiou,E. (1991) _ Differentiation of zooplankton population in a polluted area **. Mar. Ecol. Prog. Ser**. Vol. 76: 41-51 .
- Terbiyik Kurt,T., Polat,S. (2013) _ 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,pp1163-1174.
-. Terbiyik Kurt,T., Polat,S. (2014) _ Characterization of the seasonal and interannual changes in abundance of marine cladoceran species in Turkish coast of the Noetheastern Levantine Basin .**Crustaceana** . Vol.87,pp769-783.
- Terbiyik Kurt,T., Polat,S. (2015) _ Zooplankton abaundance,biomass,and size structure in coastal water of the North Eastern Mediterranean sea . **Turkish Jornal Of Zoologe**. Vol.39, pp: 378-387
- Toklu, B.A.,Sarihan, E. (2016) _ Seasonal changes of zooplankton species and groups composition in Iskenderun Bay(North East Levantine,Mediterranean Sea) . **Zoological Society Of Bakistan**. Vol.48(5),pp 1395-1405.
- Tregubboff, G., Rose M. (1978) **_ Manualde planctonologie Mediterraneenne . Paris.T. Ⅰ (Text)**.587p.
- Tregubboff, G., Rose M. (1978) _ **Manualde planctonologie Mediterraneenne . Paris.T. Ⅱ (Ulustratons)** .207p.
- Vidjak,O,. Bojanic,N. (2016) _ 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,pp 627-633.
- Williamson,C.E., Reid, J.W. (2001 _ Ecology and classification of North American Fresh water Invertebrates . **Academic Press , New York** .Vol.2. pp.915-954.

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