مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

دراسة تغيرات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية وغزارتها كأحد مؤشرات الإنتاجية في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية.

الدكتورة سمر اختيار*
الدكتور عصام محمد**
خلود خليل لايقه***

(تاريخ الإيداع 23 / 8 / 2016. قبل للنشر في 3 / 1 / 2017)

□ ملخّص □

تعد الكتلة الحيوية معياراً جيداً لإنتاجية أي نظام بيئي، حيث يمكن من خلالها الحصول على تصور واضح لتلك الإنتاجية، ومن هنا تأتي أهمية دراسة الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية، خاصة وأن تلك الكائنات تشكل الغذاء الأساسي للأسماك. يُقدم في هذا البحث بعض النتائج المتعلقة بالتغيرات الفصلية للكتلة الحيوية الكلية للعوالق الحيوانية، وكذلك تغيرات غزارة مجموعاتها المختلفة خلال عام كامل، وذلك في الطبقة السطحية من المياه الشاطئية لمنطقتي الدراسة (مصب نهر الكبير الشمالي، ومقابل المدينة الرياضية) والتي جمعت منها عينات العوالق الحيوانية، وذلك خلال الفترة الممتدة ما بين 28/5/2014 وحتى 11/5/2015. وقد ترافق الجمع بقياس بعض العوامل البيئية (حرارة وملوحة وغيرها).

تم الحصول على الكتلة الحيوية الكلية مقدرة مغ وزن جاف/م ^{3} ، وكذلك تحديد الغزارة الكلية والنسبة المئوية لغزارة مختلف المجموعات المشكلة العوالق الحيوانية . أظهرت الكتلة الحيوية المدروسة تغيرات فصلية هامة، أحياناً نتيجة لطبيعة حياة هذه الكائنات الخاضعة لحركة الكتل المائية، حيث تأرجحت قيم الكتلة الحيوية الكلية مابين أقل من مغ وزن جاف/م^3 إلى 43.1 مغ وزن جاف/م^3، خلال القفزة الربيعية.

الكلمات المفتاحية: العوالق الحيوانية، الكتلة الحيوية، الغزارة، مؤشرات الإنتاجية، مصب نهر الكبير الشمالي، المدينة الرياضية.

* أستاذ مساعد – قسم البيولوجيا البحرية–المعهد العالي للبحوث البحرية–جامعة تشرين– اللاذقية– سورية
** أستاذ – قسم الكيمياء–كلية العلوم–جامعة تشرين–اللاذقية– سورية
*** طالبة ماجستير – قسم البيولوجيا البحرية–المعهد العالي للبحوث البحرية–جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (1) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (1) 2017

Biomass And Abundance Study Of Zooplankton As Productivity Indicators In Coastal City Of Latakia

(High Institute Of Marine Research, Tishreen University, Lattakia)

Dr. Samar Ikhtiyar*
Dr. Isam Mohammad**
Kholod khalil Laika***

(Received 23 / 8 / 2016. Accepted 3 / 1 /2017)

□ ABSTRACT □

Biomass is considered as a good criterion for productivity of any ecosystem، which gives a clear vision for the productivity of the ecosystem, especially when we knew that zooplankton is a major food for fish. This paper gives some data about seasonal variation of zooplankton biomass, as well as changes of groups abundance of zooplankton during the year, from the surface layer water of two regions (North Of Alkabeer Alshemaly River, Almadina Alriadia) during the May 2014 to May 2015. The sampling was associted wi th the measurement of some environmental factors (temperature and salinity, etc.).

Biomass was expressed in Term of (mg dry weight /m^3), as well as Zooplankton abundance groups have been recorded. Studied Biomass showed significant seasonal variations, where the total biomass ranged between less than one mg to 43.1 mg dry weight/ m^3 That recorded in spring.

Key words: zooplankton, Biomass, Abndance , productivity indicator, Alkabeer Alshemaly River, Sports City.

* **Associated Professor in marine Biology Department – High Institute of Marine Research – Tishreen University-Lattakia- Syria.**

** **Professor in chemical Department –faculty of science– Tishreen University-lattakia- Syria.**

*** **Postgraduate Student in Marine Biology Department – High Institute of Marine Research – Tishreen University-Lattakia- Syria.**

مقدمة :

تزخر البحار عموماً بالعديد من أنواع الكائنات الحية التي تتراوح في الحجم والوزن بين ما هو ميكروسكوبي إلى ما يزيد على عشرات الأطنان كالحيتان، و كذلك بين ما يعيش منها عند سطح الماء وبين ما يعيش مخترقاً القاع على بعد مئات الأمتار من سطح البحر ، وتتحرك الكائنات البحرية إما بالاعتماد على قوتها الذاتية، كما في غالبية الأسماك أو تتحرك تحركاً لا إرادياً تحت تأثير التيارات كما في اليرقات، وقد تكون مثبتة على القاع أو تعيش بداخله أو مرتبطة بمساحة معينة من ا لقاع وتتحرك في حدود ضيقة حولها . تنقسم الكائنات الحية في البحار لكائنات بيلاجية وأخرى قاعية، حيث تعيش الكائنات البيلاجية معظم حياتها طليقة في عمود الماء متمثلة بالعوالق Plankton وهي عادة كائنات ميكروسكوبية يجمعها كلها سواء أكانت صغيرة أو كبيرة صفة واحدة هي أن ليس لها القدرة على العوم ضد التيار، وتكون حركتها أساساً تحت تأثير التيارات المائية، و هي أكثر أنواع الحياة التي توجد في البحار. تضم هذه الكائنات مجموعتين من العوالق النباتية والحيوانية. تلعب العوالق الحيوانية دورا بيولوجياً هاماً في البحار، وتشكل الجزء الأساسي من السلسلة الغذائية، وبالتالي يتوقف على هذه الكائنات غنى الثروة السمكية. يقوم البلانكتون النباتي في البحر باصطناع الغذاء الأولي، ثم تأتي المرحلة الثانية والتي تتمثل بنقل الطاقة عبر المستويات المختلفة من السلسلة الغذائية. تعد دراسة الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية من المفاهيم البيئية الجيدة لإعطاء فكرة عن إنتاجية النظام البيئي، ومن هنا تأتي أهمية دراسة الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية، خاصة وأن تلك الكائنات تشكل غذاءً أساسياً للأسماك (Patriti,1984)، (Stottrop, 1990)، (Ohman, 1996).

تتغذى العوالق الحيوانية على العوالق النباتية ، و تعمل على تركيز الطاقة المنتشرة في مساحات واسعة من الماء، وهي بهذا تمثل الحلقة الثانية في السلسلة الغذائية ، و تقسم العوالق الحيوانية إلى دائمة Holoplankton تقضي جميع أطوار حياتها معلقة في عمود الماء ، وأخرى مؤقتة Meroplankton تقضي فترة محددة فقط من تاريخ حياتها كعوالق مثل يرقات بعض الحيوانات المتطورة التي لا تلبث أن تتحول إلى حيوان يافع أكان هذا الحيوان مثبتاً كالأسفنج، أو طليقاً كالأسماك وغيرها(Bougis,1974)، (Smith, 1987).

تشير الدراسات المرجعية إلى قدم الاهتمام بالكائنات الحية البحرية السورية، إلا أن تلك الدراسات التي بدأت في المياه السورية لم تتناول العوالق الحيوانية، وأجريت دراسات أولية وهامة مع بداية التسعينيات من هذا القرن وحتى الوقت الحالي في المعهد العالي للبحوث البحرية، ركزت على دراسة المياه الشاطئية لمدينتي اللاذقية وبانياس، والتي اهتمت بالظروف الهيدرولوجية والهيدروكيميائية وتراكيز الهيدروكربونات في المياه، وبعضها اهتم بدراسة العوالق الحيوانية ككل ولمناطق محددة من الشاطئ السوري، كما اهتمت بدراسة توزع وانتشار العوالق السمكية، كما كان هناك دراسة أولية لغزارة الحيوانات الأوالي البحرية وتركيبها النوعي (ضرغام وزملائه، 2015) ،(2014; Durgham *et al.*,2012)، (اختيار وزملائها، 2003)، (شاغوري وزملائها، 2003)، (ضرغام وزملائه، 2013 A ؛1999؛1996)، (اختيار وزملائها 1996).

تُساهم هذه الدراسة في زيادة توضيح المعرفة حول العوالق الحيوانية لمنطقتين تقابلان المدينة الرياضية ومصب نهر الكبير الشمالي، لكل منهما خصائصها البيئية المميزة للمياه الشاطئية السورية، إذ يقدم هذا البحث عرضاً للنتائج المتعلقة بالتغيرات الفصلية للكتلة الحيوية وكذلك تغيرات غزارة مجموعات العوالق الحيوانية في منطقتين مختلفتين نسبياً عن بعضهما، بالإضافة لدراسة تغيرات الغزارة الإجمالية للعوالق الحيوانية.

أهمية البحث وأهدافه:

تعد دراسة الكتلة الحيوية معياراً جيداً لإنتاجية أي نظام بيئي، وتساهم هذه الدراسة في التزويد بمعلومات عن التركيب النوعي والكتلة الحية للعوالق الحيوانية لمناطق لم تعتمد سابقاً في الدراسات البحثية، لهذا فإن هذه الدراسة ستعطي تصور جيد عن أماكن وفرة الأسماك لأن وجودها رهن توافر غذائها، كما أن دراسة غزارة العوالق الحيوانية يعطينا تصور عن أماكن تجمعها. يتم في هذه الدراسة عرض لغزارة العوالق الحيوانية مع تحديد الأنواع المسيطرة منها في المياه الساحلية لمدينة اللاذقية، بالإضافة إلى أن المدينة الرياضية لم تتم دراستها سابقاً مما يسهم إلى حد بعيد في تقديم معلومات عن التركيب النوعي للعوالق الحيوانية لهذه المناطق. (اختيار وزملائها، 1997؛ 1999)، (ضرغام وزملائه، 2013(A,B)).

طرائق البحث ومواده:

تم اختيار منطقتين لم يتم اعتمادهما في الدراسات المرجعية السابقة هما مياه المنطقة الساحلية المقابلة للمدينة الرياضية رمزنا لها بالرمز MR حيث تم الاعتيان من محطتين MR1 و MR2، تراوح عمق المياه فيها مابين (17– 19) م، وهي من المناطق السياحية الهامة في مدينة اللاذقية، بجوار ميناء الصيد والنزهة ومرفأ اللاذقية، ترسو على شواطئها عدد من قوارب الصيد الصغيرة، ويصب فيها مجرور صرف صحي، أما المنطقة الثانية فقد تم اختيارها مقابل مصب نهر الكبير الشمالي رمزنا لها بـ MN وتم الاعتيان فيها من محطتين أيضاً MN1 و MN2، حيث تراوح عمق المياه فيها مابين(5–7) م، تتأثر بما يحمله النهر من ملوثات عضوية وصناعية وزراعية حيث تنتشر على جانبيه مصانع عدة تطرح نفاياتها مباشرة فيه دون سابق إنذار، بالإضافة لتوفر مجارير صرف صحي عدة فيها، يحمل النهر معه خلال جريانه عبر الأراضي الزراعية المخلفات والأسمدة المستخدمة في الزراعة في كلا منطقتي الدراسة المفتوحتين جيداً على البحر ويحدث الخلط المباشر عند التقائه بالمياه البحرية، لهذا السبب تم اختيار محطتين (لا تزيد مساحتهما عن 30 م) في كل منطقة بحيث تكون المنطقة محصورة بين المحطتين.

تم تنفيذ خمسة طلعات خلال الفترة الممتدة مابين أيار 2014 وأيار 2015 بمعدل طلعة فصلية على مدار العام، تم خلالها الاعتيان من المواقع الموضحة في الجدول (1) و الشكل(1).

جدول (1) يوضح رمز كل موقع من المواقع

رمز المنطقة	اسم المنطقة	رمز المحطات	البعد عن الشاطئ	مساحة المنطقة	الموقع الجغرافي
MR	المدينة الرياضية	MR1 MR2	1كم²	2كم²	35°45' 7.54 " E 35°32' 21.27" N
MN	مصب نهر الكبير الشمالي	MN1 MN2	1كم²	2,5كم²	35°33'10.66" N 35°44' 2.25" E

الشكل(1): مواقع الدراسة والمحطات المعتمدة في عملية الاعتيان.

1-عينات العوالق الحيوانية:

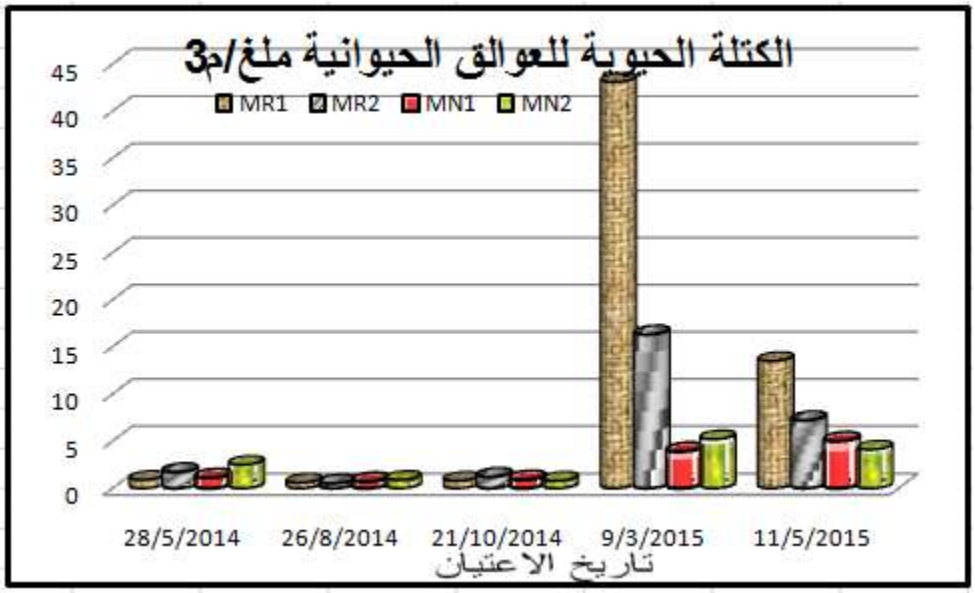
1-1-دراسة الكتلة الحية: جمعت عينات العوالق الحيوانية بهدف دراسة كتلتها الحيوية وغزارتها باستخدام شبكة اعتيان بلانكتونية من نمط WP2 (قطر ثقوبها 200 ميكرون، طولها 176cm، قطر فتحتها 56cm)، التي تجمع أساساً العوالق الحيوانية متوسطة الحجم، بطريقة الصيد الأفقي تحت سطح الماء مباشرة وحفظت العينات بالفورمول بتركيز 4% على ظهر المركب مباشرة. تم استخدام ربع العينة لتحديد الكتلة الحيوية للعوالق المدروسة، بترشيحها على أوراق سيللوزية، معلومة الوزن (مجففة مسبقاً في فرن بدرجة حرارة 70°م ولمدة 24 ساعة)، تجفف بعدها العينة المرشحة لمدة 72 ساعة في فرن بدرجة حرارة 70°م. ويعمم الناتج على العينة كاملة، للحصول على الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في واحدة الحجم (ملغ وزن جاف /م ^{3})، باستخدام ميزان من نوع BA120 Satorius، لقياس الأوزان الجافة، وباستخدام المراجع التصنيفية تم تحديد التركيب النوعي للعوالق الحيوانية (Rose 1933 ; Riddel ,1983 ; Tregoboff & Rose 1968,).

1-2- دراسة غزارة العوالق الحيوانية: حسبت غزارة مختلف مجموعات العوالق الحيوانية مقدرة بـ(فرد/م ^{3})، في المحطات والطلعات الخاصة بذلك بعد عد أفراد مختلف أنواع كل مجموعة على حده في العينة ثم تقسيم ذلك العدد على حجم الماء المرشح من قبل الشبكة أثناء الصيد والذي حصلنا عليه باستخدام جهاز لقياس تدفق الماء من نمط INC-General Oceanic حيث نحصل على الغزارة مقدرة بالفرد/م ^{3} لكل مجموعة. ثم تم حساب النسبة المئوية تبعاً لمساهمة كل مجموعة من مجموعات العوالق الحيوانية بالنسبة للغزارة الاجمالية.

النتائج والمناقشة:

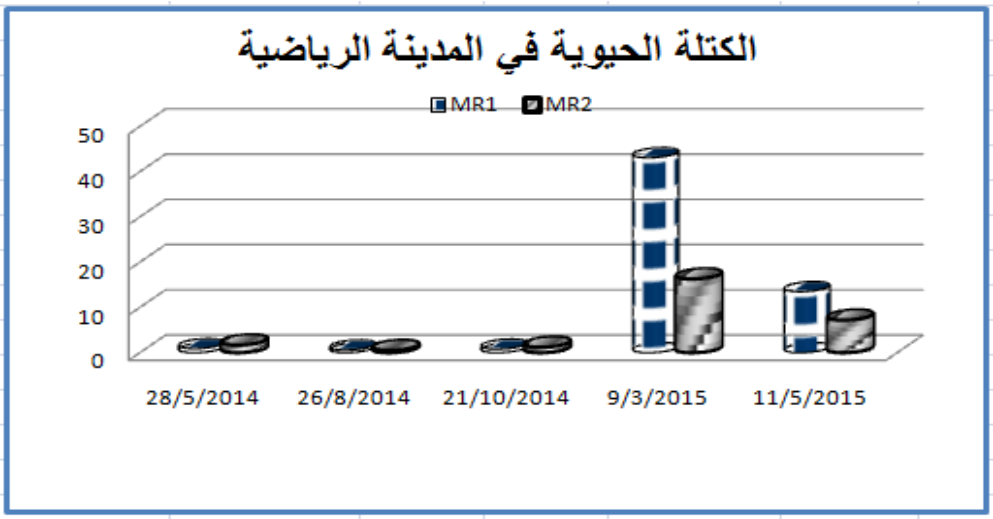
تراوحت قيم درجات حرارة مياه الموقعين المدروسين مابين 18–29,7°م. وارتبطت تحولات الحرارة بالتغيرات المناخية الفصلية حيث سجلت الحرارة الأعظمية صيفاً 29.7°م ووصلت قيمتها الدنيا شتاءاً إلى 18°م، وكانت الفروقات الحرارية ضعيفة جداً بين الموقعين MR و MN، ولم تتجاوز 1°م خلال معظم الطلعات.

1–الكتلة الحيوية الكلية للعوالق الحيوانية: تأرجحت قيم الكتلة الحيوية بين أقل من ميلغرام و 43 مغ وزن جاف/م³، إلا أن معظم القيم كانت أقل من 10 مغ /م³، ثلاثة قيم فقط تجاوزت 10 مغ /م³ في(MR1 و MR2) في شهري آذار وأيار لربيع 2015. الشكل(2)



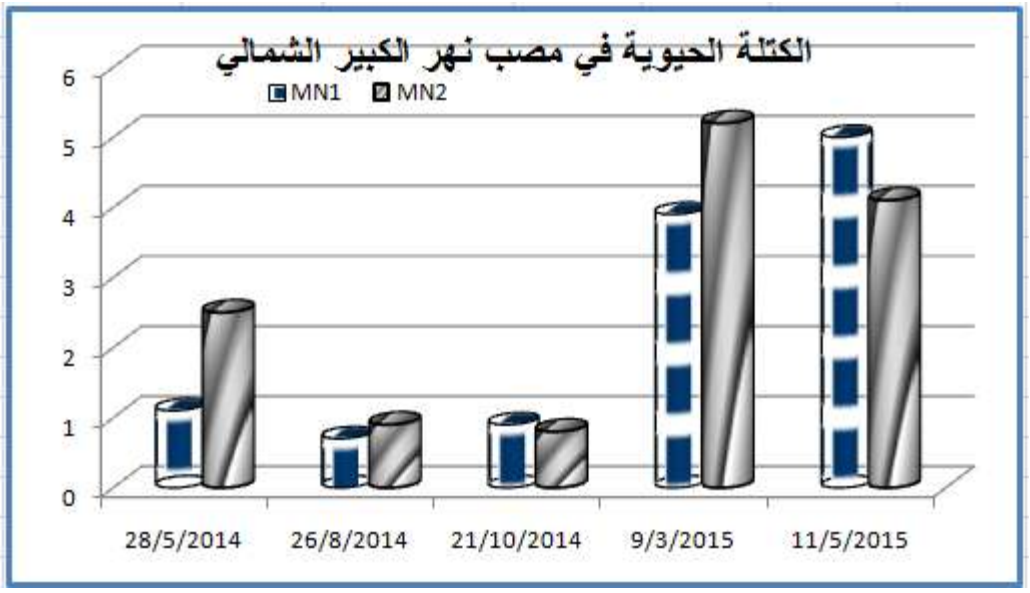
الشكل(2): تغيرات الكتلة الحيوية الكلية للعوالق الحيوانية في المناطق المعتمدة لهذه الدراسة.

كانت الكتلة الحيوية في الموقع MR منخفضة وتكاد تكون معدومة خلال أشهر أيار و آب و تشرين الأول 2014، في حين سجلت أعلى قيمة خلال آذار في MR1 بلغت 42 مغ /م³، تلتها المحطة MR2 التي سجلت القيمة 16 مغ /م³. الشكل(3)



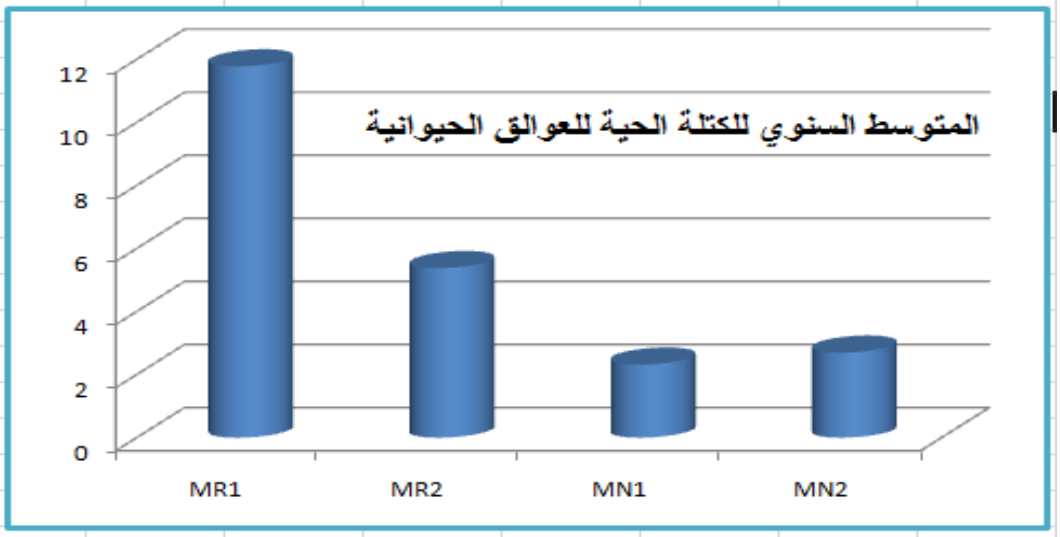
الشكل(3): تغيرات الكتلة الحيوية الكلية للعوالق الحيوانية في المدينة الرياضية.

سُجلت قيم ضعيفة للكتلة الحيوية في الموقع MN خلال أشهر أيار وآب و تشرين الأول، حيث تراوحت بين 0.5 و 2.5 مغ /م³، وارتفعت نسبياً خلال شهري آذار وأيار 2015 وسجلت 5 مغ /م³ تقريباً في المحطتين MN1 و MN2 كما هو موضح بالشكل(4).



الشكل(4): تغيرات الكتلة الحيوية الكلية للعوالق الحيوانية في مصب نهر الكبير الشمالي.

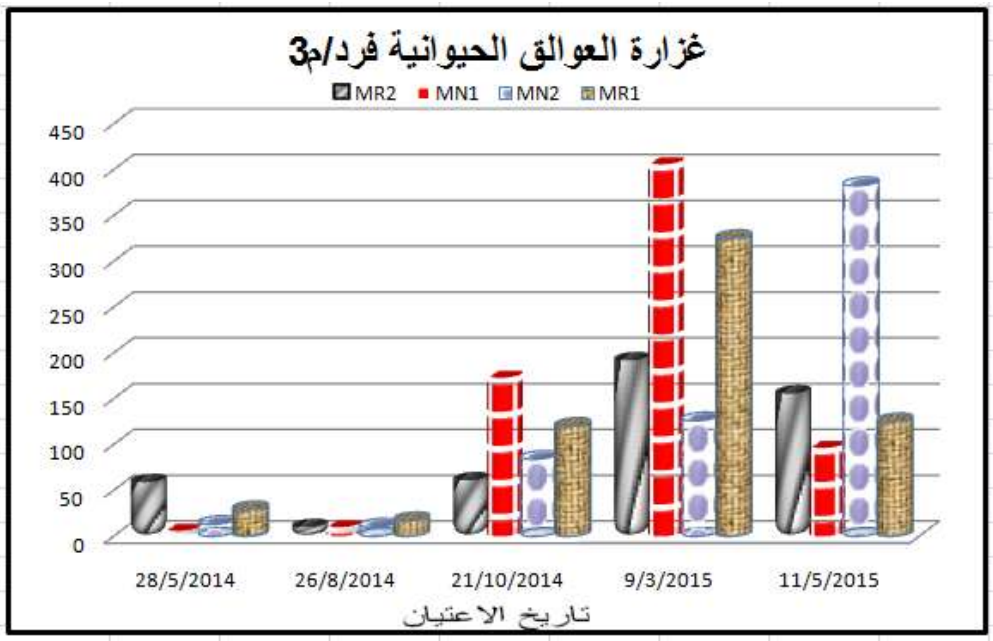
يُلحظ من الشكل(5) تغيرات المتوسط السنوي للكتلة الحيوية في موقعي الدراسة. سجلت القيمة العظمى للمتوسط السنوي (12 مغ/م³) في المحطة MR1، أما قيم المتوسط السنوي للكتلة الحيوية في المحطات الأربع المدروسة فقد بلغت (2، 3) مغ /م³ للمحطتين MN1, MN2 على التوالي، و(12، 5) مغ/م³ في المحطتين MR1 و MR2 على التوالي.



الشكل(5): تغيرات المتوسط السنوي للكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية.

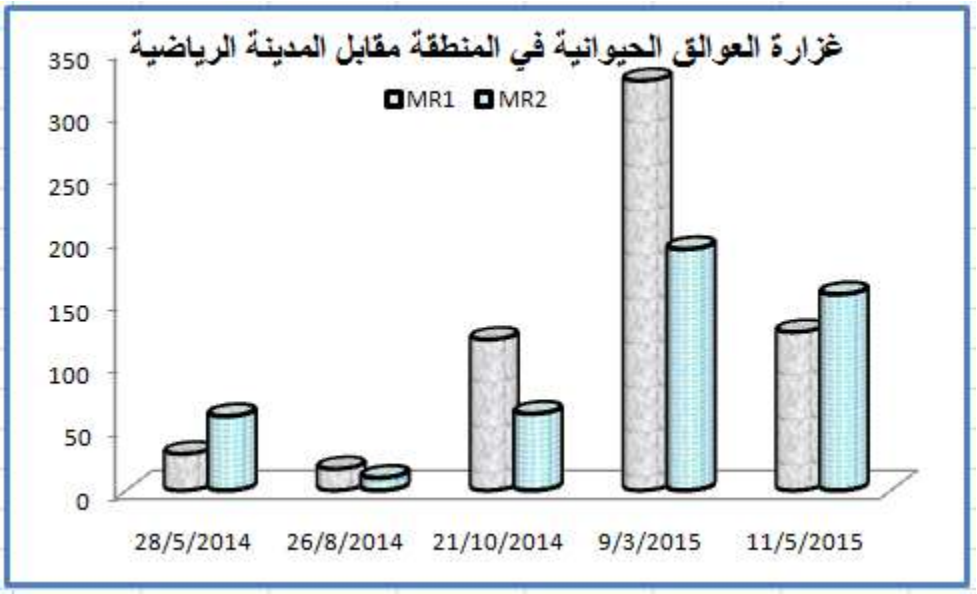
2-الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية:

يظهر الشكل(6) تغيرات غزارة العوالق الحيوانية الكلية في منطقتي الدراسة، حيث اختلفت بين 6 و 383 فرد/م³ خلال فترة الدراسة كاملة. لُحظ عموماً انخفاض تلك الغزارة في أيار وآب 2014 حيث لم تجاوز الغزارة 10 أفراد/م^3، وارتفعت في آذار وأيار 2015 لتسجل أعظم قيمة للغزارة في المحطات المدروسة.



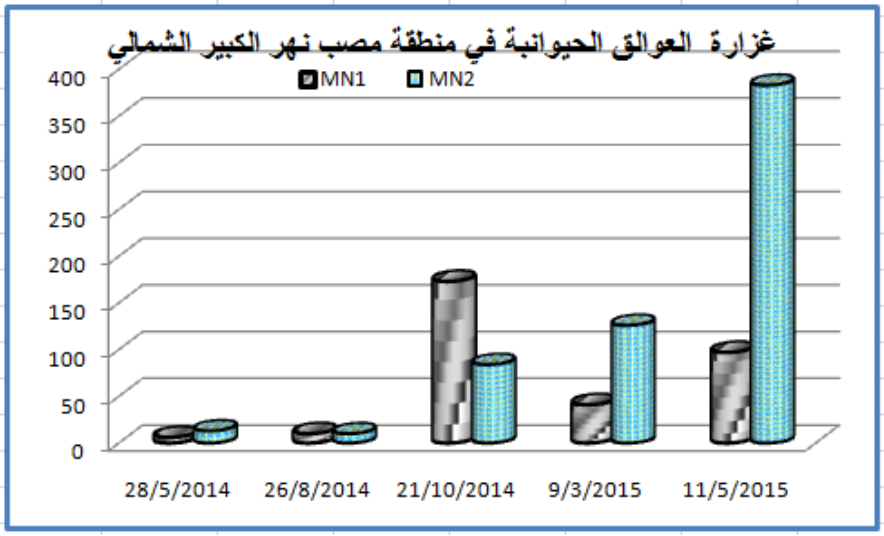
الشكل(6): تغيرات غزارة العوالق الحيوانية في منطقتي الدراسة.

-**المنطقة مقابل المدينة الرياضية** : بدأت الغزارة بالارتفاع في شهر تشرين الأول وذلك في كلا محطتي الدراسة، وسجلت القيمة العظمى خلال آذار 2015 وبلغت 326 فرد/م³ في MR1 و192 فرد/م³ في MR2 ، لتعود وتنخفض في شهر أيار 2015 في كلا محطتي الدراسة MR1 و MR2 وبلغت 126 و 156 فرد/م³ على التوالي، في سجلت أخفض قيمة للغزارة في شهر آب 10 فرد/م³. الشكل(7)



الشكل(7): تغيرات غزارة العوالق الحيوانية في المنطقة مقابل المدينة الرياضية.

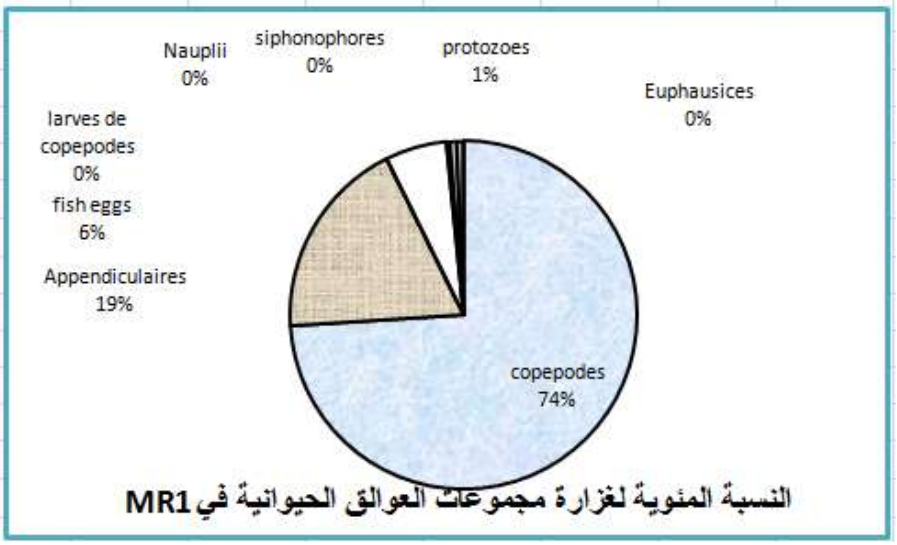
-**المنطقة مقابل مصب نهر الكبير الشمالي** : لُحظ باستثناء الغزارة المسجلة خلال شهر تشرين الأول في المحطة MN1 والتي سجلت الغزارة الأعظمية لهذه المحطة 173 فرد/م^3، سلوك تغيرات الغزارة طريقاً مشابهاً لكلا المحطتين المدروستين وارتفعت تدريجياً اعتباراً من أيار وآب وتشرين الأول 2014 إلى آذار وأيار 2015 حيث سجلت أعلى قيمة لغزارة العوالق الحيوانية في منطقة مصب النهر الكبير الشمالي MN2 وبلغت 383 فرد/م^3، كما يوضح الشكل(8).



الشكل(8): تغيرات غزارة العوالق الحيوانية في المنطقة مقابل مصب نهر الكبير الشمالي.

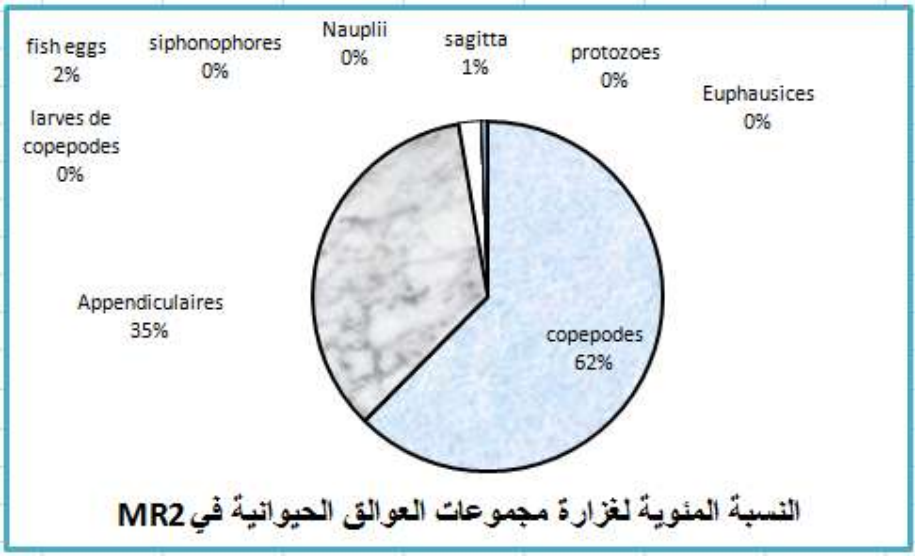
3-النسبة المئوية لغزارة مجموعات العوالق الحيوانية:

4-3-1- منطقة المدينة الرياضية : MR1: تميزت النسبة المئوية لغزارة مجموعات العوالق الحيوانية في المحطة MR1 بسيطرة مجموعة مجدافيات الأرجل Copepodes بنسبة 74% ، تلتها مجموعة الزائديات Appendiculaires بنسبة 19% وسجلت بقية المجموعات نسب ضعيفة لم تتجاوز 6% لبيوض الأسماك، ويظهر الشكل(9) مجموعات نسبتها صغيرة جداً سجلت في عيناتنا فرد واحد أو فردين فقط.



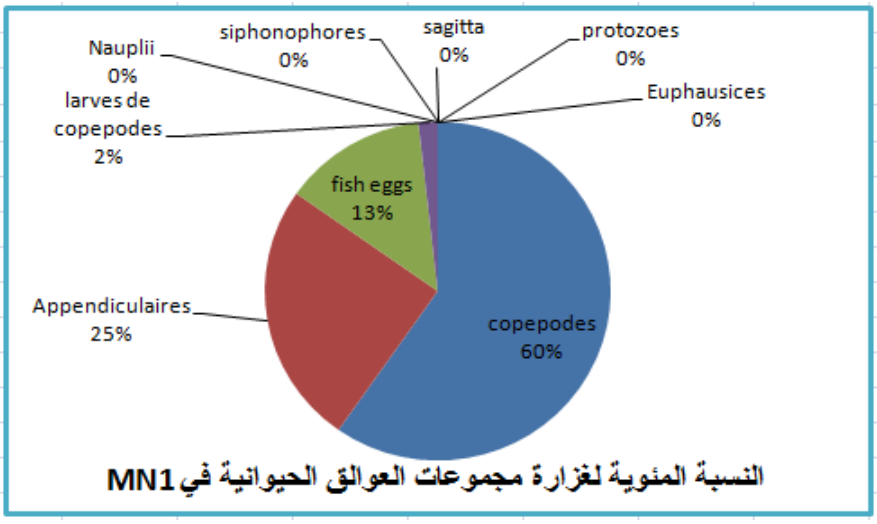
الشكل(9): تغيرات النسبة المئوية لغزارة مجموعات العوالق الحيوانية في المحطة الأولى لمنطقة المدينة الرياضية خلال عامي 2014-2015.

3-2 في منطقة المدينة الرياضية : سجلت مجموعة مجدافيات الأرجل نسبة Copepodes %62 وهي أعلى نسبة مئوية من غزارة مجموعات العوالق الحيوانية، تلتها الزائديات Appendiculaires بنسبة 35%، ولم تتجاوز في باقي المجموعات (Siphonophores، Naupli ، Protozoes Sagitta ، Euphausices، Larves de copepodes) 2% الشكل(10).



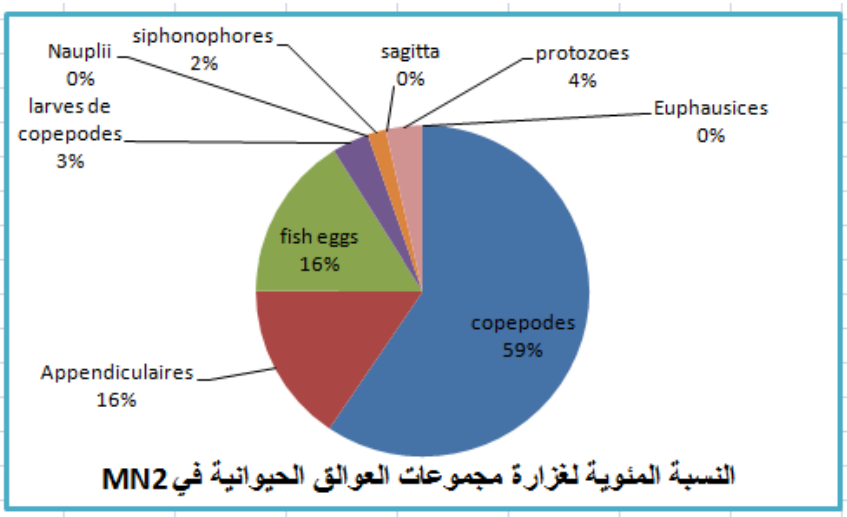
الشكل(10): تغيرات النسبة المئوية لغزارة مجموعات العوالق الحيوانية في المحطة الثانية لمنطقة المدينة الرياضية خلال عامي 2014-2015.

3-2- في منطقة مصب نهر الكبير الشمالي: شكلت مجموعة مجدافيات الأرجل Copepods أعلى نسبة مئوية من غزارة العوالق الحيوانية بلغت 60%، تلتها مجموعة الزائديات Appendiculaires التي شكلت 25%، وارتفعت النسبة المئوية لغزارة مجموعة بيوض الأسماك Fish eggs في هذه المحطة مقارنة مع المحطة السابقة حيث سجلت 13%، في حين باقي المجموعات كانت نسبتها منخفضة جداً ولم تتجاوز 2% عند مجموعة Larves de copepods. الشكل(11)



الشكل(11): تغيرات النسبة المئوية لغزارة مجموعات العوالق الحيوانية في المحطة الأولى لمنطقة مصب نهر الكبير الشمالي خلال عامي 2014-2015.

3-2- منطقة مصب نهر الكبير الشمالي: بلغت النسبة المئوية لغزارة مجموعة مجدافيات الأرجل Copepodes نسبة 59%، تلتها مجموعة الزائديات Appendiculaires وصلت حتى 16%، تلتها مجموعة بيوض الأسماك التي شكلت نسبة 16%، وسجلت باقي مجموعات العوالق الحيوانية سجلت قيماً منخفضة (2% و3%و4%) للمجموعات Siphonophors و Larves de copepods و Protozoes على التوالي، كما يوضح الشكل(12).



الشكل(12): تغيرات النسبة المئوية لغزارة مجموعات العوالق الحيوانية في المحطة الثانية لمنطقة مصب نهر الكبير الشمالي خلال عامي 2014-2015.

أشارت نتائج الدراسات إلى أن الكتلة الحيوية تتناقص مع العمق لتصل إلى حوالي 1% فقط على عمق 1000م (Greze,1963)، وكذلك تخضع الكتلة الحيوية لتغيرات زمانية ومكانية هامة (Baker, 1995; Nival *et al.*, 1975; Pasteur *et al.*, 1976; Benovic,1977). تتبع تلك التغيرات أساساً كمية الغذاء وحلقة حياة مختلف الأنواع ووزن أفراد تلك الأنواع . تتأثر كذلك الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية بالعوامل البيئية المختلفة (Patriti, 1984)، وبالإنتاجية الأولية. وهذا مأكدته رحلات (Benovic, 1977, 1979) الأربعة في البحر المتوسط، والتي أعطى من خلالها معلومات عن الكتلة الحيوية، وكان هناك بعض الدراسات القليلة في الجزء الشرقي من المتوسط (Greze, 1963; Delalo, 1966; Pasteur, 1976; Yannopoulos&Yannoupolos, 1976; Baker, 1995). أضافت الدراسات في المياه السورية معلومات هامة عن العوالق الحيوانية، ومنذ بداية التسعينات كانت دراسة العوالق الحيوانية من أهم أهداف المعهد العالي للبحوث البحرية (ضرغام وزملائه 2015؛ Durgham *et al.*,2014، ضرغام وزملائه 2013(A,B)؛ Durgham *et al.*,2012؛ اختيار وزملائها 2003؛ شاغوري وزملائها 2003؛ ضرغام وزملائه 1999؛ ضرغام وزملائه 1996؛ Ikhtiyar *et al.*, 1996).

أعطى (ضرغام و زملائه، 1996) نتائج هامة عن تحولات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس والتي تراوحت بين 0,9-34,3 مع/م^3، وفي المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية تراوحت قيم التغيرات السنوية للكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية بين بضعة ميغرامات و 29 ملغ/م^3 وسجلت أهم التغيرات خلال فصلي

الربيع وتشرين الثاني، بينما كانت التغيرات بسيطة خلال فصل الصيف، وسجلت المحطات القريبة من الشاطئ قيماً عظمى ووصلت حتى 89 ملغ/م^3 في حزيران(اختيار، 1999).

اتفقت هذه المعلومات المرجعية جميعها تقريباً مع نتائجنا عن الكتلة الحيوية بالرغم من اختلاف منطقة الدراسة وأعطت فكرة عن تغيرات الكتلة الحيوية في مناطق لم تتم دراستها مسبقاً. يمكن القول أن أهم ما يميز التغيرات الزمانية للكتلة الحيوية هو الانخفاض الواضح لتلك الكتلة خلال (2014) في معظم المحطات. فيما يتعلق بالتغيرات المكانية للكتلة الحيوية فكانت أقل أهمية وتميزت المحطات الأقرب من الشاطئ بأنها الأغنى بالكتلة الحيوية نتيجة لغناها بالعوالق النباتية، وهذا ناتج بدوره من الإغناء شبه المستمر لتلك المحطات بالمغذيات.

تتوافر معلومات كافية عن ارتفاع غزارة العوالق الحيوانية وكتلتها الحيوية، وقد أشارت إلى ذلك مجموعة من الأبحاث في مناطق مختلفة من البحر المتوسط (Yannapoulos et Yannapoulos, 1976; Siokou-Frangou et Papathanassiou 1991; Benon et al., 1977; Patriti,1984).

كان هناك علاقات ارتباط ايجابية قوية للكتلة الحيوية مع الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية بلغت حوالي 61%، وجدت علاقة ارتباط ايجابية قوية بلغت 87% بين الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية مع زيادة غزارة Appendiculaires. كذلك فقد وجدت علاقة ارتباط ايجابية قوية بلغت 70% بين الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية مع غزارة مجموعة Siphonophores. كان هناك علاقة ارتباط ايجابية قوية بلغت 92% للكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية مع غزارة مجموعة Sagitta. لوحظ بالمقابل علاقات ارتباط متوسط القوة لبعض الخصائص الفيزيائية مثل BOD و O_2 و T وغزارة Fish eggs مع الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية بلغت: 55%، 55%، 45%، 42% على التوالي.

الاستنتاجات والتوصيات:

1-متابعة الدراسات الخاصة بالكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية لأنها أحد مؤشرات الإنتاجية.

2-الاهتمام بدراسة كافة المؤشرات الخاصة بالإنتاجية لتأثيرها المباشر على المخزون البيئي.

3-دراسة التركيب النوعي بشيء من التفصيل لإعطاء تصور جيد عن مؤشرات التلوث في منطقتي الدراسة.

4-تشجيع الدراسات التي تعمل على معرفة الطاقة المنتقلة عبر المستويات الغذائية المختلفة.

5- يمكن مشاهدة قفزة ربيعية عند المصبات في المحطات المدروسة.

6-تقاربت نتائجنا في الكتلة الحيوية مع الدراسات المرجعية للشاطئ السوري.

المراجع:

- اختيار، سمر؛ نور الدين، سيف الدين؛ بكر، محمد. *التغيرات السنوية للكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية وبعض العوامل البيئية في المياه الشاطئية شمال مدينة اللاذقية (سوريا)* . (المؤتمر العربي الأردني لعلوم الحياة والمؤتمر الأردني الرابع للعلوم الحياتية، الجامعة الأردنية، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية)، 1997.

- اختيار، سمر؛ نور الدين، سيف الدين؛ بكر، محمد. *التغيرات الأسبوعية للكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في منطقة الشاطئ الأزرق (شمال مدينة اللاذقية) ما بين آذار 1996-1997*. (ندوة علوم البحار وتنمية الثروة السمكية، معهد البحوث البحرية -جامعة تشرين -سوريا)، 1999.

– اختيار سمر، بكر محمد، نور الدين سيف 1996: التغيرات الأسبوعية للأصبغة اليخضورية والكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية (منطقة الشاطئ الأزرق) خلال ربيع 1996 (أسبوع العلم – جامعة حلب 1996).

– اختيار س .، 1999: دراسة التركيب النوعي والبيوكيميائي للعوالق الحيوانية في مياه رأس ابن هاني. أطروحة ماجستير، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية.

– اختيار، سمر؛ ضرغام، هاني؛ بكر، محمد. *التغيرات الزمانية والمكانية للتركيب النوعي، الغزارة والكتلة الحيوية لرتبة متفرعات اللوامس Cladocers في المياه الساحلية السورية*. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، مجلة عربية محكمة تصدرها الأمانة العامة لاتحاد مجالس البحث العلمي العربية، المجلد السادس، العدد الأول، 2003، 23–35.

– شاغوري، غالية؛ ضرغام، هاني؛ اختيار، سمر. *دراسة تصنيفية لأنواع فوق عائلة clausocalanoidae من رتبة Calanoida في المياه البحرية الساحلية لمدينة اللاذقية*. ندوة البيئة بين الحماية والتلوث الحيوي، كلية العلوم، جامعة حلب 22–23 تشرين الأول، 2008.

– شاغوري، غالية؛ ضرغام، هاني؛ اختيار، سمر. *دراسة تصنيفية لأنواع فوق العائلة Megacalanoidae من رتبة Calanoida في المياه البحرية الساحلية لمدينة اللاذقية*. ندوة البيئة بين الحماية والتلوث الحيوي، كلية العلوم، جامعة حلب 22–23 تشرين الأول، 2008.

– شاغوري، غالية؛ اختيار، سمر؛ ضرغام، هاني. *دراسة الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الساحلية السورية في مدينتي اللاذقية وبانياس*. قبلت للنشر في مجلة بحوث جامعة حلب– سلسلة العلوم الأساسية، العدد 38، 2003.

– ضرغام، هاني؛ اختيار، سمر؛ إبراهيم، ريم. *التركيب النوعي للقراصيات البلانكتونية (الإنبوبيات) وغزارتها في ميناء اللاذقية التجاري*، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية (ISNN:2079–3065)، المجلد 37، العدد 5، 2015.

– ضرغام، هاني؛ بكر، محمد؛ ديب، نزار (أ). *دراسة أولية لغزارة الحيوانات الأوالي البحرية في المياه الشاطئية لشمالي مدينة اللاذقية*، مجلة جامعة حلب سلسلة العلوم الأساسية، العدد 92 (قيد النشر)، 2013.

– ضرغام، هاني؛ بكر، محمد؛ ديب، نزار (ب). *دراسة أولية للتركيب النوعي للحيوانات الأوالي البحرية في المياه الشاطئية لشمالي مدينة اللاذقية*، مجلة جامعة حلب سلسلة العلوم الأساسية، العدد 91 (قيد النشر)، 2013.

– ضرغام، هاني؛ شاغوري، غالية؛ بطل، محمد مجاهد. *تأثير التلوث على التركيب النوعي لرتبة Calanoida في المياه الساحلية لمدينة اللاذقية*. أسبوع العلم الرابع والأربعين، جامعة البعث، الكتاب الثاني، الجزء الأول، 363، 2004–392.

– ضرغام، هاني؛ بكر، محمد؛ يوسف، عبد اللطيف. *مساهمة في دراسة غزارة العوالق الحيوانية البحرية وبعض العوامل البيئية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس* . عامي 1995–1996. "أسبوع العلم التاسع والثلاثون"، جامعة دمشق، دمشق (سورية) ، الكتاب الثاني ، 1999، 63–73.

– ضرغام، هاني؛ بكر، محمد؛ نور الدين، سيف الدين، يوسف، عبد اللطيف. *تأثير بعض العوامل البيئية على تحولات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس* . "أسبوع العلم السادس والثلاثون"، جامعة حلب، حلب (سورية) ، الكتاب الثاني – الجزء الأول ، 1996، 327– 351.

-ANGEL ,M. V., *"Detrital organic fluxes pelagic ecosystems"*. Mar. Sci., Vol.13, 1984, 475-516.

-BAHNASAWY, M., KHIDRA.A., DHEINA, N., *"assessment of heavy metal concentrations in water, plankton, and fish of lake manzala, egypt"*. TUBİTAK, Vol. 35(2), 2011, 271-280.

-BAKER, M., NOUREDDIN, S.,HAMOUD, N.,MAYHOUB, H., K.YOUSSEF, A., "*Influence des caractéristiques hydrochimiques des eaux côtières de lattaquié sur les communautés phyto - et Zoo - planctoniques" . Tich . Univ. Jour. for studies and Sci . Res* : Numero special, ,1994, 71-125.

-BENOVIC, A. *zooplankton biomass of the Adriatic sea – present status and problems*. Nova Thalassia, 3(suppl.), 1979-137-149,.

-BENOVIC, A. *Zooplankton biomass in the surface waters of the Adriatic sea.* Rapp. Comm. Int Mer Medit., 24 (10), 1977-119-120,.

-Bougis , P., 1974 - Ecologie du plancton marin II Le zooplancton **.** Masson et C^{ie}EDITEURS 120 , Boulevard Saint -Germain ,PARIS –VI

-Benovic A., 1979 – zooplankton biomass of the Adriatic sea – present status and problems . *Nova Thalassia*, 3 (suppl.) , 137-149 .

-Baker M., 1995– Contribution a l' étude de la biomasse zooplanctonique dans les eaux côtières de Lattaquié (Syria). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.,* 34, 203.

-Bougis , P., 1974 - Ecologie du plancton marin .- II Le zooplancton **.** Masson et C^{ie} Editeur. 200p.

-CAMINAS, J.A. *distribution spatial et temporaire de le biomasse zooplanktoniqe superficielle dan le secteur nord-occidentale de la mer Alboran*.RappComm.Int.mer medit.,27(7), 1981-125-127,.

-DURGHAM, H., IKHTIYAR S., AND LAHLAH M. *Distribution of Ichthyoplankton and First Record of Larval Cyclothone Braueri in Lattakia Coastal Water (SYRIA).* International Journal of Oceans and Oceanography.Volume 8, Number 1 (2014), 39-45.

-DURGHAM, H., IKHTIYAR S., AND LAHLAH M. *Seasonal Variations in Biomass and Abundance of Zooplankton in Coastal Waters of Wadi-Kandil (Lattakia-SYRIA).* International Journal of Oceans and Oceanography. ISSN 0973-2667. Volume 6, Number 1 (2012), 1-8.

-Delalo E. P. , 1966 – The zooplankton of the eastern Mediterranean (Levantine Sea and Gulf of Sirti). *Okeanogr. Kom. Akad. Nauk. SSSR* , 62-81 .

-EVANS, C., "*Mercury and other metals in Bald Eagle Feathers and other tissues from Michigan, Nearby Area of Miinne sote , wiscon sin, ohio ontaria and alska"* wild life division, Vol.57, 1993, 85-89.

-Greze V.N., 1963 – zooplankton of the Ionian sea . *Okeanolog . Issled* . 9, 42-59 .

-HAMANAKA, T., "*effects of formalin preservation on heavy metal concentration in Zooplankton"*.Bull. Fac. Fish. hokkaido univ, Vol. 32(4), 1981, 376-387.

-JESPERSENS, P., *on the quantity of macroplankton in the Mediterrnaean and the Atlantic". Rep. Danish Oceanogr. Exoed* .,Vol. 3(3) , 1923 , PP: 1-17.

-ISEKI, K. *Particulate organic matter transport to the deep sea by salpa fecal pellets* . Mar .Ecole .Prog .Ser ., Vol.(5) ,1981, 55-60.

-KAMARUZZAMAN, B. Y., AKBAR, J. B .; MARYAM, B. Z ., JALAL, K. C. A ., Shahbuddin, S.,*bioaccumulation of heavy metals (Cd, Pb, Cu and Zn) in Scylla serrata (forsskal 1775) collected from Sungai Penor, Pahang, Malaysia* . Pertanika J. Trop. Agric ,Vol. 35 (1) , 2012, 183 -190.

-LAKKIS S. AND R. ZEIDAN . *Modification de la ecosysteme planctonique par pollution des eaux cotieres libanaies.* FAO Fisheries Report, (1987)- No. 352 Spec.

-LAKKIS S. *Communaute planctonique des eaux neritiques libanaises.* Structure et populations. Libanese science Bulletin, (1994)- 7(1)

-NGUYEN, L. H., LEERMAKERS, M., ELSKENS, M., RIDDER, D. F., DOAN, H., BAEYENS, W., *"correlations, partitioning and bioaccumulation of heavy metals between different compartments of Lake Balaton".* Science of the Total Environment ,Vol. 341, 2005, 211–226 .

-NOUREDDIN, S., BAKER, M., *" Etude Comparative De La Distribution Des Pigments Chlorophyliens Dans Les Eaux Côtières Syriennes Par Opplication De Différentes Méthodes*". Research Journal Of Tishreen University,Numero Special. 1994, 21– 44.

-Nival, p. S, Nival and A. Thiriot . *Influences des conditions hivernales sur les productions phyto – et zooplanctoniques en Mediterranee Nord – occidentale . V Biomasse et production zooplanctonique – relations phyto – zooplankton*. Mar. Biol. 31, 1975-249-270.

-Ohman ,M.D. 1996- Freezing and strange of copepoda samples for analysis of lipids . *Marine ecology progress series* 130: 295-298.

-PALPANDI, C., KESAVAN, K., *"heavy metal monitoring using nerita crepidularia-mangrove mollusc from the vellar estuary, southeast coast of India".* Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2012, S358-S367.

-PEREZ, L. M., ALONSO, J., NOVOA, V. C. M., MELGAR, J. M., *assessment of heavy metal contamination of seawater and marine limpet, patella vulgata L., from northwest spain*". Journal of Environmental Science and Health, Vol. A38, 2003, No. 12, 2845–2856.

- PROSI, F., VANLIERDE, J.H., *Metal Pollution In The Aquatic Environment*. sprner–verlag– berlin heidelberg new york tokyo. 1983**.**

-PATRITI G. Appercu sur la structure des population zooplanctoniques de la zone portuaire du golfe de Fos –Sur –Mer .Tethys. 1984-11 (2), 155 – 161.

-Patriti G. 1984 – Appercu sur la structure des population zooplanctoniques de la zone portuaire du golfe de Fos – Sur – Mer . *Téthys* . 11 (2) , 155 – 161 .

-Pasteur R., V. Berdugo and B. Kimor,1976- The abundance , composition and seasonal distribution of epizooplankton in coastal and off shore waters of the eastern Mediterranean . *Acta Adriatica* . (18) , 1-23 .

-REJOMON, G., BALACHANDRAN, K.K., NAIR, M., JOSEPH, T.,*trace metal concentration in marine zooplankton from the western bay of bengal.* Applied Ecology and Environmental Research, Vol. 6 (1), 2007, 107-116.

-REZAI, H., YUSOFF, M. F., YAB, K. C. *mercury in zooplankton from the malacca straits.* Indian Journal of Marine Sciences, Vol. 32(3), 2003, PP: 240-243.

-SPECCHI M., F. CORRIER AND GEOTTI. *prime considerazioni sulla biomassa zooplanktonica del golfo di triesete (Alto Adriation).* Nova thalassia 3 (suppl.), 1979- 151-161.

- Stottrop J.G & J.Jensen,1990 – Influence of algal diet on feeding and egg-production of the calanoid copepod Acartia tonsa Dana. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 141, 87-105.

Smith S.L. & P.V.Z. Lane,1987 – on the life history of Centropages typicus responses to a fall diatom bloom in the New York Bight. Marine Biology 95,305-313.

-VOCT,C., *recherches sur les animaux inferieurs de la Méditerranée.* H.Georg Librairie de l'Institut. 1868.

-YANNOPOULOS, C. *Water temperature. tha factor controlling tha zooplankton biomass growth in eutrophicated marine ecosystems*. Rapp. Comm. Int. mer Medit, 1981,27(7).

-Yannopoulos C. and A. Yannopoulos , 1976 – Zooplankton biomass in the Saronikos gulf, winter 1972 – 73 .*Acta Adriat* . 18 , 330 – 337 .

-ZAGHLOL, F. *Phytoplankton biomass and diversity index in tha aestern Harbour of Alexandria, Egypt. Rapp*. Comm Int Mer Medit, 1992, 33. 268.