مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

دراسة العلاقة بين الجراثيم (المكورات السبحية Streptococcus) والمغذيات الآزوتية لتحديد نوعية المياه في منطقة الميناء التجاري لمدينة اللاذقية

الدكتورة سمر اختيار*
الدكتور بدر العلي**
رشا هلول***

(تاريخ الإيداع 24 / 2 / 2015. قبل للنشر في 28 / 4 / 2015)

□ ملخّص □

تعد مؤشرات التلوث الجرثومي من الدلائل المهمة، التي تساعدنا في تحديد جودة المياه من خلال طرائق سريعة وبسيطة ، وتعطي دلالة واضحة على درجة تلوث المياه أو جودتها.

تبين هذه الدراسة تأثير مياه الصرف الصحي على توزع الأملاح المغذية، وعلى جراثيم المكورات السبحية، التي تمت دراستها في المحطات القريبة من مجرور الصرف الصحي، الذي يخدم مدينة اللاذقية، وفي محطة بعيدة نسبياً عنه بهدف المقارنة.

وقد بينت الدراسة ازدياد تركيز الأملاح المغذية في المحطات القريبة، الأمر الذي أدى بدوره إلى تحفيز النمو الجرثومي، وقد تم تأكيد ذلك من خلال علاقة الارتباط الايجابية بين جراثيم المكورات السبحية، والأملاح المغذية في العينات التي تم جمعها خلال سبع اعتيانات بحرية، بدءاً من شهر تشرين الثاني 2013 وحتى شهر تشرين الأول 2014.

الكلمات المفتاحية: نوعية المياه، النتريت، المكورات السبحية، المغذيات، الأمونيوم.

*مدرس- قسم البيولوجيا البحرية-المعهد العالي للبحوث البحرية-جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
**مدرس- قسم البيولوجيا البحرية-المعهد العالي للبحوث البحرية-جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
***طالبة دراسات عليا(ماجستير) - قسم البيولوجيا البحرية-المعهد العالي للبحوث البحرية-جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

Study of the Relationship Between Bacteria (Streptococcus) and Azotic Nutrients for Determination of Water Quality in Almina Altigary in Lattakia city

Dr. Samar Ikhtiyar[*]
Dr. Bader Alali[**]
Rasha Halloul[***]

(Received 24 / 2 / 2015. Accepted 28 / 4 /2015)

□ ABSTRACT □

We used Bacteriological studies to determine the quality of water, through quick methods, simple and sensitive detection of water contaminants, and in particularly bacteria that indicated the health status of water quality. We presented in this study the effect of sewage on distribution nutrients and the Streptococci bacteria. Seven samples were taken during the period 2013 to 2014, at a rate of two cruises per season. Some of these samples were taken in near sewage stations, others, to make a comparison, were taken in distant ones. The study showed an increase in nutrients. These bacteria were linked to a positive relationship with nutrients because the presence of nutrients stimulated bacterial growth.

Key words: water quality, nitrite, streptococcus, nutrients, ammonium.

[*]**Assistant Professor, Marine Biology, High Institute of Marine Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Assistant Professor, Marine Biology, High Institute of Marine Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Marine Biology, High Institute of Marine Research, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

لقد تزايد الاهتمام بالبيئة على مستوى العالم ، والتركيز الظاهر على التلوث البيئي بأشكاله المختلفة : البري والمائي والهوائي، وتسعى الحكومات والمنظمات العالمية لمزيد من التعاون والتنسيق فيما بينها، للوصول إلى واقع جديد تكون أهم أولوياته البيئة ومشاكل تلوثها ، بحيث يشكل ذلك منطلقاً لفهم طبيعة الملوثات بأنواعها المختلفة ، ومدى تأثيرها على البيئة، وبالتالي على الصحة البشرية حتى الوصول إلى سبل تلافيها ، أو تلافي أضرارها ، أو الحد منها. لذلك يعد التلوث اليوم من المشكلات التي تواجه البيئة عامةً ، والبيئة المائية خاصةً ، ولاسيما التلوث الجرثومي الناتج عن الصرف الصحي ، إضافةً إلى التلوث الكيميائي الخطير.

وقد عرفت منظمة الصحة العالمية (WHO) تلوث البيئة البحرية بأنها: تدخل الإنسان في البحر أو في المصبات ، وذلك على نحو مباشر أو غير مباشر ، عن طريق المواد النفطية ، أو عبر حدوث الكوارث ، التي يمكن أن تمتلك تأثيرات ضارة قد تلحق الضرر بالمكونات الحيوية، وتسبب مخاطر للصحة البشرية ، وتشكل عوائق أمام النشاطات البحرية مثل صيد الأسماك ، أو تسيء إلى نوعية المياه البحرية ، من حيث الاستخدام العام ، أو من حيث الاستجمام . ويشمل التلوث البحري مجموعة من العوامل ، بعضها ذو طبيعة فيزيائية– كيميائية ، وبعضها الآخر ذو طبيعة حيوية ، مثل التلوث بالمواد العضوية، التلوث بالمواد الإشعاعية ، إضافة إلى التلوث بالأحياء الدقيقة ، التي تعد مظهراً مهماً جداً للتلوث المؤثر على الصحة البشرية.

من الأهداف العامة لعلم الأحياء الدقيقة انتقاء الطرائق والمعايير لتحديد الملوثات الكيميائية– الفيزيائية، الجرثومية وكشفها مع الاهتمام بالتركيز على طبيعة المنطقة، ونمط النشاطات البشرية المقامة فيها ، بهدف التقليل أو الحد من الأخطار الناجمة عنها، ومن الملوثات الحيوية : الجراثيم بنوعيها الممرضة وغير الممرضة، والفيروسات ، والطفيليات، التي تؤثر في الخصائص العامة للمياه (WHO, 1993) (Ross, 1983).

وتعد قدرة هذه الملوثات على الانتقال والاستمرار في الأنظمة المائية ، أحد أهم المشكلات الصحية العالمية ، واسعة الانتشار(Lucena *et al.*, 1988)، وقد أكدت التقارير المقدمة من منظمة الصحة العالمية أن نحو 70– 83% من الأمراض مرتبطة بتلوث المياه الخاصة والعامة (Morinigo *et al.*, 1986)، إذ إن المصدر الرئيسي لهذه الأحياء هو المواد البرازية البشرية والحيوانية المفرغة إلى المياه السطحية على نحوٍ مباشر أو غير مباشر(Hmso, 1994)، ويعد وجودها مؤشراً بيئياً خطيراً على الصحة ؛ لأنها تسبب إحداث العديد من الأمراض المعوية(Arribas&Bosch, 1988)، والدراسات الحالية توجه الاهتمام لجراثيم المكورات السبحية Streptococcus، لأهميتها في الدلالة على نوعية المياه، وهذه الجراثيم تنتمي لفصيلة المكورات السبحية Streptococcaceae (HOLT, 1978). والعديد من هذه الدراسات تناولت المياه السطحية ، والقريبة من الشواطئ الساحلية السورية (زينب 2004،2000 ،2010) ، و (داؤود، 1995)، و(ناصر،2004) و(اختيار،1996، 2014).

وفي هذه الدراسة ، سيتم التركيز على معرفة تأثير مجرور الصرف الصحي على جراثيم المكورات السبحية ، هذا من جهة ، ومن جهة أخرى التركيز على تأثيرها على الأملاح المغذية المتواجدة في الوسط.

أهمية البحث وأهدافه:

يعد هذا البحث من الدراسات المهمة بيئياً في هذه الأيام ، إذ يعطي دلالة جيدة عن درجة جودة المياه. من خلال استخدام بعض المؤشرات الجرثومية المهمة، وذلك في منطقة الميناء التجاري ، التي تتعرض لمصادر مختلفة

من التلوث وخصوصاً تأثير مخلفات الصرف المنزلي ، المنقولة عبر مجرور الصرف الصحي ، الذي يخدم مدينة اللاذقية. وتكون هذه المنطقة محصورة تماماً من جميع الجهات ، الأمر الذي يجعل عملية الخلط المائي فيها بطيئاً.

وتأتي أهمية هذا البحث من كونه يتناول الكشف عن الجراثيم الممرضة ، وتحديد علاقتها مع الأملاح المغذية المدروسة ، ويعطي دلالة واضحة على دورهما في تحديد نوعية المياه أو جودتها ، وبالتالي سيسهم هذا البحث في دعم الجهود التي تقوم بها وزارة البيئة ، والجهات المعنية الأخرى في الدولة للحد من مشكلات التلوث الناتج عن النشاطات البشرية ، واقتراح الحلول المناسبة للتقليل من هذا التلوث ، والوصول إلى بيئة نظيفة خالية من الملوثات بكافة أشكالها وأنواعها ، مما يسهم في عملية النمو الاقتصادي لسوريا(القطر العربي السوري).

طرائق البحث ومواده:

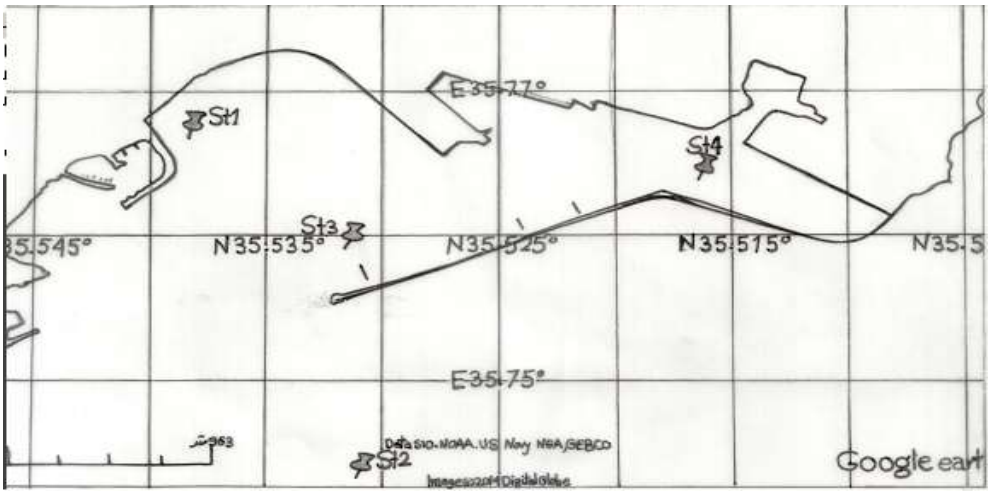
في هذه الدراسة تم اعتماد أربع محطات ذات خصائص بيئية مختلفة ، في منطقة الميناء التجاري وميناء الصيد والنزهة، تراوح الثخانة المائية فيها بين (3.5–16) م، وكما هو موضح في الشكل(1) التوضع الجغرافي للمحطات.

المحطة الأولىSt.1: تبعد نحو 15 م عن مصب مجرور الصرف الصحي لمدينة اللاذقية، يتراوح عمق الثخانة المائية فيها من (3–5) م.

المحطة الثانيةSt.2: تقع خارج مكسر الأمواج للميناء التجاري، وعلى بعد 800 م تقريباً عنه. يبلغ عمق الثخانة المائية فيها نحو 27 م وهي بعيدة نسبياً عن مخلفات المصب.

المحطة الثالثة St.3: تقع عند مدخل الميناء التجاري، يبلغ عمق العمود المائي فيها نحو 16 م ، وهي خاضعة للتلوث الناتج عن السفن البحرية الداخلة إلى الميناء، إضافةً إلى مخلفات الصرف الصحي، وذلك بحسب اتجاه الرياح.

المحطة الرابعة St.4: تقع داخل الميناء التجاري بمنطقة القزق (وهي محطة لصيانة السفن) ، يبلغ عمق الثخانة المائية فيها 12م، و تخضع للملوثات الناتجة عن صيانة السفن.



شكل(1) : خريطة تبين التوضع الجغرافي للمحطات المعتمدة في جمع العينات بمنطقتي الدراسة.

تم تنفيذ 7 اعتيانات بحرية بدءاً من تشرين الثاني 2013 ، وحتى تشرين الأول 2014 ، وبمعدل اعتيانين في كل فصل. تم دراسة تغيرات العوامل الكيميائية (شوارد الأملاح المغذية الآزوتية)، كما تمت دراسة غزارة الجراثيم الممرضة .

جمعت العينات المائية بواسطة جهاز الإعتيان المائي من نمط Wildco (سعة 2 ليتر) مابين الساعة 8- 11 صباحاً، من عمقين مختلفين (1 و 5) متر، استخدمت لقياس تركيزات المغذيات (شوارد النتريت $NO2^-$، شوارد الأمونيوم NH4)، مع مراعاة جمع العينات الخاصة بدراسة تركيزات شوارد الأمونيوم بعبوات زجاجية ، وإضافة الكواشف المناسبة بعد جمع العينات مباشرة تجنباً لحدوث أي تفاعلات كيميائية تؤثر على دقة التحليل. أما العينات الخاصة بدراسة الخصائص الجرثومية ، فقد تم جمعها في عبوات بلاستيكية نظيفة ومعقمة سعة2 ليتر.

تمت دراسة الخصائص الجرثومية لجراثيم المكورات السبحية Streptococcus) في وسط معقم تماماً ، وذلك بترشيح 100 مل من العينة بعد تمديدها، وذلك عبر أغشية معقمة ذات ثقوب منتظمة ، قطر كل منها (0.45)ميكرومتر (WHATMAN)، باستخدام مخلية هوائية ، ووضع الأغشية على أوساط مغذية خاصة (AGAR –KF المصنع من قبل شركة Titan Biotech، الهند) ، ثم وضعها بدرجات حرارة مناسبة، ثم دراسة أشكال الجراثيم الناتجة ودراسة ألوانها ، يتم العمل الجرثومي في ظروف معقمة بالقرب من فوهة اللهب ، لتفادي أي تلوث جرثومي مخبري، وبعد فترة الحضن يتم تعداد المستعمرات النامية في تلك الأطباق لتحديد الغزارة الجرثومية في 100 مل من المياه.

تم تحديد تركيزات شوارد النتريت في الماء باعتماد طريقة (Bendschnieder and Robinson, 1952): التي تعتمد على تفاعل شوارد النتريت مع السلفانيل أميد في وسط حمضي ، لإعطاء ملح دي آزو الذي يتفاعل مع مركب ن – نفتيل ايتيلن ثنائي الأمين ليعطي مركباً آزوتياً زهري اللون ، يمتص الضوء عند طول الموجة 543 نانومتر، تقع التركيزات ضمن المجال 0- 10 ميكرومول، وباستخدام جهاز HILIPS PU 8680 VIS /NIR KINETICS SPECTROPHOTOMETR.

-كما تم تحديد تركيزات شوارد الأمونيوم بحسب (KOROLEFF, 1969): التي تعتمد على طريقة تحديد تركيز مجموع الآزوت النشادري بشكليه $NH4^+$ و NH3 ، ويتم ذلك بتطبيق تفاعل بيرتيللو على ماء البحر ، حيث يتفاعل النشادر مع الهيبوكلوريت في وسط قلوي ضعيف لتشكيل أحادي كلور أمين ، ويتفاعل أحادي كلور أمين الناتج مع الفينول بوجود فائض من الهيبوكلوريت ونتروبروسيد الصوديوم (الوسيط) لتشكيل مركب أزرق الأندوفينول ، الذي يمتص الضوء عند طول الموجة 630 نانومتر PHILIPS PU 8680 VIS /NIR KINETICS SPECTROPHOTOMETR.

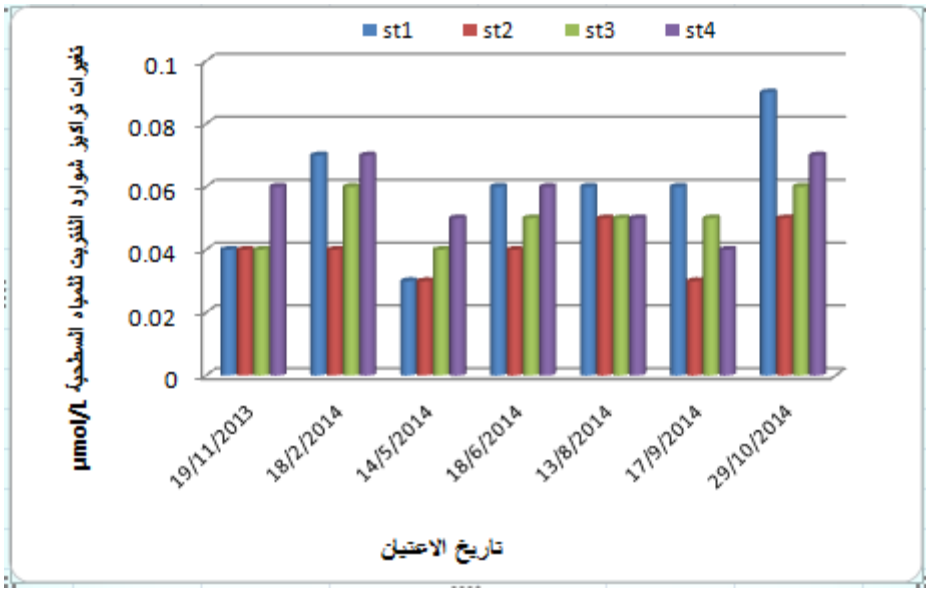
النتائج والمناقشة:

1-نتائج دراسة تركيزات شوارد الأملاح المغذية:

1-1-دراسة تركيزات شوارد النتريت NO_2^-:

1-1-أ-تركيزات شوارد النتريت للمياه السطحية(NO_2-S): تراوحت تركيزات شوارد النتريت مابين (0.03- 0.09) ميكرومول/ليتر، سجلت أعلى قيمة لتركيز شوارد النتريت في المحطة St.1. كما هو موضح في الشكل(2) ، الذي يظهر تغيرات تركيزات شوارد النتريت في المياه السطحية.

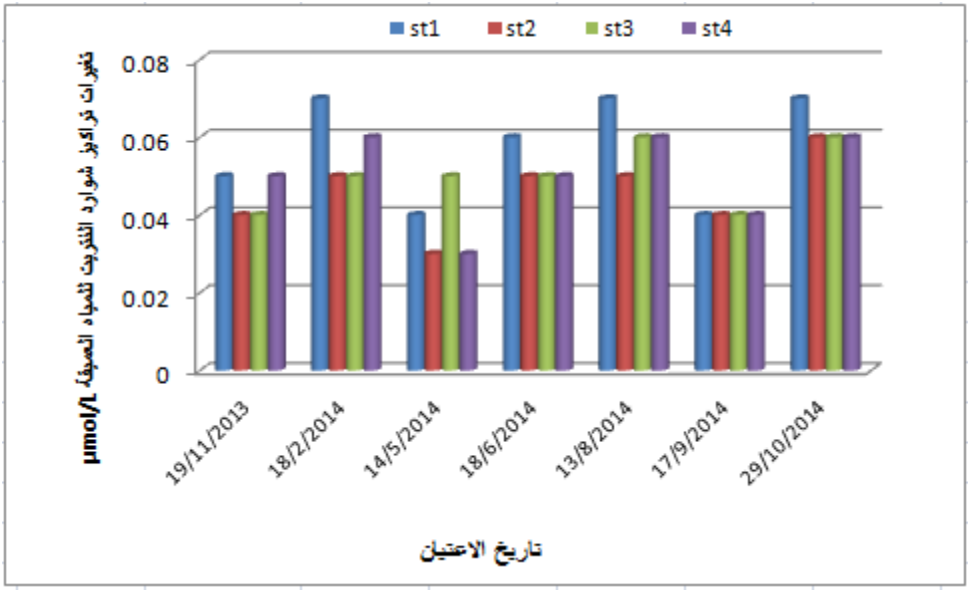
عموماً ، كان هناك تتالي بارتفاع التركيزات في المحطات St.2,St.3,St.4 خلال الاعتيان الواحد كما نلاحظ قمتين واضحتين صغرى وكبرى ، خلال حزيران وشباط على التتالي ، بدءاً من 2013– 2014 بينهما انخفاضان في أيار وأيلول. وسُجلت قمتان واضحتان للمحطة St.1 ، قمة صغرى ، وقمة عظمى ، خلال شباط وتشرين الأول ، وسجل انخفاض واضح في شهر أيار .الشكل(2)



الشكل(2): تغيرات تركيزات شوارد النتريت للمياه السطحية خلال 2013– 2014 في منطقة الدراسة.

1-1-ب-تركيز شوارد النتريت للمياه على عمق5م(NO_2-D):

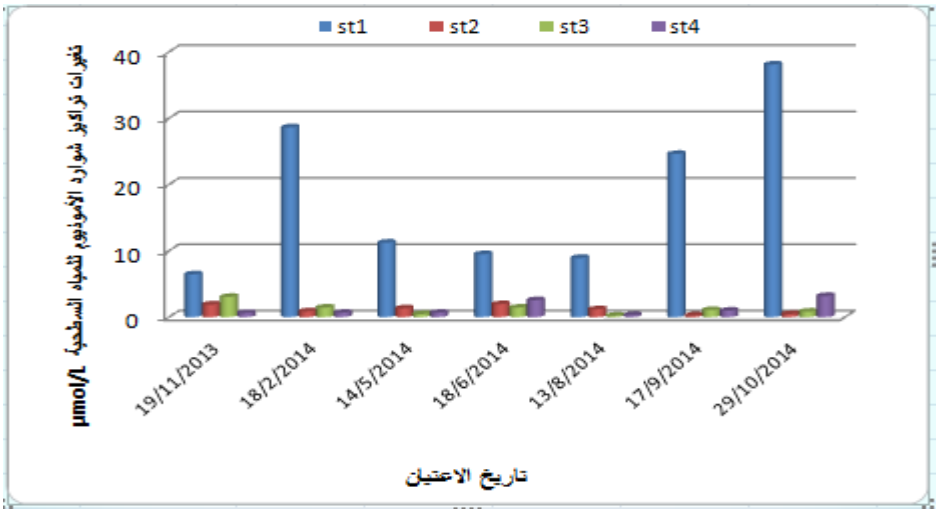
تراوحت تركيزات شوارد النتريت للمياه العميقة بين 0.03 و 0.07 ميكرومول/ليتر. كما هو موضح في الشكل(3) الذي يبين اختلاف تغيرات تركيزات شاردة النتريت في المحطة St.1 عنها في باقي المحطات، إذ تبين وجود انخفاضين خلال شهري (أيار وأيلول) ، وثلاث قمم في هذه المحطة خلال الأشهر (شباط، آب، تشرين الأول). كما لوحظ التساوي تقريباً في تركيزات شوارد النتريت المحطات (St.2,St.3,St.4) في أشهر حزيران وأيلول وتشرين الأول خلال العام 2014 بالاعتيان الواحد عامةً ، فقد لوحظ وجود انخفاضين في تركيز شوارد النتريت للمحطات (St.4,St.3,St.2) خلال أشهر أيار وأيلول، كما في المحطة الأولى ، كذلك ولوحظ وجود قمتين، إحداهما كبيرة في شباط والأخرى أقل من الأولى في شهر آب.



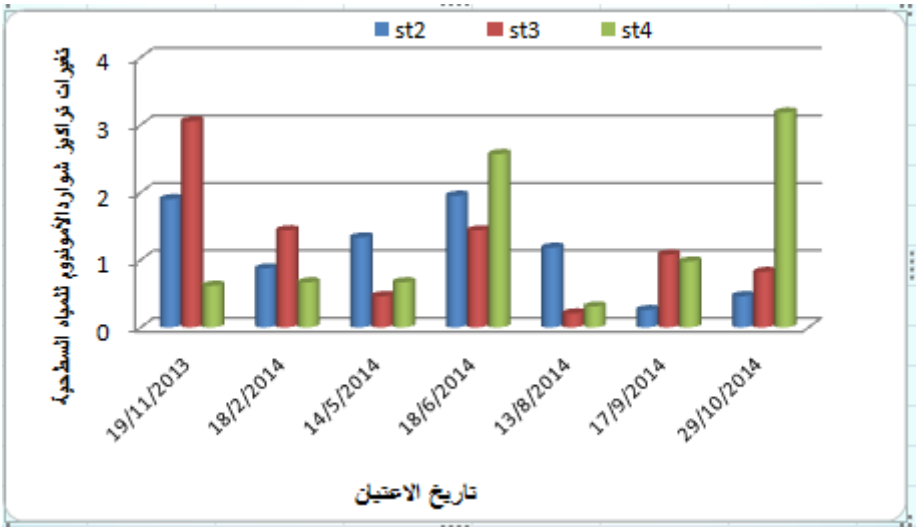
الشكل(3):تغيرات تركيز شوارد النتريت في المياه العميقة خلال 2013– 2014 في منطقة الدراسة.

2-1-دراسة تركيزات شوارد الأمونيوم NH_4 :

2-1-أ-تركيز شوارد الأمونيوم في المياه السطحية (NH_4-S): تراوحت عموماً تركيزات شوارد الأمونيوم خلال الاعتيانات المختلفة مابين (0.20 – 38.1) ميكرومول/ليتر التي تم تسجيلها في المحطة St.1. والشكل(4) ، ويبين أن تغيرات تركيزات شوارد الأمونيوم للمحطة St.1 واضحة تماماً ومختلفة عن تركيزات هذه الشاردة في باقي المحطات، لوحظ وجود قمتين كبيرتين في شهري شباط وتشرين الأول ، وظهر الانخفاض في تركيز شوارد الأمونيوم خلال الفترة الممتدة بين أشهر أيار وحزيران وآب. أما المحطات St.2,St.3,St. 4 ، فقد كانت القيم متقاربة والفروق صغيرة نسبياً ، وسجلت أدنى قيمة في المحطة St.3 في شهر آب.



الشكل(4)تغيرات تركيزات شوارد الأمونيوم في المياه السطحية بين(2013– 2014)لمنطقة الدراسة.

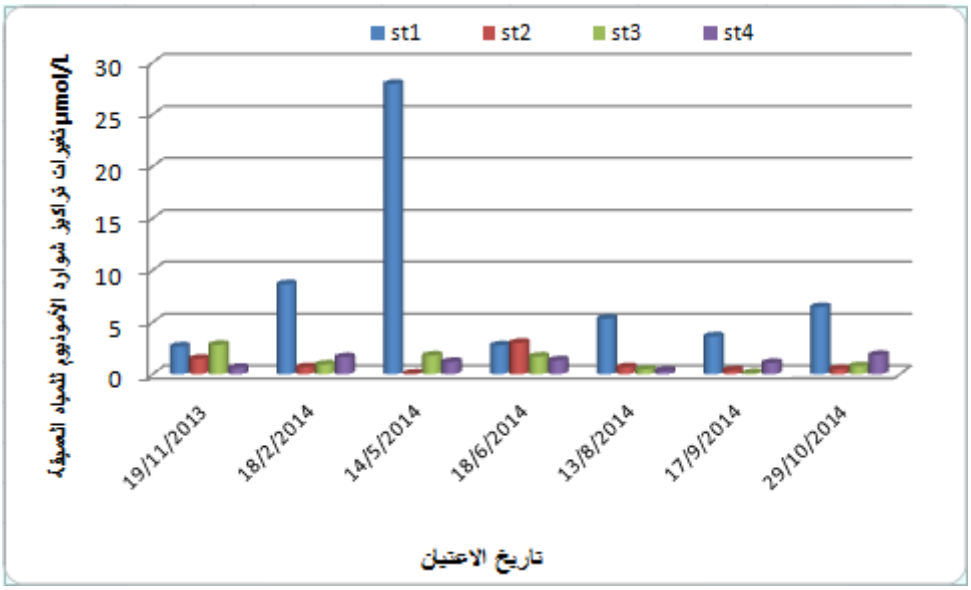


الشكل(5)تغيرات تركيزات شوارد الأمونيوم في المياه السطحية للمحطات St.4,St.3,St.2 بين (2013- 2014).

ويظهر من الشكل (5) تغيرات تركيزات شوارد الأمونيوم في باقي المحطات St.4,St.3,St.2 التي تراوحت قيمها بين (0.2 و3.17) ، إذ تبين أن St.2 سجلت قمة وانخفاضاً في شهري حزيران وأيار على التوالي، والمحطة St.3 سجلت قمتين كبيرة وصغيرة في (تشرين الثاني وحزيران) ، وانخفاضاً في أيار، أما المحطة St.4 فقد سجلت قمتين في الأشهر حزيران وتشرين الأول.

1-2-ب-تركيز شوارد الأمونيوم للمياه على عمق 5 م(NH_4-D):

باستثناء بعض القمم المسجلة في المحطة الأولى St.1 والتركيزات المرتفعة لشوارد الأمونيوم المسجلة في المحطتين St.2,St.3 فإن تركيز شوارد الأمونيوم لم يتجاوز 1 ميكرومول/ليتر كما هو موضح في الشكل(6)



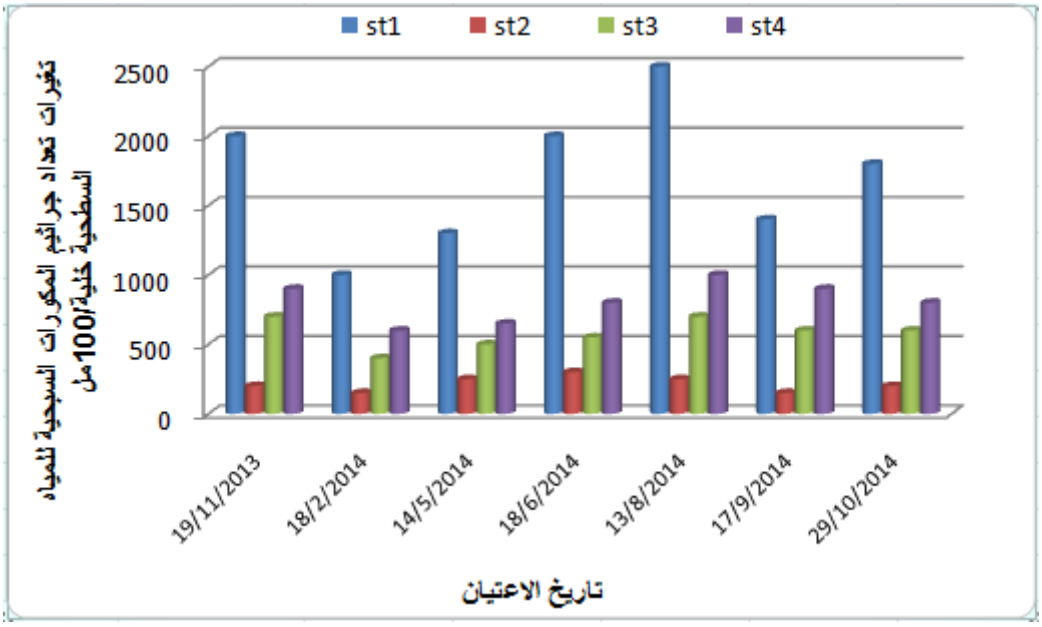
الشكل(6) تغيرات تركيزات شوارد الأمونيوم في المياه العميقة بين(2013 – 2014) لمنطقة الميناء التجاري.

يبين الشكل (6) أن تغيرات تركيزات شوارد الأمونيوم في المياه العميقة للمحطة St.1 قد سجلت قمتين الأولى عظمى بلغت 27 ميكرومول/ ليتر في أيار، والثانية صغيرة لم تتجاوز 5 ميكرومول/ ليتر خلال الفترة الممتدة بين (آب و أيلول و تشرين الأول). وسجلت باقي المحطات قمة بسيطة لم تتجاوز 3 ميكرومول/ ليتر في حزيران ، وتابعت انخفاضها حتى نهاية فترة الدراسة.

2-الدراسة الجرثومية لجراثيم المكورات السبحية Streptococcus :

2-1-أ-دراسة المكورات السبحية Streptococcus في عينات المياه السطحية F.S-S:

يبين الشكل(7) أن التعداد المباشر لجراثيم المكورات السبحية قد بلغ قيماً واضحة ومرتفعة في جميع المحطات، باستثناء المحطة الثانية St.2 ، حيث كانت الغزارة الجرثومية منخفضة، وذلك يعود لكونها في المنطقة المفتوحة ، وتلتها المحطتان الثالثة والرابعة ، حيث ترافقتا في الارتفاع والانخفاض مع فروق واضحة لقيم الغزارة التي كانت أكثر ارتفاعاً في المحطة الرابعةSt.4 (منطقة القزق) ، أما أعلى قيم للغزارة الجرثومية فقد تم تسجيلها في المحطة الأولى وبلغت 2500 خلية/100مل في فصل الصيف.

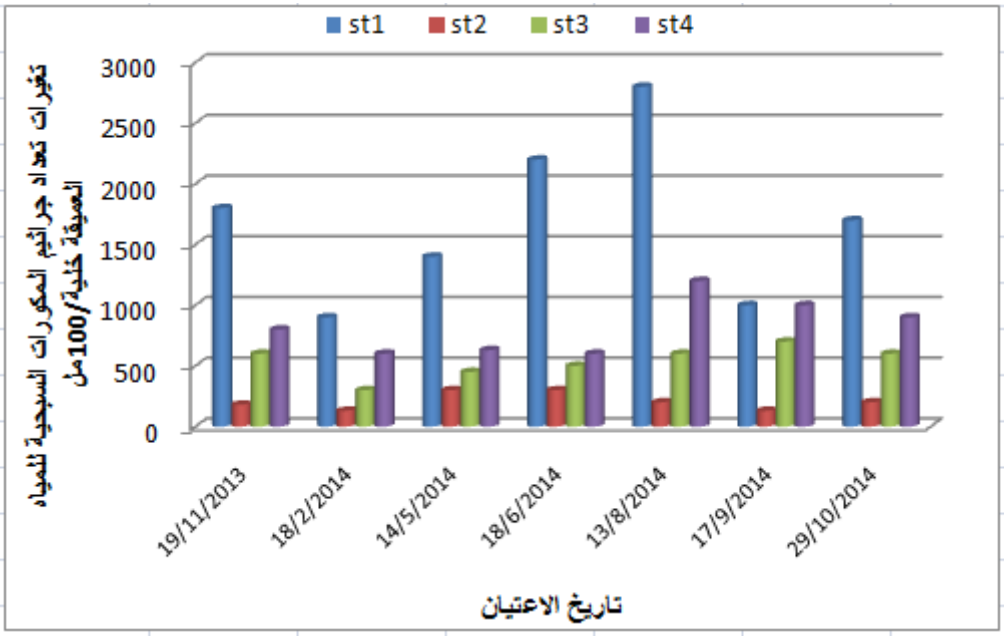


الشكل(7): تغيرات تعداد جراثيمF.S-S للمياه السطحية خلال2013- 2014 في منطقة الدراسة.

2-1-ب-دراسة الـ Streptococcus في عينات المياه العميقة(5 م) F.S-D :

كما في عينات المياه السطحية تبين أن أعلى قيم للغزارة الجرثومية تم تسجيلها في المحطة الأولى في فصل الصيف، مع ملاحظة وجود قمة كبيرة واضحة في شهر آب، إضافة إلى قمة أصغر في الخريف تشرين الأول ، وتم تسجيل انخفاضين في شهري شباط وأيلول. أما بالنسبة للمحطة الثانيةSt.2 فقد كانت الفروق بينها وبين باقي المحطات كبيرة في جميع الفصول كما هو موضح في الشكل(8).

وترافقت المحطتان الثالثة والرابعة، في الارتفاع والانخفاض ، وكان لهما قمة واضحة في شهر آب ، ولم تتجاوز قيم تعداد جراثيم F.S في أغلب الاعتيانات 500خلية/100مل .



الشكل(8)تغيرات تعداد جراثيم F.S-D للمياه العميقة مابين2013- 2014 في منطقة الدراسة.

المناقشة:

تقوم الجراثيم بدور بالغ الأهمية في البيئة البحرية، يتجلى ذلك في تفكيكها المواد العضوية إلى مواد لاعضوية بسيطة، بحيث تستفيد منها الكائنات الحية المنتجة في السلسلة الغذائية العوالق النباتية، كما تقوم الجراثيم بتركيب المواد العضوية أو تصنيعها، التي تستفيد منها الكائنات غيرية التغذية، وبحسب (BEADOIN, 1979) (MODE, 1977) يمكن استخدام الجراثيم للحكم على نوعية المياه، وذلك لطول فترة حفاظها على نشاطها وحيويتها في المياه البحرية على نحوٍ يوازي معظم الجراثيم المرضية، إضافة إلى مقاومتها عمليات الكلورة المطبقة على المجاري في محطات المعالجة ، إذ أظهرت المكورات مقاومة أكثر بـ (5- 20) مرة للكلور من جراثيم الكوليفورم.

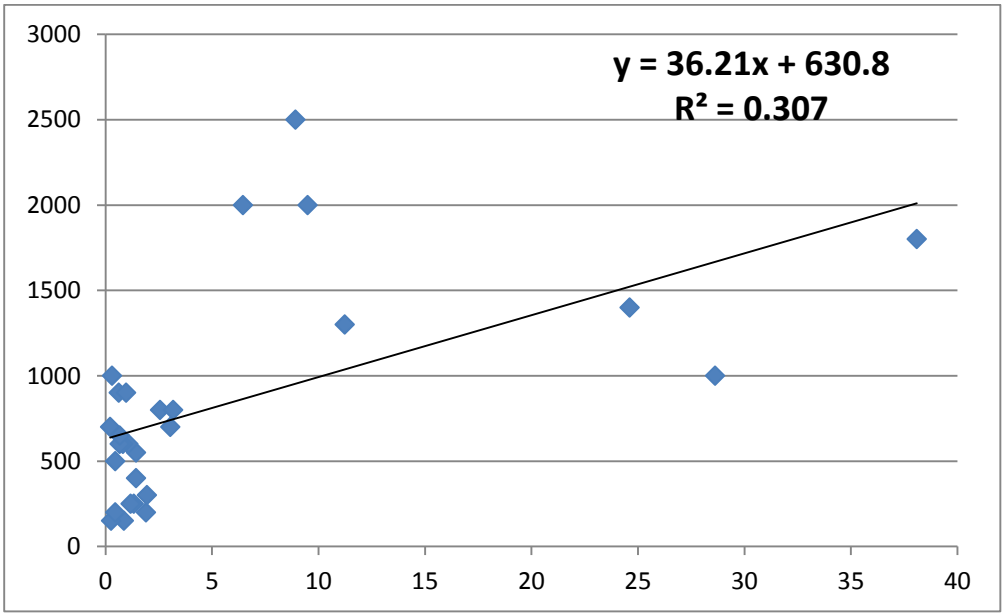
تشير تركيزات شوارد الأمونيوم الناتجة عن عملية التشبع بالنشادر ammonification بتأثير الجراثيم على المواد العضوية إلى مدى حداثة التلوث أو قدمه، وتقدم فكرة عن سير عملية التنقية الذاتية التي تقوم بها الأحياء الدقيقة في الأوساط المائية (Beaty and Parker 1994)(Jones *et al.*, 1982). إذ يعد الأمونيوم مصدراً للآزوت بالنسبة للعوالق النباتية؛ لأن تمثيله لا يحتاج إلى تفاعل أكسدة وإرجاع، وبالتالي لايتطلب تمثيله طاقة عالية (Zehr&Ward, 2002).

نلاحظ من خلال دراستنا أن القيم الأعلى من تركيز هذه الشاردة وجد في المحطة الأولى St.1 القريبة من مجرور الصرف الصحي ، بينما لم يتجاوز تركيزها 2 ميكرومول/ ل في المحطات البعيدة نسبياً عن المجرور ، يعود الانخفاض الملاحظ في تركيز هذه الشاردة في شهر آب ، ولاسيما في المحطةSt.2 إلى أكسدة شوارد الأمونيوم إلى نتريت ، إذ ازداد تركيز شوارد النتريت في شهر آب. وتوافرها في تشرين الأول في المحطتين St.4 و St.1 ، فيعود إلى إعادة تمعدن المادة العضوية وتحويلها إلى شوارد أمونيوم. فتعود القيم المرتفعة المسجلة في المحطة الأولى خلال فترة الربيع إلى بداية النشاط البيولوجي والتغيرات المناخية إضافة إلى عمليات الخلط المائي. بينما قد تعود القيم المنخفضة المسجلة في باقي المحطات خلال فترة الربيع إلى تأكسد هذه الشاردة إلى نتريت ثم نترات ، واستهلاكها من قبل العوالق النباتية في فترة الإزهار الربيعي (Mayhoub *et al.*, 1996; Omran, 1995).

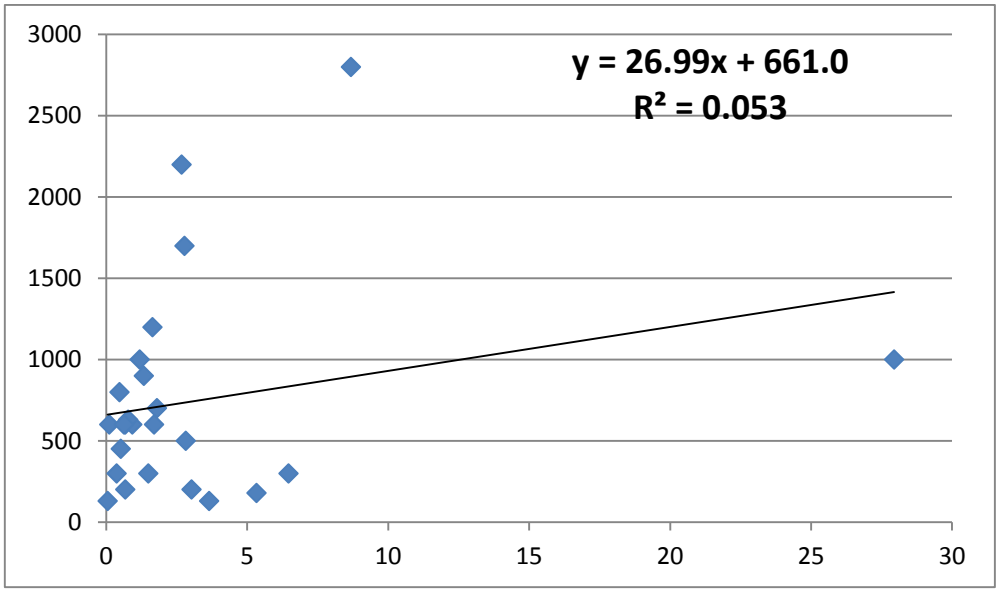
عموماً ، لوحظ ارتفاع التركيزات في المحطة St.1 عن باقي المحطات ؛ كونها قريبة من مجرور الصرف الصحي ، وهذا يتطابق مع (Vozvaya, 1981) ، الذي يشير إلى ارتفاع تركيزات شوارد الأمونيوم في مياه الصرف الصحي.

أما في المناطق البعيدة عن مصب مجرور الصرف الصحي فقد ترك الاحتمال مفتوحاً لتأكسد هذه الشاردة ، أن تتأكسد إلى نتريت ثم نترات ، إذ ترتبط نسبة شوارد الآزوت المتأكسدة بكمية مياه الصرف الصحي الواصلة إلى المياه المدروسة من جهة ، والزمن الذي مضى على وصولها إلى الوسط البحري من جهة أخرى (Hamoud, 2000). وبمقارنة النتائج التي تم التوصل إليها مع دراسة (جولاق، 2013) على الرغم من انخفاض القيم المسجلة قليلاً ، إلا أنها لا تزال تقع ضمن المجال المعروف للحوض الشرقي للمتوسط والمياه اللبنانية (Lakkis, 1994; Lakkis & Zeidan, 1987).

وقد ارتبطت تركيزات شوارد الأمونيوم بعلاقة ايجابية مع جراثيم Streptococcus المدروسة ، فقد بلغت 55% في المياه السطحية، وقد تم حساب معامل الارتباط ، إذ بلغت قيمته 30% ، وهذا أمر مثبت ، إذ إن وجود المواد المغذية في المياه يحفز النمو الجرثومي (UNEP/WHO, 1991)(Kardanelli *et al.*, 1992). كما حصلنا على علاقة ارتباط ايجابية لجراثيم المكورات السبحية مع تركيزات شوارد الأمونيوم في المياه العميقة بلغت 36%، الشكلين (9 و10).



الشكل(9):علاقة الانحدار الخطي لجراثيم المكورات السبحية وشوارد الأمونيوم في المياه السطحية.



الشكل(10): تحليل الانحدار لجراثيم المكورات السبحية وشوارد الأمونيوم في المياه العميقة.

يعود انخفاض تركيزات شوارد النتريت خلال فصل الربيع إلى الاستهلاك البيولوجي المباشر لهذه الشوارد من قبل العوالق النباتية في أثناء الإزهار الربيعي (Bougis, 1974). وقد يعزى الارتفاع الملاحظ خلال شهر تموز إلى أكسدة شوارد الأمونيوم الناتجة عن تحلل المادة العضوية المتشكلة خلال الذروة الربيعية. وتعود القمة المسجلة في المحطة الأولى خلال تشرين الأول، نتيجة قربها من مجرور الصرف الصحي، ومحتواه الناتج عن النشاط البشري، الأمر الذي يؤدي لتحرير المزيد منها عبر تفكك المواد العضوية.

عموماً، لوحظ انخفاض تركيز شاردة النتريت خلال فترة الدراسة، إذ لم يتجاوز متوسط تركيزها (0.05) ميكرومول/ ل ، وقد يعزى هذا الانخفاض لكون النتريت مركباً غير ثابت من جهة ، ولاستهلاكه من قبل العوالق النباتية من جهة أخرى. وبناءً على ذلك يمكن تفسير الاختلافات المسجلة في هذه الدراسة عن بعض الدراسات الأخرى (اختيار، 2005) (جولاق، 2013). و بينما تماثلت التركيزات المسجلة في هذه الدراسة مع نتائج (اختيار، 1999). كما لوحظ ارتباط شوارد النتريت بعلاقة إيجابية مع الجراثيم السبحية ، بلغت نسبتها في عينات المياه السطحية والعميقة(38 و 43) %على التوالي.

عموماً ، تميزت المحطات القريبة من الشاطئ بتركيزات مرتفعة من المواد المغذية، وكذلك ارتفاع تعداد الجراثيم مقارنة مع بقية المحطات المدروسة، كونها خاضعة على نحوٍ مباشر لتأثير الصرف الصحي ، ومصادر التلوث الناتجة عن صيانة السفن، والعلاقة الإيجابية الملاحظة تعود لكون الجراثيم تفكك المواد العضوية إلى مواد لا عضوية كالمغذيات يستفيد منها المنتجون الأولون.

الاستنتاجات والتوصيات:

1-تتواجد جراثيم F.S على نحوٍ كبير ، ولاسيما في المحطات القريبة من مصادر التلوث ، حيث تم إثبات تواجدها على نحوٍ كبير في المحطة St.1 القريبة من مجرور الصرف الصحي في هذه الدراسة.

2-ارتبطت الجراثيم السبحية بعلاقة إيجابية مع شوارد الأملاح المغذية ، التي سجلت تركيزات جيدة نسبياً، بينما تواجدت التركيزات الأعلى من هذه الشوارد في المحطات القريبة من الشاطئ ومن مصادر الصرف الصحي .

3-تبين أن التعداد الأعلى للجراثيم المدروسة كان خلال فصل الصيف مع ارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة الفعاليات السياحية.

4-تأكيد ضرورة – ونوصي بضرورة – إيجاد محطات لمعالجة مياه مجاري الصرف الصحي قبل أن تصب في مياه البحر، وضرورة استجرارها بعيداً عن الشاطئ ، لتصب في عرض البحر ، حيث تتوفر التيارات بوساطة قنوات خاصة كمرحلة مبدئية. وهذا بدوره يسهم في تحويل المجاري من مصادر تلوث لمصادر تغذية للبيئة البحرية.

5-ضرورة إحداث مخبر مركزي يراقب باستمرار نوعية المياه الشاطئية ، لأهميتها السياحية والبيئية.

المراجع:

اختيار، سمر.؛ سيف الدين، نور الدين.؛ بكر، محمد. *التغيرات الأسبوعية للأصبغة اليخضورية والكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لشمال مدينة اللاذقية منطقة الشاطئ الأزرق*. أسبوع العلم،جامعة حلب، 1996.

اختيار،سمر. *دراسة التركيب النوعي والبيوكيميائي للعوالق الحيوانية في مياه رأس ابن هاني*. رسالة ماجستير، المعهد العالي للبحوث البحرية جامعة تشرين، سوريا ، 1999، 162 صفحة.

اختيار، سمر. دراسة *الدلائل الحيوية والتراكم الحيوي لبعض الملوثات الكيميائية عبر السلسلة الغذائية في النظام البيئي البحري*. رسالة دكتوراه المعهد العالي للبحوث البحرية جامعة تشرين، سوريا، 2005 ، 311صفحة.

اختيار، سمر.؛ ضرغام، هاني.؛ لحلح، مرهف. *أثر التغيرات الزمانية لنوعية المياه الساحلية شمال مدينة اللاذقية على الأصبغة اليخضوريةa والأصبغة السمراوية*. 2014 مجلة بحوث حلب سلسلة العلوم الأساسية سوريا،العدد 26.

جولاق، سمر. دراسة *توزع المغذيات في مختلف أنواع المياه الساحلية ومدى تأثرها بالخواص الهيدروكيميائية للمياه*. رسالة ماجستير، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية – سوريا ، 2013 ، 103 صفحة.

داؤود، نزيه. *دراسة تحليلية جرثومية لمياه شاطئ مدينة اللاذقية ومصب نهر الكبير الشمالي*. رسالة دكتوراه جامعة تشرين، سوريا،1995، 241 صفحة.

زينب، أسمهان. *تأثير المجارير في الخصائص الفيزيائية – الكيميائية والبيوكيميائي والتلوث البكتيري في مياه نهر الكبير الشمالي*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية سوريا، المجلد (١٦) العدد الثاني،2000 .

زينب، أسمهان *دراسة التلوث البكتيري لعدد من المصادر المائية العذبة في الساحل السوري بالمقارنة بين التقانات القديمة والحديثة وتحديد الأمثل منها* رسالة دكتوراه جامعة تشرين، سوريا، 2004.

زينب، أسمهان. *تقدير النوعية البكتيرية لمياه الشاطئ السوري*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية سوريا، المجلد 26 العدد الأول، 2010.

ناصر، أميمة. *تأثير التلوث الجرثومي والكيميائي لمياه بعض المسطحات المائية في محافظة اللاذقية على النباتات المروية بهذه المياه*. رسالة ماجستير جامعة تشرين، سوريا، 2004.

ARRIBAS,A.M.; BOSCH,A. *Survery of viral pollution Duero River: Occurrence of natural virocidal phenomena Environment International,*Spain, Vol.14 ,1988, 37-41.

BEADION,E.C.; LITSKY,W. *Fecal streptococci.* American .Journal. public. Health,1979, 77-115.

BEATY,M.H.; PARKER, B.C. *Investigations of eutrophication in mountain lake*. Virginia polytechnic institute and state university, the wilderness conservancy at Mountain lake occasional paper No.1,1994, 1- 66.

BENDSCHNEIDER,K.; ROBINSON,J. *A new spectrophotometric method for determination of nitrite in sea waters* . J. Mar . Res.Vol. 11,1952, 87-96.

BOUGIS,P. *E`cologie du plankton marine.* 1. Le phytoplankton. 2. Le zooplankton. Masson& Cie, Paris. 1. ix + 196 p. 98F; 2. vi + 206 p. 98F.1974.

HAMOUD, N. *Studying the distribution of phytoplankton under the influence of some environmental factors in the coastal waters of Lattakia city*. Damascus University Journal for Basic Science, Syria, Vol. 16, 2000, 207-223.

HMSO. *The Microbiology of water: part1- drinking water. Methods for the examination of water and associated materials*. Report on public health and medical subjects No.71. London. 1994, 1-15.

HOLT, JOHN, G. *The shorter bergeys nanural of determinative bacteriology*. eight edition, Williams& Wilkins Company Baltemor. U.S.A.,1978.

JONES,J.G. ; SIMON, B.M. and HORSLEY,R.W. *Microbiological sources of ammonia in fresh water lake sediments.* Journal of general microbiology, VOL. 1289, 2823-2831,1982.

KARDANELLI,N.; MORIKI,A. ; FARIDIS,E. *Annual pattern of heterofic bacteria phytoplanctons in a nitrogen rich coastal system* Italy.1992.

KOROLEF,F. *Direct determination of ammonia in natural waters as indophenols blue*. Int. Counc. Explor. Sea, C.M.,1969/c , Vol. 9, 1969, 19-22.

LAKKIS,S**.** ZEIDANE,R. *Modifications de I'ecosystem planctoniqe par la pollution des eaux cotieres lebanaises*. FAO fisheries report. no. 352 suppl, 1987, 116-126.

LAKKIS, S. *Communauté planctonique des eaux néritiques Libanaises; Structure Dynamique des populations*. Lebanese Science Bulletin, Vol. 7, No. 1, 1994, 69-93.

LUCENA,F.; BOSCH,A.; RIPOLL,J. and JOFRE,J. *Fecal pollution in LLopregat river: interrelationships of viral, bacteria and physico-chemical parameters* . Water, air and soil pollution, Vol. 39, 1988, 15-25.

MAYHOUB, H.; BAKER, M.; HAMOUD, N.; NOUREDDIN, S.; YOUSSF, A. K. *Effect de la pollutionsur l ecosyteme planctonique des eaux cotieres Syriennes (en face de lattaquie)*. MAP. Technicsl Report Series, Vol. 97, 1996, 67 – 106.

MOOD,W.E. *Bacteria indicators of waters quality in swimming pools and their role*. American Society for Testing and Materials, 1977, 239-246.

MORINIGO.M.A.; BORREGO,J.J.& ROMERO,P. *Comparative study of different methods for detection and enumeration of salmonella spp. In natural waters*. Journal of applied bacteriology. Vol. 61, 1986, 169-176.

MURPHY,J.; RIELY,J.P. *A modified single method for the determination of phosphates in natural waters* . Anal. Chim. Acta, 27, 1962, 31-36.

OMRAN, M. *Investigation of nitrogen inorganic ions in Syrian coastal waters*. Tishreen

University. Syria, 1995, 92.

ROSS,F.C. *Introductory Microbiology*. Charlese Merrill Publishing company. Abell & company, 1983.

UNEP/WHO, *Epidemiological studies related to environmental qwality criteria for bathing waters*, shellfish growing waters and edible marine organisms. Final reports on project on relationship between Microbial quality of coastal seawater and rotavirus – induced gastroenteritis, Among bathers1986-1988.Nap Teach Rep No 46, 1991.

VOZVAYA, N. F. *Chemistry of water and microbiology*. Mir publishers, Moscow, second

printing of English version, 1981, 347.

WHO, *Guidelines for drinking water guality*. Second Edition. Vol.1, 1993.

ZEHR, J. P.; WARD, B. B. *Nitrogen cycling in the ocean: New perspectives on processes and paradigms*. Environmental Microbiology, Vol. 68, No. 3, 2002, 1015–1024.