مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الأساسية المجلد (21) العدد (8) 1999
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Basic Science Series Vol. (21) No (8) 1999

تأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه الشاطئية على التركيب النوعي للعوالق الحيوانية وغزارتها شمال مدينة اللاذقية

الدكتور محمد بكر*
الدكتور سيف الدين نورالدين**
سمر اختيار***

(ورد إلى المجلة في 1998/11/9، قبل للنشر في 1998/12/29)

□ الملخّص □

نستعرض في هذا البحث أهم النتائج المتعلقة بالتغيرات السنوية للتركيب النوعي للعوالق الحيوانية وغزارتها، وعلاقتهما ببعض العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه الشاطئية، في شمال مدينة اللاذقية.

امتدّ برنامج أخذ العينات خلال الفترة الممتدة بين ربيع عام 1996 وشتاء عام 1997. تمّ تحديد 150 نوعاً من العوالق الحيوانية، وقيمة عظمى لعدد هذه الأنواع في شتاء عام 1997. أما الغزارة العظمى فقد تمّ رصدها في شباط 1996 (2500 فرد/م3). تشير هذه النتائج إلى أن زمرة مجدافيات الأرجل من أهم زمر العوالق الحيوانية، حيث إنها تمثل أكثر من90% من الغزارة الكلية وأكثر من 40% من التنوع الحيوي.

---

* باحث في معهد البحوث البحرية (أستاذ مساعد في قسم العلوم الطبيعية بكلية العلوم) جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

** باحث في معهد البحوث البحرية (أستاذ مساعد في قسم الكيمياء بكلية العلوم) جامعة تشرين –اللاذقية– سورية.

*** طالبة ماجستير في معهد البحوث البحرية (مسجلة في قسم العلوم الطبيعية بكلية العلوم)–جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الأساسية المجلد (21) العدد (8) 1999
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Basic Science Series Vol. (21) No (8) 1999

Effect of Some Physical and Chemical Factors of Coastal Water on Specific Composition and Abundance of Zooplankton Northern of Lattakia City

Dr. M. BAKER*
Dr. S. NOUREDDIN**
S. IKHTYAR***

(Received 9/11/1998, Accepted 29/12/1998)

❐ ABSTRACT ❐

We present in this article the principal results concerning seasonal variations of the specific composition and abundance of zooplankton community and some zooplankton groups, in relation to some hydro-chemical characteristics in the coastal waters northern of Lattakia city. Sampling program was carried out between spring 1996 and winter 1997. A total of 150 zooplankton species were registered with maximal species variety in Winter 1997. The maximal abundance was registered in April 1996 (2500 ind./m3). These results show that copepods represent the most important zooplankton group with more than 90% of the total abundance and more than 40% of diversity.

* Researcher in Marine Research Institute (Associate Professor, Natural Science Department, Faculty of Science) Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Researcher in Marine Research Institute (Associate Professor, Chemistry Department, Faculty of Science) Tishreen University, Lattakia, Syria.
*** Master Student at Marine Research Institute, Natural Science Department, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.

1- المقدمة:

تشكل العوالق الحيوانية أحد المكونات الأساسية والهامة في النظام البيئي البحري، حيث تكون الجسر الذي يربط العوالق النباتية (المنتجات الأولي) من جهة، والحيوانات البحرية ذات الأهمية الاقتصادية (ومنها الأسماك) من جهة أخرى. فدراسة العوالق الحيوانية تعطي فكرة أولية جيدة عن المخزون الحيوي البحري، وإن أي تغير يطرأ على العوالق الحيوانية يؤثر سلباً أوإيجاباً في ذلك المخزون. ومن هنا تأتي أهمية دراسة تلك الكائنات من حيث تركيبها النوعي، وغزارتها، وكتلتها الحيوية وارتباطها بالظروف البيئية المحيطة. بدأت هذه الدراسات متأخرة جداً في المياه البحرية السورية، حيث بقيت المعلومات المتعلقة بالعوالق الحيوانية معدومة تماماً حتى بداية التسعينات؛ عندما بدأ الباحثون في معهد البحوث البحرية بإجراء دراسات أولية وهامة في هذه المنطقة (إختيار وآخرون، 1996؛ ضرغام وآخرون، 1996) Baker, 1995; Baker et al, 1994, (1996 تعتبر هذه الدراسة مساهمة في زيادة وتوضيح المعرفة (سواءً على مستوى المياه السورية أوعلى مستوى البحر المتوسط الشرقي) عن العوالق الحيوانية، في منطقة سياحية هامة تقع شمال مدينة اللاذقية، ولها خصائصها البيئية المميزة. تشكل هذه الدراسة بدورها جزءاً من بحث عام وشامل يعتمد على دراسة التغيرات الأسبوعية للكتلة الحيوية والتركيب الحيوي الكيميائي للعوالق الحيوانية.

نقدم في هذا البحث عرضاً للنتائج المتعلقة بالتغيرات الفصلية لبعض العوامل الفيزيائية والكيميائية (حرارة، ملوحة، مغذيات)، والتركيب النوعي للعوالق الحيوانية في محطتين مختلفتين نسبياً عن بعضهما : إحداهما قريبة من الشاطئ، وأخرى على مدخل منطقة مفتوحة جيدا" على البحر، وكذلك تغيرات الغزارة الإجمالية، وغزارة بعض مجموعات تلك العوالق.

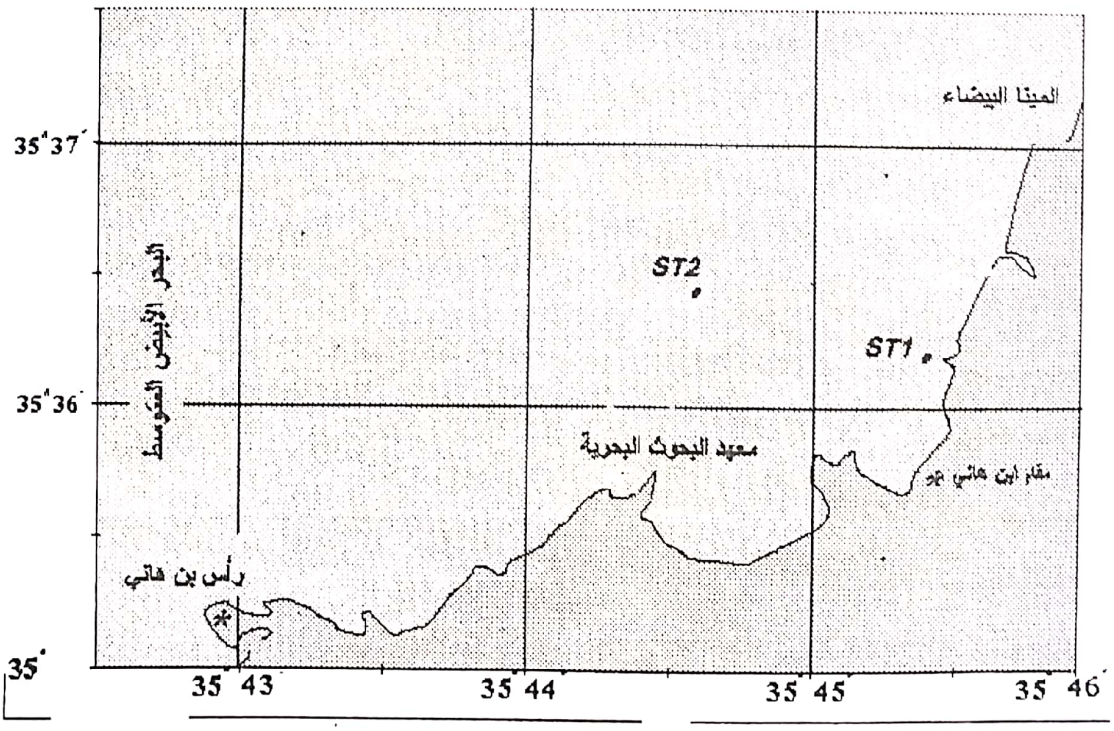
2- المواد وطرائق البحث :

تم اختيار محطتين متميزتين في منطقة الشاطئ الأزرق، قرب مقام ابن هاني، لتنفيذ هذا القسم من الدراسة، وهما موضحان بالشكل (1) :

1- المحطة الأولى St 1 :تقع على بعد حوالي 50 متراً من الشاطئ، يبلغ عمق العمود المائي فيها حوالي 5م، وتصب فيها ساقية صغيرة تحمل معها المخلفات المنزلية للتجمعات السكنية المجاورة.

2- **المحطة الثانية St2 :** تقع على بعد 2 كم من المحطة St1 ، وعلى بعد 1.5 كم شمال غرب معهد البحوث البحرية، وتعتبر محطة مفتوحة جيداً على البحر، وبعيدة نسبياً عن التأثر المباشر بمصادر التلوث البرية.

تم إجراء الاعتيان مرتين فصلياً، وخلال دورة سنوية كاملة، وبوتيرة فصلية شبه منتظمة، حيث جمعت العيّنات خلال نيسان وأيار (ربيع 1995)، تموز وآب (صيف 1995)، أيلول وتشرين الثاني (خريف 1996)، وفي بداية كانون الثاني ونهايته (شتاء 1997). جمعت عيّنات العوالق الحيوانية بوساطة شبكة بلانكتونية من نمط WP2 (قطر ثقوبها 200 ميكرون وقطر فتحتها 56 سم وطولها 176 سم)؛ وذلك بطريقة الصيد الأفقي، من الطبقة السطحية (0.5-م)، ولمدة عشر دقائق، وحفظت العيّنات بالفورمول بتركيز 4 % على ظهر المركب مباشرة. تم أخذ العيّنات المائية بواسطة جهاز اعتيان مائي من نمط Wildco سعة 2 لتر وذلك لقياس تراكيز الشوارد المغذية (المغذيات) (نترات، نتريت، امونيوم، فوسفات).



الشكل (1): التوضع الجغرافي للمحطتين المدروستين

أما درجات حرارة المياه وملوحتها، فقد قيست مباشرة على ظهر المركب بوساطة جهاز من نمط Orion-140 ، وقد تمت معايرة الملوحة مخبرياً أيضاً باستخدام معايرة Knudsen. لقد استخدمت الطرق المتبعة عالمياً لتحديد تراكيز المغذيات مخبرياً، حيث تم تحديد :

- الفوسفات بطريقة Murphy & Riley (1962)
- النتريت بطريقة Robinson & Bendschneider (1952)
- الأمونيوم بطريقة Koroleff (1969)

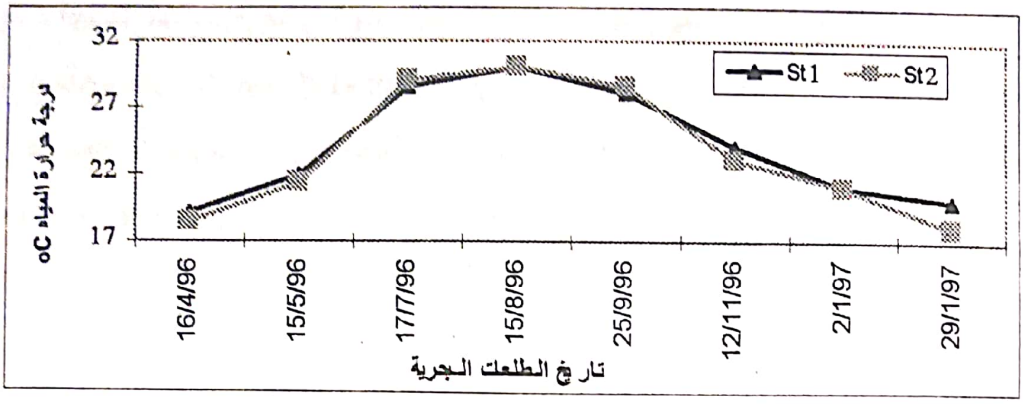
-النترات يتم إرجاعها، أولاً، إلى نتريت بواسطة الكادميوم المغطى بكبريتات النحاس (Wool et al, 1967) . ثم تتبع طريقة النتريت نفسها.

فيما يتعلق بالدراسة المخبرية للعوالق الحيوانية، فقد تم تحديد تلك العوالق في مختلف العيّنات المدروسة حتى مستوى النوع غالباً، وذلك باستخدام المراجع التصنيفية المخصصة لهذا النوع من الدراسات Rose , 1933 ; Ridel ,1983 ; Tregouboff & Rose , 1968 وغيرها. لقد حسبت الغزارة الكلية وغزارة مختلف المجموعات، بتقسيم عدد الأفراد في العينة على حجم الماء المرشح بالشبكة أثناء الصيد، الذي قدر باستخدام جهاز قياس تدفق يعلق في فتحة الشبكة.

3- النتائج والمناقشة

3-1- العوامل الفيزيائية والكيميائية :

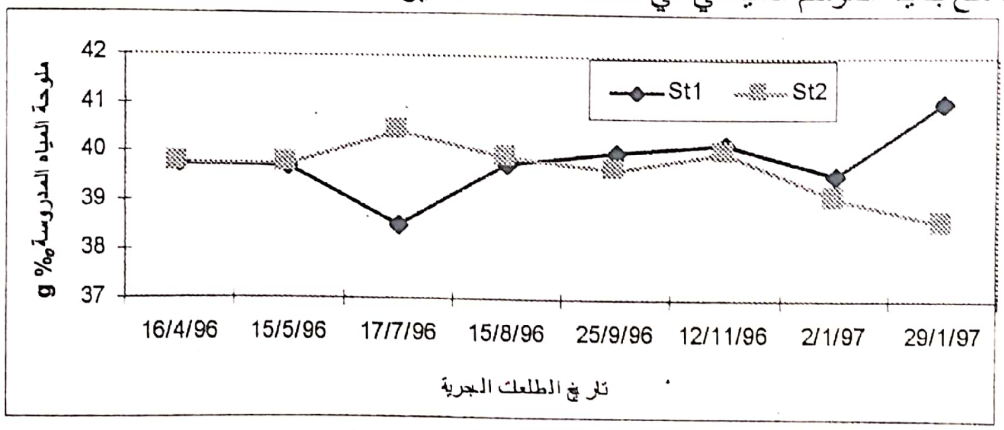
- **الحرارة :** تراوحت قيم درجات حرارة مياه المحطتين المدروستين ما بين 18°م و 30°م الشكل (2). لقد كانت الفروقات الحرارية ضعيفة جداً بين St1 وSt2 ولم تتجاوز 1°م خلال مجمل الطلعات، باستثناء الطلعة الأخيرة، حيث بلغ الفرق بينهما 2°م. تعود تلك الاختلافات الخفيفة نسبياً، على الأغلب، إلى الفرق في زمن الاعتيان بين المحطتين. أما في حالة الطلعة الأخيرة، فالفرق الحراري ناتج، بشكل أساسي، عن الخلط الشتوي الذي يكون أكثر تأثيراً في المحطة St2 (الأعمق نسبياً والأكثر انفتاحاً" على البحر من (St1 . يتبع منحنى تغير الحرارة، بشكل عام، التغيرات المناخية الفصلية، حيث سجلت الحرارة الأعظمية صيفاً (30°م)، ووصلت قيمتها الدنيا شتاءً 18°م.



الشكل (2): التغيرات الفصلية لحرارة مياه المحطتين المدروستين

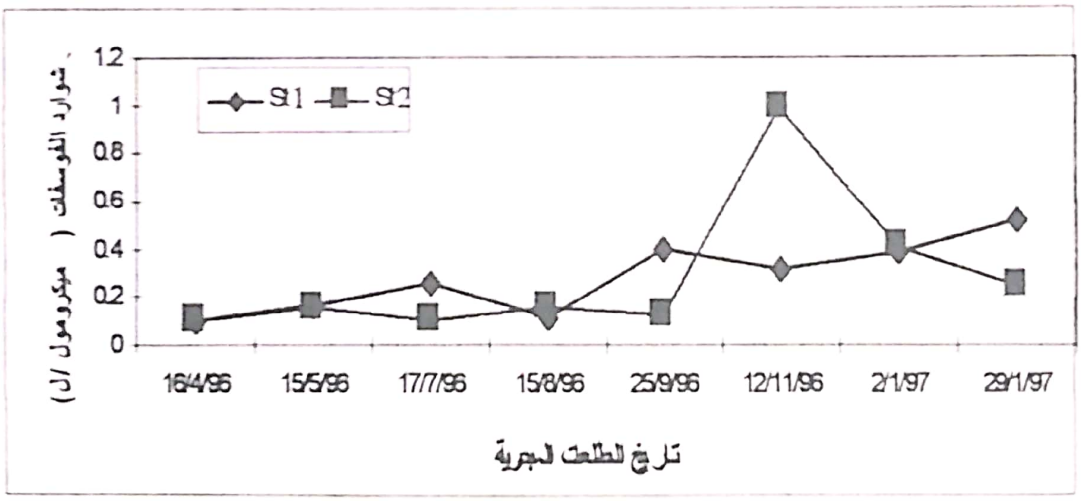
3- **2- الملوحة:** تميزت مياه المحطتين المدروستين بارتفاع ملوحتها؛ حيث تأرجحت قيم الملوحة فيهما بين 38.5 - 41.07‰ (شكل 3)، وتقاربت غالبا قيم الملوحة بين المحطتين St1 وSt2، حيث لم يتجاوز الفرق بينهما 0.5 ‰، باستثناء الطلعات المنفذة في تموز ونهاية كانون الثاني، حيث وصل ذلك الفرق إلى حوالي 2.5 ‰. يمكن إرجاع الانخفاض المسجل في ملوحة المحطة St1 خلال تموز إلى المخلفات المنزلية التي تصب في البحر، مع بداية الموسم السياحي في منطقة الشاطئ الأزرق. أما الفرق المسجل في نهاية كانون الثاني فربما يعود إلى كمية الأمطار التي هطلت في المحطة St2 خلال الفرق الزمني بالإعتيان بين المحطتين.

تم إيجاد علاقة ارتباط ضعيفة بين الملوحة والحرارة، لم تتجاوز 9%، بالنسبة لمجموع الطلعات في المحطتين، لكن تلك العلاقة بلغت 64% بالنسبة لمياه المحطة St2. هذا يدل إلى تأثير التبخر الفعال للطبقة السطحية صيفا"، والذي يؤدي بدوره إلى ارتفاع الملوحة، وخاصة في المحطة الأخيرة.



الشكل (3): التغيرات الفصلية لملوحة مياه المحطتين المدروستين

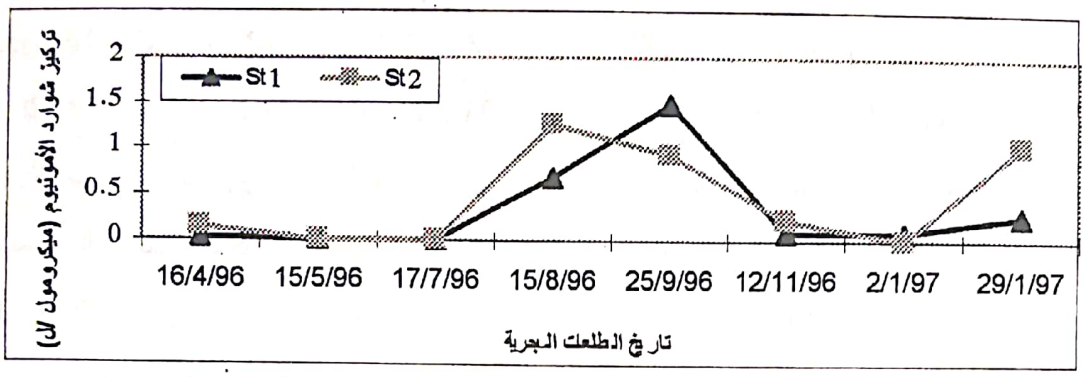
- شوارد الفوسفات : تراوحت تراكيز شوارد الأورتوفوسفات ما بين 0.1 و0.99 ميكرومول / لتر. ونلاحظ من الشكل (4) الارتفاع التدريجي لتلك الشوارد في المحطة St1 ما بين نيسان وكانون الثاني، بينما ارتفعت التراكيز بشكل كبير في المحطة St2 خلال الخريف والشتاء. لقد تميزت الفترتان الربيعية والصيفية بانخفاض تراكيز شوارد الأورتوفوسفات خلالهما في المحطتين المدروستين، حيث اختلفت التراكيز بين 0.1 و0.4 ميكرومول / لتر فقط، ويعود ذلك، على الأغلب، إلى استخدام تلك الشوارد من قبل العوالق النباتية خلال تلك الفترة، وهذا ما لاحظناه من خلال دراسة تغيرات الكلوروفيل (إختيار وآخرون، 1996). هذه النتيجة يمكن أن تفسر بدورها ارتفاع تراكيز شوارد الأورتوفوسفات خلال الشتاء حيث يقل نمو تلك العوالق.



الشكل (4): التغيرات الفصلية لتراكيز شوارد الأورتوفوسفات في مياه المحطتين المدروستين

- شواردالأمونيوم : تأرجحت قيم شوارد الأمونيوم بين ما دون عتبة الكشف و1.49 ميكرومول/ل

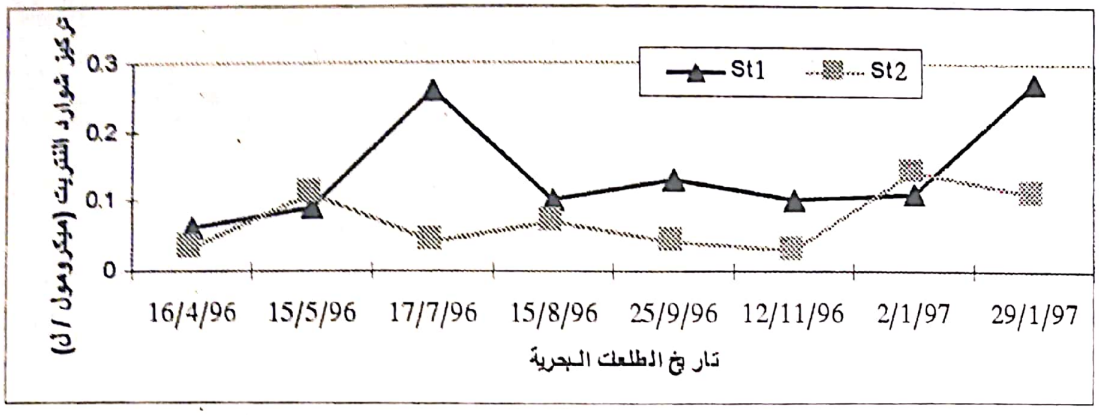
يُظهر الشكل (5) انخفاض تراكيز الأمونيوم خلال الفترة الربيعية والذي ينتج بشكل أساسي، بعد تأكسده إلى نتريت ثم نترات، عن الاستهلاك من قبل العوالق النباتية، حيث يظهر خلالها ما يسمى بالإزهرار الربيعي. (Baker et al, 1994; Mayhoub et al, 1996)



الشكل (5): التغيرات الفصلية لتراكيز شوارد الأمونيوم في مياه المحطتين المدروستين

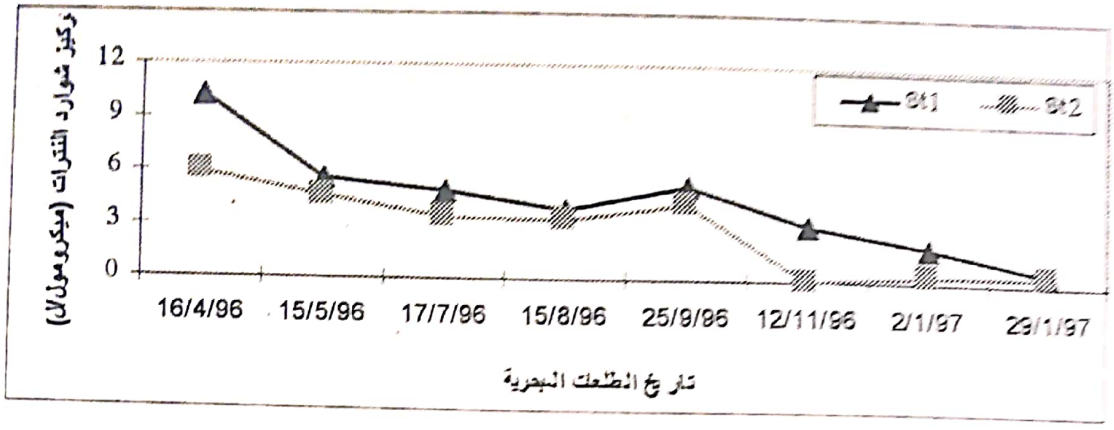
(إختيار وآخرون، 1996) خلال الصيف وبداية الخريف، تم تسجيل قيم مرتفعة نسبياً لتراكيز الأمونيوم، حيث سجلت القيم العظمى في آب (St1) وأيلول (St2). أما القيم الضعيفة المسجلة في تشرين الثاني، فيعود سببها -أيضاً- إلى القفزة الخريفية للعوالق النباتية المسجلة في مثل هذه الفترة في المياه السورية، وفي البحر المتوسط الشرقي بشكل عام (Lakkis & Lakkis ,1980). أما الارتفاع المسجل أيضاً في نهاية كانون الثاني فيعود، على الأغلب، إلى الخلط الشتوي الفعال للكتل المائية.

- شوارد النتريت : بشكل عام، كانت تراكيز شوارد النتريت المسجلة في المحطة St1 أكبر من القيم المسجلة في المحطة St2 ، وهذا ناتج -غالباً- عن تأثر المحطة St1 بالمصادر البرية. تميزت التحولات الزمنية لشوارد النتريت بالتعاكس التام بين المحطتين المدروستين (شكل 6)، حيث تراوحت تراكيز تلك الشوارد بين 0.03 و 0.27 ميكرومول / ليتر في المحطتين. وقد تم تسجيل قمتين واضحتين في المحطة St1 خلال تموز (0.26ميكرومول / لتر)، ونهاية كانون الثاني (0.27 ميكرومول/لتر). أما في المحطة St2، فلم تتجاوز القيمة العظمى فيها 0.14 ميكرومول / لتر (بداية كانون الثاني).



الشكل (6): التغيرات الفصلية لتراكيز شوارد النتريت في مياه المحطتين المدروستين.

- **شوارد النترات :** يُظهر الشكل (7) هبوطا تدريجيا واضحا لشوارد النترات، اعتبارا من نيسان حتى نهاية كانون الثاني، وذلك في المحطتين St1،St2 ، حيث كانت المحطة St1 هي الأغنى بهذه الشوارد خلال كامل فترة الدراسة، نتيجة لقربها من الشاطئ وتأثرها بالمخلفات المنزلية التي تصب فيه، وقد تراوح الفرق بين المحطتين بين 0.47 و4.32 ميكرومول / لتر. تراوحت تراكيز شوارد النترات، بشكل عام، بين 0.04 ميكرومول/ ل (St2 : تشرين الثاني) و10.19 ميكرومول/لتر (St1: نيسان). يمكن تفسير الانخفاض في تركيز النترات الملاحظ بين نيسان وأيار، من جهة، وأيلول وتشرين الثاني، من جهة أخرى، إلى استهلاكها من قبل العوالق النباتية، كما ذكرنا أعلاه، حيث تستهلك شوارد النترات مباشرة" من قبل العوالق النباتية. كانت تراكيز المغذيات المسجلة في المياه المدروسة، بشكل عام، ضمن المجال المعروف لتلك الشوارد في أماكن أخرى من المياه الشاطئية السورية واللبنانية. كذلك فإن الفروقات بين المحطة الشاطئية والمحطة البعيدة نسبيا" سبق أن سجلت في دراسات أخرى من تلك المياه (عمران، 1995 ؛ Mayhoub *et al,* 1996 ؛ Lakkis & Zeidan, 1987).



الشكل (7): التغيرات الفصلية لتراكيز شوارد النترات في مياه المحطتين المدروستين.

3-2- التركيب النوعي للعوالق الحيوانية:

مع أن مساحة المنطقة المدروسة لم تتجاوز 4 كم^2، واقتصر الاعتيان على الطبقة السطحية وخلال 8 طلعات سنوية فقط، فقد تم تحديد عدد هام نسبياً من أنواع العوالق الحيوانية. فقد وصل ذلك العدد إلى أكثر من 145 نوعاً، تنتمي إلى 18 مجموعة تمثل أغلب العوالق الحيوانية المعروفة في البحر المتوسط. يبين الجدول (1) التركيب النوعي للعوالق الحيوانية المحددة في المياه المدروسة. لقد احتلت مجدافيات الأرجل copepoda المرتبة الأولى من حيث تنوعها، حيث حدد 63 نوعاً منها، وهذا ما يشكل 42 % من التنوع الإجمالي للعوالق الحيوانية، في المياه المدروسة، وقد سيطرت أنواع محددة منها خلال مختلف فصول السنة نذكر منها :

(Centropages kroyeri , Corycella rostrata , Clausocalanus furcatus , Euterpina acutifrons)

احتلت كل من الديدان Anneilida ويرقات القشريات Crustacea larve المرتبة الثانية مع 12 نوعاً أو 8 % من التنوع الكلي للعوالق الحيوانية، ولم يتم تسجيل أنواع مسيطرة وسائدة خلال مختلف الطلعات حيث تناوبت الأنواع في ظهورها خلال مختلف الطلعات، الفصلية. أما زمرة عشاريات الأرجل Decapada، فقد احتلت المرتبة الثالثة مع 9 أنواع و6 % من التنوع الكلي للعوالق الحيوانية. وقد ساهمت كل من الانبوبيات Siphonophora وجناحيات القدم Pteropoda بـ 4.6 % من تنوع العوالق الحيوانية من خلال 7 أنواع في كل منهما. لقد تم تحديد 4 أنواع من كل من الزائدايات Appendicularia ولينات الدرقة Ostracoda، وهذا ما يمثل

2.7 % من التنوع الكلي. تمثلت متفرعات القرون Cladocera والتاليات Thaliacea والهيدروميروسات Hydromedusa بثلاثة أنواع لكل منها.أما باقي فقد تمثلت بنوع أو بنوعين، ونخص منها السهميات التي حُدد منها نوعان ساندان خلال مختلف فصول السنة *Sagitta inflata* , *S. Frederici*. كما ذكرنا أعلاه، فإن عدد الأنواع المحددة يعتبر هاماً مقارنة مع دراسات سابقة لمنطقة قريبة من المحطة St2، وفي ظروف مشابهة، (Baker & Noureddin, 1996; Mayhoub et al, 1996) اتفقت سيطرة مجدافيات الأرجل copepoda مع كل الدراسات في هذا المجال، وكذلك فقد توافقت الأنواع الأكثر غزارة من هذه وخاصة النوع *Clausocalanus furcatus*، مع نتائج Mayhoub *et al;* 1996 (بكر وآخرون، 1997) لكنها اختلفت مع تلك المسجلة في المياه الشاطئية لمدينة بانياس، حيث غزرت أفراد النوع (ضرغام وآخرون، 1996).

الجدول (1): التركيب النوعي للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمنطقة رأس ابن هاني.
(الحرف X يدل على وجود النوع).

	ربيع		صيف		خريف		شتاء	
	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2
Copepoda								
Acartia clausi	x	x	x	X				
A. discaudata	x							
A. grani	x	x		X				
Calanus. minor		x			x		x	
C.gracilis							x	
C. tenuicornis					x		x	
Calocalanus pavo	x	x				x	x	
C.styliremis		x			x	x	x	x
Candacia bipinnata								x
C. bispinosa		x					x	
C.simplex		x			x		x	
C. pachydactyla							x	
Clausocalanus furcatus	x	x	x	X	x	x	x	x
C.arcuicornis		x	x		x		x	x
C.pergense								x
C.paulutus					x			
Centropages kroyeri	x	x	x	X	x	x		x
C.violacus		x		X		x		x
Corycaeus clausi							x	
C. flaccus		x		X			x	
C.giebrachti	x							
C. latus		x		X				

تابع جدول (1)	ربيع		صيف		خريف		شتاء	
	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1.	St.2	St.1	St.2
C.limbatus							x	
C.ovalis							x	
Corycella carinata	x	x	x	X	x	x	x	x
C. rostrata	x	x	x	X	x	x	x	x
Copilia Mediterranea								
Euatideus giesbrechti							x	
Euterpina acutifrons	x		x		x	x		x
Echaeta marina							x	
Eucalanus attenuatus						x		
Euaugaptilus hecticus			x					
Eucalanus attenuatus						x		
Euaugaptilus hecticus			x					
Labidocera bavo				X				
L.brunescens			x	X	x			
L.acutifrons					x			
Lubbockia squillimana					x		x	
Lucicutia flavicornis							x	
L.gemina							x	
Macrostella gracilis						x		
Mecynocera clausi					x	x	x	x
Metis ignea			x					
Microcalanus pigmaens							x	
Microstella norvegica							x	
Oithona helgolandica			x					
O.nana		x	x	X				x
O. plumifera	x	x	x	X			x	x
O. similis		x						
O. cetigera				X				
Oncaea media		x					x	
O.venusta							x	
Paracalaus parvus	x	x	x	X				
P. aculeatus								x
P. grassirostris			x					
Pleuromamma gracilis							x	
Pontella atlantica								x
P. regalis				X				
P. villosa					x			
Sapphirina angusta		x						
S.germa		x						
S.iris		x						
S. intestinata		x						
Temora stylifera	x	x	x	X	x	x	x	x
Cladocera								
E. tergestina			x	X	x			
E. spenifera	x	x	x	X	x			

تابع جدول (1)	ربيع		صيف		خريف		شتاء	
	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2
Penilia avirostris			x			x		
Crustacea larvae								
Nauplii des copépodes	x	x	x	X	x			
Alima de squille						x		
Elaphocaris de Sergestes			x	x	x	x		
Metazoé de Porcellina longicornis						x	x	
Caligus rapax				x		x		
Portunus puber					x	x		
Eriphia spinifrons	x	x				x		
Euphausia brevis						x	x	
Municha banffica					x	x		
Euphausia brevis						x	x	
Municha banffica					x	x		
Gennades elegens								
Métanauplius de Meg.norv.					x		x	
Trachelifer de Jaxea noctura	x							
Cirrhipieds larvae								
Balanus balanoides	x		x	x				
Lucifers								
Lucifer acestra			x	x	x			
Ostracoda						x		
Conchoecia curta								
C. haddeni						x	x	
C.elegans			x				x	x
Cypridina sp.			x					
Amphipoda								
Microdentopus damnoniesis	x							
Mysidacea							x	
Hemimysis anomala					x			
Isopoda						x	x	
Gnathia maxillaris								
Larves Microniscus			x			x		
Decapoda								
Alepheus dentipes				x		x		
Athanas nitescens				x	x	x		
Diogens pugilato	x	x						x
Grangon crangon		x						
Maia squinado	x	x	x	x	x			
Paloemon elegans		x						
Porcellanidae (fam.)				x				
Processa adulis		x	x					
Sicyona carinata			x					

تابع جدول (1)	ربيع		صيف		خريف		شتاء	
	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2
Hydromedusa								
Aglaura hemistoma								x
Clytia noliformis	x							
Geryonia proboscidalis	x	x		x	x	x		x
siphonophora								
Bassia bassensis							x	x
Chelophyes appendiculata	x	x					x	
Diphes dispar		x	x		x	x		
Eudoxoides spiralis		x			x	x	x	x
Lensia subtilis						x		
Muggiea kochi		x					x	
Sulculeolaria biloba							x	
Annelida + larvae								
Aphroditidae (Fam.)					x			
Disoma multisetosum			x	x				
Lagisca extenuata						x		
Magelona papillicornis	x							
Nerine filiosa	x							
Polydora ciliata	x							
Sagitella kovalivesky		x						
Spionidae (Fam.)	x							
Spionidae pygospion	x							
Tompteris spp.							x	
Typhloscolecidae (Fam.)		x						
Vandis crystallina	x						x	
Pteropoda+ Heteropoda								
Creseis acicula			x	x				
C. virgula		x						
Hyalocylis striata							x	
Limacina helicoides	x		x	x	x	x		
L. inflata	x		x				x	x
L. lesueurii							x	
L. trochyformis							x	
Firoloida desmaresti					x			
mollusc lavae								
Mytilus edulis	x							
Chaetognaths								
Sagitta inflata	x	x	x	x	x	x	x	x
S. frederici	x	x	x	x	x	x	x	x
Appendicularia								
Fritillaria borealis	x	x						
Oikopleura fusiformis	x	x			x			
O. longicauda	x	x		x		x	x	x
O. cophocera							x	x

تابع جدول (1)	ربيع		صيف		خريف		شتاء	
	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2
Thaliacea								
Thalia democratica		x			x	x		
Doliolum denticulatum							x	x
Doliolum sp.							x	x
Ascidies								
Distomus variolous			x					
Echinodermata (larvae)								
Echinides miliaris						x		

3-3-التغيرات الزمانية والمكانية للتركيب النوعي :

بالرغم من أن المسافة بين المحطتين المدروستين لم تتجاوز 2 كم، فقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود اختلافات فصلية هامة في التركيب النوعي للعوالق الحيوانية. بشكل إجمالي، فقد حدد 125 نوعا في المحطة St1 و105 أنواع في المحطة St2، وذلك خلال مختلف فصول السنة. لقد بقي عدد الأنواع ثابتا تقريبا" خلال الربيع والصيف والخريف في المحطة St1، حيث تأرجح بين 37 و38 نوعا، وازداد بمقدار 28 % في الشتاء، ليصبح 53 نوعا. أما في المحطة St2 فقد خضع التركيب النوعي لتغيرات أكثر أهمية، وتأرجح بين 30 نوعا" في الشتاء و47 نوعا في الربيع وقد لوحظ تناقص هذا العدد اعتبارا من الربيع نحو الشتاء.

سجل الاختلاف الأكبر بين المحطتين St1 وSt2 خلال الربيع، وكانت المحطة St2 هي الأغنى بالتركيب النوعي خلاله. تقارب عدد الأنواع بين المحطتين خلال الصيف والخريف، ليعود الفرق كبيرا في الشتاء لصالح St1 (43 %) زيادة عن (St2). لقد حددت أنواع مميزة لكل من الربيع والخريف في كلتا المحطتين المدروستين وهذا التشابه يعود بشكل أساسي إلى القفزتين الربيعية والخريفية للعوالق الحيوانية، حيث تغزر خلالهما الأنواع العاشبة (Baker , 1990). أما خلال الصيف والشتاء فقد زاد الفرق في الأنواع المميزة لكل من المحطتين حيث تميزت المحطة St1 بـ 11 نوعا" في الصيف و 21 نوعا" في الشتاء مقابل 4 و2 أنواع في St2 في الفصلين، على التوالي تعود الاختلافات الفصلية، بشكل أساسي، إلى الحلقة السنوية لأنواع العوالق الحيوانية، التي ترتبط بدورها بالعوامل البيئية من حرارة وغذاء وغيرها، فمعظم الأنواع المميزة للربيع تعود فعلا لمجموعات غير مجدافيات الأرجل Copepoda. لقد تم تحديد أنواع مميزة لكل من المحطتين؛ وهي

الأنواع التي حددت في إحداهما، ولم تحدد في الأخرى وذلك خلال مختلف الفصول فقد تميزت المحطة St1 بـ 49 نوعا نذكر منها:

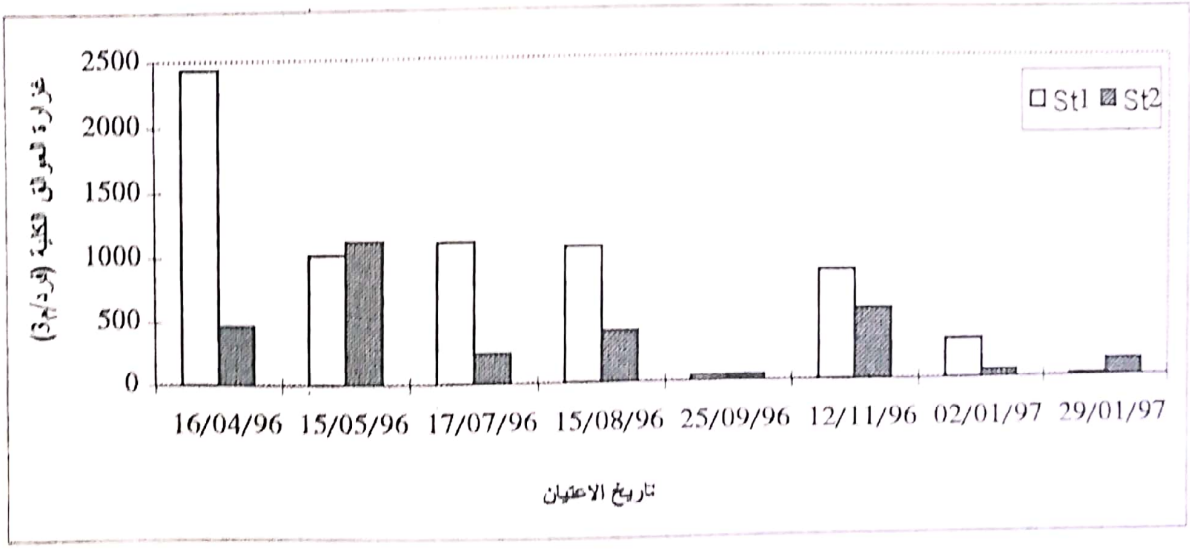
Magelona papillicornis , *Euchaeta marina* , *Euaugaptillus hecticus* , *Lubbockia squillimana* , *Metis ignea* , *Polydora ciliata* , *Vandis crystallina* , *Lamacina lesueurii* ,*Mytillus edulis* ,

أما المحطة St2 فقد تميزت بـ 22 نوعا، نذكر منها :

Oithona *similis* , *Anomalocera patersoni* , *Sagitella kovalivesky* , *Creseis virgula* , *Lensia subtilis* , *Gnathia maxillaris* ,*Euphausia brevis* , *Thyphlos colecidae* , *Echinides miliaris*

4-3- التغيرات الزمانية والمكانية لغزارة العوالق الحيوانية :

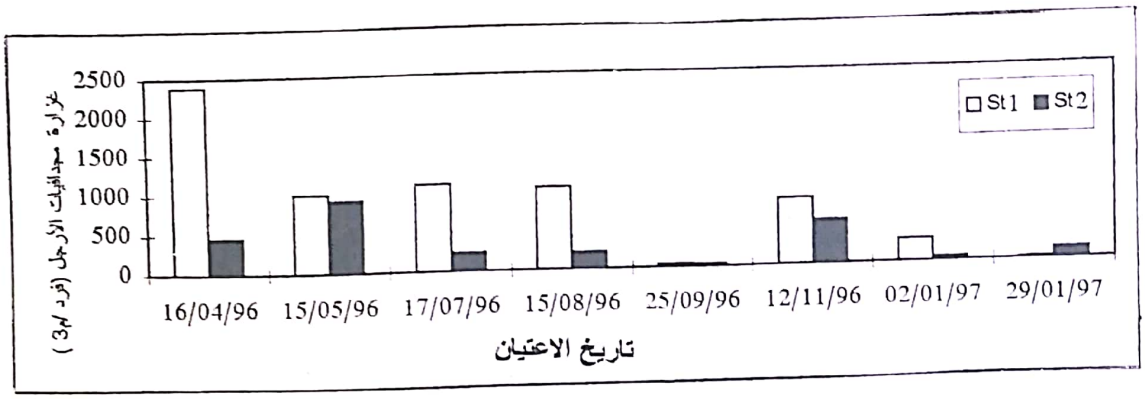
-الغزارة الكلية: أظهرت الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية اختلافات هامة جدا، سواء بين المحطتين المدروستين أو بين مختلف الطلعات المنفذة على مدار العام، فقد اختلفت تلك الغزارة بين 13.4 و 2434 فرد/ م3 شكل (8). بالإضافة إلى تميزها بالتركيب النوعي، فقد تميزت المحطة St1 بكونها الأغنى بغزارة العوالق الحيوانية أيضا، وذلك في معظم الطلعات. وقد سجلت القيم المرتفعة لتلك الغزارة، بشكل خاص، خلال فصل الربيع في المحطتين المدروستين، مع قيمة عظمى خلال نيسان (2434 فرد/ م3 : St1). أما بالنسبة للمحطة St2 فقد سجلت غزارتها العظمى في أيار (1116فرد/ م3).



الشكل (8): التغيرات الفصلية للغزارة الكلية للعوالق الحيوانية في مياه المحطتين المدروستين

كذلك نلاحظ من الشكل السابق القمة، الهامة نسبياً، التي سجلت في تشرين الثاني في المحطتين، والتي تدل على القفزة الخريفية المتواضعة للعوالق الحيوانية، والمعروفة في البحر المتوسط الشرقي في مثل هذه الفترة (Lakkis et Zeidan , 1987 ; Lakkis , 1971; Baker *et al* 1987 ,). يمكن أن يعود الفرق في الغزارة بين المحطتين إلى اختلاف ظروفهما البيئية، حيث كانت المحطة الشاطئية St.1 هي الأغنى نسبياً بالأملاح المغذية، التي لها دورٌ في نمو العوالق النباتية، والتي تشكل بدورها غذاء العوالق الحيوانية، وتساعد على نموها. وتعتبر قيمة الغزارة التي حصلنا عليها عادية بالنسبة لمثل هذه المناطق من البحر المتوسط الشرقي، وتتوافق مع نتائج كثير من الباحثين في هذا المجال (Baker *et al*., 1994, Pasteur *et al*., 1976).

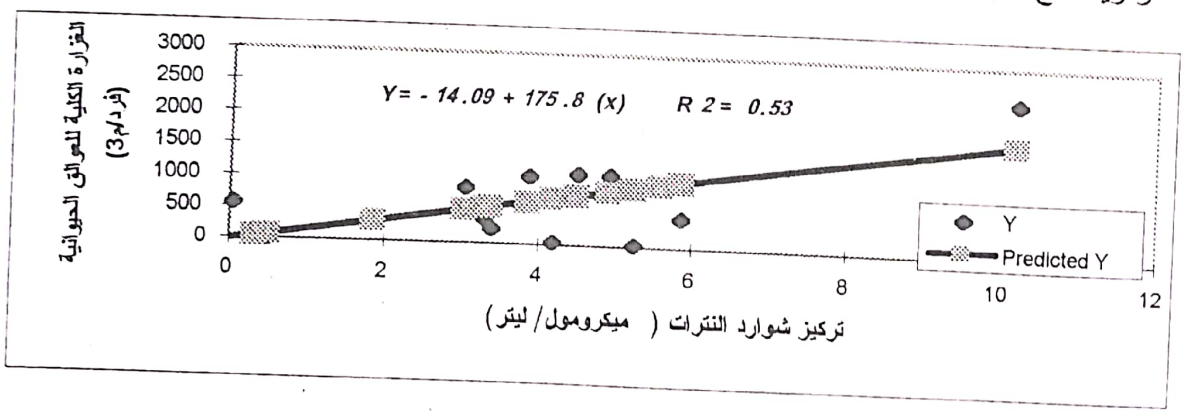
فاقت غزارة مجدافيات الأرجل بشكل كبير جداً" غزارة باقي المجموعات، حيث شكلت وحدها ما بين 50.8 و100 % من الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية، وهذا ما جعل قيمة علاقة الارتباط بين غزارة هذه المجموعة والغزارة الكلية كبيرة جدا وصلت إلى 97%. لقد اختلفت نسبة مساهمة مجدافيات الأرجل بالغزارة الكلية بين المحطتين، فتراوحت بين 91.8 و100 % في المحطة St1، وبين 50.8 و98 % في المحطة St2. يوضح الشكل (9) التغيرات الفصلية لغزارة مجدافيات الأرجل في المحطتين المدروستين، حيث نلاحظ أنها تتبع نمط تحولات الغزارة الكلية نفسها نتيجة الغزارة الكبيرة لهذه المجموعة. الفرق الوحيد هو أن الغزارة في St1 كانت هي الأعلى في كل العينات.



الشكل (9): التغيرات الفصلية للغزارة الكلية للعوالق الحيوانية في مياه المحطتين المدروستين

لقد كانت مساهمة المجموعات الأخرى في الغزارة الكلية بسيطة جداً، ولم تتجاوز غزارتها بضع عشرات من الأفراد في المحطة ST1، ووصلت إلى حوالي 200 فرد/ م3 خلال أيار في المحطة ST2 . وقد احتلت الزائديات والديدان المرتبة الثانية غالباً ، أما متفرعات القرون فكانت غزارتها أعظمية خلال تشرين الثاني في ST1، وخلال أيار في St2.

من خلال دراسة العلاقة بين غزارة العوالق الحيوانية وتراكيز شوارد الأملاح المغذية، تم إيجاد علاقة ارتباط إيجابية وقوية مع شوارد النترات، حيث بلغت تلك العلاقة (72.6 %) مع الغزارة الكلية، (72.3%) مع مجدافيات الأرجل، (40 %) مع يرقات عشاريات الأرجل و(21 %) مع الزائديات. تدل هذه العلاقة الإيجابية على التأثير الإيجابي للعوالق الحيوانية العاشبة (نتيجة تغذيها على العوالق النباتية المستخدمة لشوارد المغذيات في نموها) في زيادة تراكيز الشوارد المغذية. يوضح الشكل (10) خط التراجع بين العاملين المذكورين مع المعادلة الخطية



الشكل (10): خط التراجع بين غزارة العوالق الحيوانية وتركيز شوارد النترات في المياه المدروسة.

REFERENCES المراجع

- BAKER M. (1987). Estimation de la matière organique en mer Ligure pendant la campagne Trophos II. *J. Rech. Oceanogr.* 12 (3,4): 99-103.
- BAKER M. (1990)- Estimation du bilan de matière dans l'écosystème pélagique en mer Ligure (Méditerranée occidentale).- Applications aux missions Trophos II et Dyfamed, *Thèse Doct.* Univ. P. & M. Curie., Paris - France.
- BAKER M., S. NOUREDDIN & A.K. YOUSSEF (1994)- Estimation preliminaire de la biomasse zooplanctonique et des quelques flux de matière dans les eaux cotières de Lattaquié,*Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research* Basic Science Series 2:21-44.
- BAKER M. (1995)- Contribution à l'étude de la biomasse zooplanctonique dans les eaux cotières de Lattaquié. *Rapp.Comm.Int.Mer Medit.*, 34: 234.
- BAKER M., S. NOUREDDIN, A. YOUSSEF & B. NEIMEH (1996). Contribution à l'étude des flux de matière dans les eaux côtières Syriennes (en face de Lattaquié). Rôle du plancton dans le transfert de quelques métaux lourds. *MAP Technical Report Series*, 104: 57-81.
- BENDSCHNEIDER K. & R.J. ROBINSON (1952)- A new spectrophotometric method for determination of nitrite in sea waters. *J.Mar.Res.*, 11: 87-96.
- BHAUD M., C. CAZAUX (1982)- Les larves de Polychetes des côtes de France. *Oceanis*, 8(2). 57-160.

- KOROLEFF F. (1969)- Direct determination of ammonia in natural waters as indophenol blue. *Int. Counc. Explor. Sea* , C.M. , 1969/C, 9: 19-22.
- LAKKIS S. (1971)- Contribution à l'étude du Zooplancton des eaux Libanaieses.*Marine Biology* (11), 138-148.
- LAKKIS S., N. LAKKIS (1980)- Composition, annual cycle and species diversity of phytoplankton in lebanese coastal water. *J.Plankton Res.* 3(1).
- LAKKIS S. and R. ZEIDAN (1987)- Modification de l'écosystéme planctonique par pollution des eaux cotiéres libanaise. *FAO Fisheries Report*, No. 352 Spec.
- LAKKIS S. (1994)- Communaute planctonique des eaux neritiques libanaises. structure et Populations.*libanese science Bulletin*, 7(1)
- MAYHOUB H. , M. BAKER , N. HAMOUD , S. NOUREDDIN , M. OMRAN & A. K. YOUSSEF (1996) – Effet de la pollution sur L'écosystème planctonique des eaux côtières syriennes (en face de Lattaquié). *MAP Technical Report Series*, 97: 67-106.
- MURPHY J. and J.P. RILEY (1962)- A modified single solution method for the determination of phosphates in natural waters. *Anal. Chim. Acta.*, 27: 31-36.
- PASTEUR ,R., V. BERDUGO , & B. KIMOR (1976).The abundance, composition and seasonal distribution of epizooplankton in coastal and offshore waters of eastern Mediterranean. Acta. Adriatica , (53): 357-408.
- ROSE M. (1933)- Copepodes pélagiques. *Faune de France*. 26. 374 pp.
- RIEDL R. (1983)- Fauna und flora des Mittelmeeres. *Verlag*. Paul Pargy. Hambourg und Berlin.

- TREGOUBOFF G. & M. ROSE (1978)- Manuel de planctologie Méditerranéene. Tome II. *Edition de CNRS* (France)
- WOOD E. D. , F.A. ARMSTRONG AND F.A. RICHARDS (1967)- Determination of nitrate in sea waters by cadmium copper reduction to nitrite. *J. Mar. Biol. Ass.* U. K.: 47 : 23-31.
- اختيار، سمر؛ محمد بكر وسيف الدين نورالدين؛ (1996). التغيرات الاسبوعية للأصبغة اليخضورية والكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية السورية لشمال مدينة اللاذقية (منطقة الشاطئ الأزرق) خلال ربيع 1996. "أسبوع العلم السادس والثلاثون"، جامعة حلب، حلب (سورية).
- بكر،محمد وسيف الدين نورالدين؛ (1995). التركيب النوعي للعوالق الحيوانية البحرية في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية بين عامي 1991 -1994. "المؤتمر العربي الأول للبحث العلمي ودوره في حماية التنوع البيولوجي"، اتحاد مجالس البحث العلمي العربية ووزارة التعليم العالي في الجمهورية العربية السورية، جامعة حلب، حلب (سورية).
- بكر،محمد وهاني ضرغام (1997).معطيات حول تأثير التلوث على العوالق الحيوانية في المياه الشاطئية السورية. "برنامج كرسي اليونسكو في حماية البيئة لعام 1997: ندوة التلوث البحري"، جامعة البعث، حمص (سورية).
- ضرغام،هاني، محمد بكر؛ سيف الدين نور الدين وعبد اللطيف يوسف؛ (1996). تأثير بعض العوامل البيئية على تحولات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس. "أسبوع العلم السادس والثلاثون"، جامعة حلب، حلب (سورية).
- عمران، منى (1995). استقصاء واقع شوارد الآزوت اللاعضوية في مياه الساحل السوري، رسالة ماجستير في الكيمياء التحليلية، جامعة تشرين.