Chemical and bacteriological study of marine waters in the mouth of the Sin River

Dr. Samar Ikhtiyar*
Dr. Bader Alali**
Raneem Dayoub ***

(Received 9 / 10 / 2022. Accepted 26 / 3 /2023)

□ ABSTRACT □

This research is concerned with the study of some physical and chemical properties (temperature, salinity, electrical conductivity, pH, nitrite NO2, ammonium NH4, phosphate PO4) of Arab Al-Malik beach water. General germ count, total coliform, fecal coliform, and Streptococcus.

The highest values of nutrient concentrations and bacteria counts were recorded during the summer season in July and June, which was accompanied by high temperature, pH values and salinity. The main reason may be due to the oil spill near the area in addition to human activities during that period.

The chemical oxygen demand (COD) was also studied. The results showed a clear variation throughout the year, and the highest values were recorded in September.

Keywords: Nutrients, General Count Of Bacteria, Total Coliform, Faecal Coliform, COD, Salinity, Streptococcus Bacteria, Arab King Beach.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor , High Institute Of Mrine Research- Tishreen University-Lattakia-Syria.**
****Assistant Professor , High Institute Of Mrine Research- Tishreen University-Lattakia-Syria.**
*****Postgraduate Student , High Institute Of Mrine Research- Tishreenuniversity-Lattakia-Syria raneemdayoub05@gmail.com**

دراسة كيميائية وجرثومية للمياه البحرية القريبة من مصب نهر السن

د. سمر حسن اختيار*

د. بدر العلي**

رنيم قيس ديوب***

(تاريخ الإيداع 9 / 10 / 2022. قبل للنشر في 26 / 3 / 2023)

□ ملخّص □

يهتم هذا البحث بدراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية (حرارةTemperature، ملوحة ‰ Salinity، ناقلية كهربائيةConductivity، pH، نتريتNO2، أمونيومNH4، فوسفاتPO4) لمياه شاطئ عرب الملك، حيث جمعت العينات المائية خلال عام 2019 بمعدل مرة إلى مرتين فصليا، بالإضافة لدراسة جرثومية من خلال دراسة تعداد الجراثيم العامGeneral germ count ، والكوليفورم الكليtotal coliform، والكوليفورم البرازيFecal coliform ، وجراثيم المكورات السبحية Streptococcus.

سجلت أعلى القيم لتراكيز المغذيات وتعداد الجراثيم خلال فصل الصيف في شهري تموز وحزيران التي ترافقت مع ارتفاع الحرارة وقيم pH والملوحة، وقد يعود السبب الرئيسي للتسرب النفطي القريب من المنطقة بالإضافة للنشاطات البشرية في تلك الفترة.

كما تم دراسة الطلب الكيميائي للأكسجين (COD) فقد أظهرت النتائج تفاوت واضح على مدار العام وسجلت أعلى القيم في شهر أيلول .

الكلمات المفتاحية :المغذيات، التعداد العام للجراثيم، الكوليفورم الكلي، الكوليفورم البرازي، COD،الملوحة، بكتيريا المكورات السبحية، شاطئ عرب الملك.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*أستاذ – قسم البيولوجيا البحرية- المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية .

**أستاذ مساعد – قسم البيولوجيا البحرية- المعهد العالي للبحوث البحرية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

***طالبة ماجستير في قسم البيولوجيا – المعهد العالي للبحوث البحرية- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
raneemdayoub05@gmail.com

مقدمة:

تغطي البيئة البحرية% 70 من كوكبنا وهي أعظم مقوّم من مقوّمات استمرار الحياة على هذا الكوكب، وتحتوي على ثروة ضخمة من صور التنوع الحيوي، وهي توفر خدمات لا حصر لها للنظم البيئية، حيث تواجه البيئات الساحلية والبحرية العديد من التهديدات كعمليات الصيد الجائر وإلقاء النفايات، ومياه الصرف الزراعي، والأنواع الغريبة الغازية alien species، وتدمير الموائل، وعدم استدامة تنمية المناطق الساحلية، والآثار غير المرغوب فيها الناشئة عن استخراج الموارد البحرية

تعتبر منطقة عرب الملك هامة كونها معرضة للعديد من مصادر التلوث نتيجة قربها من مصب السن يميناً، ومزارع الثروة السمكية ومصفاة بانياس يساراً، كما أنها مكان للنزهة والسباحة لدى السكان المحليين التي توجد منشآتهم الخاصة وبيوتهم السكنية بجوار النهر وعلى مسافات تتراوح بين بين 10 و100متر من مجرى النهر،بالإضافة لوجود مجرور الصرف الصحي الذي يخدم سكان المنطقة.

تعد العوامل البيئية في المياه البحرية هامة جدا حيث تعتبر من العوامل المحددة لتنوع العوالق البلانكتونية في البحر المتوسط(Lasternas*et al*, 2010)كما أن بعض العوامل البيئية تلعب دورًا مهمًا في تحديد تعاقب مجتمعات العوالق النباتية، لصالح أو الحد من نمو مجموعات مختلفة من العوالق النباتية (Aktan*et al.*,2005) .

للمغذيات دور أساسي لنمو العوالق النباتية التي تشكل الحلقة الأولى في السلسلة الغذائية (Riely& Chester 1971) فهي العناصر اللازمة لاصطناع المادة العضوية، وهي توجد بشكل طبيعي في البحر. مع وجود التيارات البحرية يمكن أن يكون للآزوت والفوسفور نتائج جيدة في نقل المياه الغنية بالمغذيات إلى مناطق بعيدة فقيرة نسبياً بهذه المكونات مما يؤدي لرفع مستوى الانتاجية البيولوجية للوسط البحري (IKHTIYAR. 2005).

أجريت العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد تراكيز المغذيات في المناطق الشاطئية البحرية نذكر منها: (Krawi et al .,2019) التي تناولت مصب أفاميا للصرف الصحي من خلال دراسةالمغذيات، ودراسة (Ikhtiyar*et al.*,2015) التي اعتمدت المياه البحرية للجزء الشمالي من مدينة اللاذقية لمسح العديد من المؤشرات الحيوية كالعوامل المغذية الآزوتية والفوسفورية العضوية واللاعضوية المحددة لأشكال أصبغة اليخضور Chl. a و Chl. b والأصبغة السمراويةPhaeophytinوالكاروتيناتcarotinoid كمحددات للإنتاجية الأولية، كما كان هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بدراسة نوعية المياه الجرثومية للشاطئ السوري (Zainab.,2010)، ودراسة (Halloul*et al.*,2015) والتي اهتمت بدراسة تأثير مياه الصرف الصحي على توزع المغذيات، وعلى جراثيم المكورات السبحية. ودراسة (Ajeeb., 2018) التي حددت غزارة المؤشرات الجرثومية البرازيةلمياه نهر الرميلة،ومن الدراسات التي أجريت على شواطئنا السورية وتناولت دراسة المغذيات وسجلت احد حوادث التلوث خلال فترة الحرب وتسببت فيظاهرة المد الأحمر(Ikhtiyar&Durgham., 2019)، ومنها مااهتم بدراسة أثر تغير المغذيات في على غزارة العوالق الحيوانية(Durgham*et al.*,2019)، ومن خلال ورقة العمل (Ikhtiyar*et al.,* 2016 و Ikhtiyar *et al.*, 2014) تم دراسة أثر تغير المغذيات على غزارة الجراثيم والأصبغة اليخضورية، كما أظهرت الورقة البحثية (Ikhtiyar S.; Alali B.; Halloul R. 2015.) التغيرات الزمانية والمكانية للعكارة والجراثيم البرازية، وظهر نتيجة التغير في تراكيز المغذيات العديد من الأنواع الغريبة (Ikhtiyar&Durgham.;2020-a,b و Durgham&Ikhtiyar., 2012 و Durgham*et al.*,2019)، وفي بحثنا هذا نحاول القاء الضوء على منطقة عرب الملك لإعطاء صورة واضحة عن تأثر هذه المنطقة بالملوثات من خلال دراسة عدد من المؤشرات البيئية.

أهمية البحث وأهدافه :

تكمن أهمية هذا البحث كونه يعرض صورة عن التغيرات الفصلية للعوامل الهيدروكيميائية في شاطئ عرب الملك من خلال مدى التأثير على ملوحة المياه ودرجة الحرارة والناقلية، كما أنه سيقدم بعض المعلومات عن المغذيات (النتريت والأمونيا والفوسفات)، وعن بعض مؤشرات التلوث البيئية كالاستهلاك الكيميائي الحيوي للمنطقة البحرية المجاورة لمصب السن (شاطىء عرب الملك).بالإضافة إلى دراسة التعداد العام للجراثيم والكوليفورم الكلي والبرازي وجراثيم المكورات السبحية(streptococcus).

طرائق البحث ومواده:

تم جمع العينات المائية بشكل فصلي من المنطقة البحرية القريبة من مصب السن، حيث تم الاعتيان على بعد 500متر يسار المصب، خطوط الطول والعرض للموقعينN "50.5 '15 °35 وE "31.1 '55 °35 ، حيث تتميز بأنها ذات شاطئ مفتوح ومعرضة للتلوث بسبب قربها من مزارع الثروة السمكية ومصفاة بانياس، كما أنها مقصد السكان للسياحة صيفاً. جمعت العينات خلال نيسان وحزيران وتموز وأيلول وكانون الأول لعام 2019. وخلال الصيف تم جمع العينات مرتين لملاحظة حدوث تغيرالمناخ بالإضافة إلى ظاهرة التلوث النفطي التي حصلت خلال صيف عام 2019 التي أثرت على البيئة البحرية بشكل واضح الشكل(1).

الشكل (1): يظهر الموقع الجغرافيللمياه البحرية القريبة من مصب نهر السن سورية.

ومن الطرائق التحليلية المستخدمة:

1-طرائق التحاليل الكيميائية:

تم تحديد درجة حرارة المياه Temperature والملوحة Salinity وناقلية العينات المائية Conductivity (ms/cm) باستخدام الجهاز WTW MULTYLIN P4 UNEVERSALMETER.

ودرجة حموضة المياهpH فقد قيست باستخدام جهاز من نمط (Orion –420 A . pH meter) عند الاعتيان مباشرة.

أما بالنسبة لطرق تحديد الشوارد المغذياتNutrient: فقد حددت تراكيز شوارد الأورتوفوسفات وتراكيز شوارد النتريت في العينات المائية حسب (MURPHY&RILEY 1962) و(Bendchneider& Robinson, 1952) على التوالي.وبحسب(KOROLEFF, 1969) تحديد تراكيز شوارد الأمونيوم.

كما تم تحديد المواد العضوية المنحلة بالماء من خلال الطلب الكيميائي للأوكسجين اللازم لأكسدتها،بالأكسدة الكروماتية Chemical Oxygen Demand(Merck, 1982) بتطبيق المعادلة التالية:

$$COD\ (mg/L\ O2) = (a-b)\ *C*f*8000/d$$

a = عدد الميلليليترات من محلول كبريتات الحديدي النشادرية للشاهد، b = عدد الميلليليترات من محلول كبريتات الحديدي النشادرية للعينة،C=مولارية كبريتات الحديدي النشادرية، f =عاير بمحلول إما 0.1، 0.025 ،0.25، مول /ل محلول كبريتات الحديدي النشادرية لحساب e/25، d = العينة.

2-التحاليل المخبرية الجرثومية:

بعد نقل عينات المياه إلى المخبر، تم تحديد التعداد الكلي للجراثيم في عينات المياه البحرية بطريقة الأطباق المصبوبة باستخدام وسط الزرعPlate Count Agar (Merck, Germany) حسب الطريقة المتبعة من قبل APHA(2005). أما بالنسبة لغزارة مؤشرات التلوث البرازي والتي شملت في دراستنا كل من جراثيم الكوليفورم الكلي والكوليفورم البرازي بالإضافة إلى المكورات السبحيةالبرازية، فتمت باستخدام طريقة الترشيح الغشائي (Membrane Filtration) واستخدام أوساط زرع M-FC agar (Titan-Biotech,India)،M-tergitol Agar (Himedia, india) وKF-streptococcal Agar (Titan-Biotech,India) على التوالي (APHA,1999,2012). بعد الانتهاء من عملية الحضن تم تعداد المستعمرات النامية على أوساط الزرع الخاصة بكل مجموعة جرثومية وسجلت النتائج الجرثومية على شكل عدد المستعمرات النامية في 100 مل من الماء (CFU/100 ml).

النتائج والمناقشة:

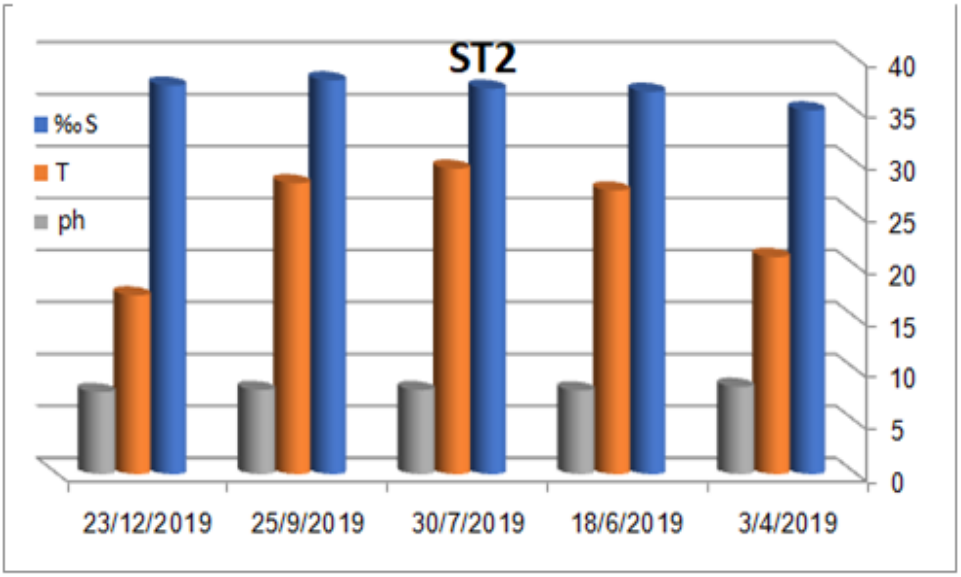
1-العوامل الهيدرولوجية :

تراوحت درجات الحرارة Temperature بين 17.2م˚ في شهر كانون الأول و 29.4 م˚في شهر تموز لعام 2019، وفي أيلول 2019 فقد سجلت 28 م˚يعود السبب لاختلاف درجة الحرارة للبيئة المحيطة بالبحار سواء كانت الغلاف الجوي أو اليابسة توافقت هذه النتائج مع(Zainab.,2010)(Ikhtiyar*et al.*, 2015) على عدة مواقع من الشاطئ السوري.

واختلفت قيم الملوحة على مدار العام وبلغت أعلى قيمة 37.9 ‰ في شهر أيلول 2019، بينما سجلت أخفض قيمة في شهر نيسان‰35.ويعتبر هذا الاختلاف كبير جداً بالنسبة للمياه البحريةو2.9‰ ، سبب هذا الاختلاف هو حركات المد والجزر بالإضافة إلى حركة الأمواج ومياه الأمطار التي تساهم في تمديد المياه وتقليل نسبة الملوحة بالمقابل ترتفع قيم الملوحة عند ازدياد معدل التبخر (Abdo.,2008). ويعزى ارتفاع قيم الملوحة في تموز يشكل رئيسي إلى التلوث النفطي أثناء عملية الجمع. وتفاوتت قيم درجة الحموضة PH وبلغ الاختلاف في درجة الحموضة

1، وتراوحت مابين 7.9 و 8.9 خلال كانون الأول تموز 2019 على التوالي حيث تزداد الحموضة عند احتواء المياه على حمض الفوسفور أو أيونات الفلزات الحمضية وتتناقص عند احتوائها على الكربونات والبيكربونات وغيرها من أيونات الحموض الضعيفة(Shouman., 2007).

تشابهت هذه النتائج من حيث تغير العوامل الهيدرولوجية بتغير الفصول مع دراسات سابقة على الساحل السوري منها(Halloul*et al* ., 2015)، نلاحظ ارتفاع نسبي لقيم ال pH على مدار العام حيث تميل إلى القلوية وتتوافق هذه النتيجة مع عدد من الدراسات (Ajeeb. 2018, Goulak., 2013Kolarevic.2011, FANK&Linl. 2002)، ويعزى سبب هذا الارتفاع إلى طبيعة الصخور الكلسية في المحطة المدروسة وقربها من مجرور الصرف الصحي بالإضافة إلى قربها من مزارع الثروة السمكية وتأثير النشاطات البشرية حيث تزداد صيفا" خاصة السباحة وهذا يؤدي لازدياد قلوية الماء.

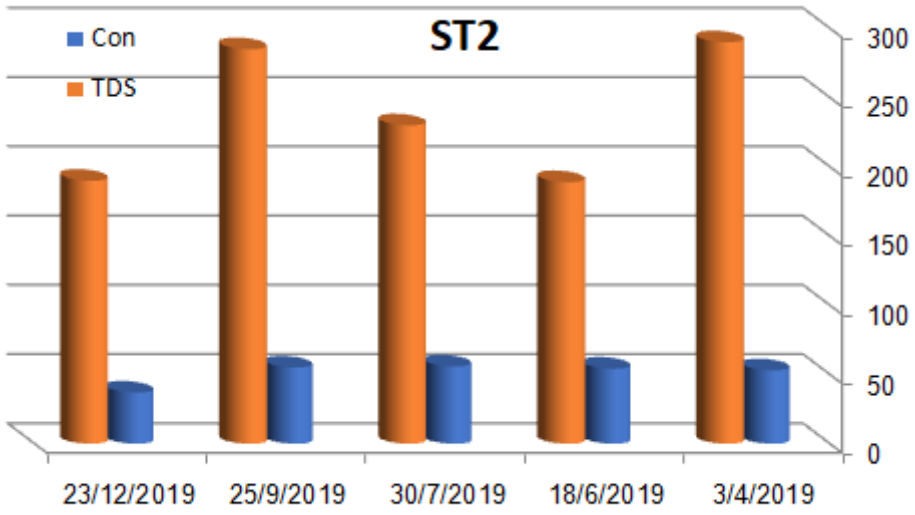


الشكل (2): تغير درجة حرارة المياه Tوملوحتها Sودرجة حموضتهاpH في منطقة عرب الملك المجاورة لمصب السن.

2-الناقلية الكهربائية ومجموع المواد المنحلة المعلقة في العمود المائي:

سجلت هذه المنطقة تدرج واضحا في قيم الناقلية خلال العام، أخفضها سجلت في شهر كانون الأول 37mS/cm وأعلاها في شهر تموز 55.9mS/cm.وهكذا يظهر واضحاً ازدياد الناقلية الكهربائية بازدياد درجة حرارة المياه بالإضافة لتأثير التيارات البحرية ووجود الخلط المائي الشديد في المنطقة الساحلية مع استمرار تدفق نهر السن الذي ظهر تأثيره بشكل جيد على منطقة دراستنا .

يعتبر TDS مجموع المواد المنحلة المعلقة في جسم الماء، مؤشر هام لتقييم جودة عينة مائية، و ترتبط مع العكارة TURBIDITY، فزيادة تدفق النهر المجاور للمنطقة وحركة الأمواج يؤدي لزيادة المواد الصلبة الذائبة، التي تعتبر ذات أهمية فهي تحمل الملوثات والكائنات الدقيقة الجرثومية المسببة للأمراض على سطح هذه الجسيمات. وكلما صغر حجم الجسيمات، ازدادت المساحة الإجمالية وتزداد بذلك إمكانية زيادة حمولة الملوثات. وفي دراستنا هذه تراوحت مجموع المواد المنحلة المعلقة مابين 175 و285 خلال حزيران ونيسان، وخلال باقي الطلعات كانت النتائج المسجلة مرتفعة خلال تموز وأيلول وكانون الثاني 2019، وسجلت على التوالي(229-270-190).



الشكل(3): تغير تراكيز الناقلية Conductivity، وقساوة المياه Total Disolved Suspension في منطقة عرب الملك المجاورة لمصب السن.

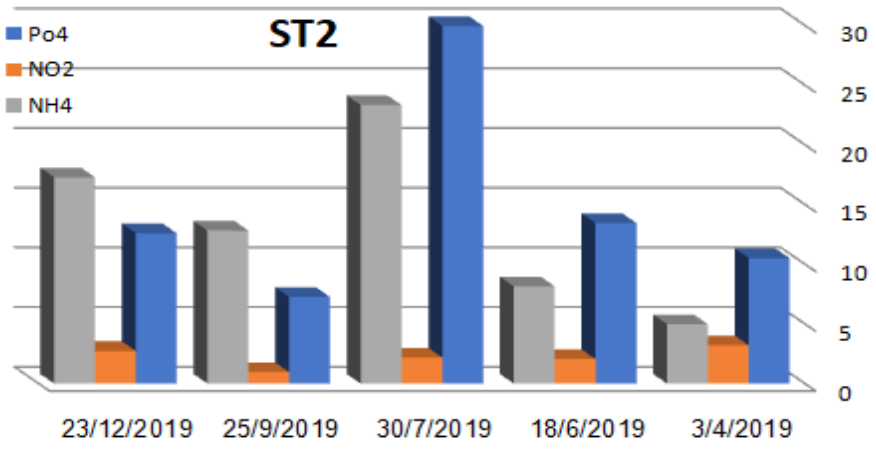
1- تراكيز الشوارد المغذيةNutrients:

إن مجموع مايصب من الأنهار والمجاري الصحية والغلاف الجوي والمواد الممتصة والرسوبيات والإفرازات الناتجة عن الأحياء هي المؤثر الأساسي على تراكيز المغذيات غير العضوية في المياه الشاطئية (Ikhtiyar*et al.*,2014)، سجلت أخفض قيمة لتركيز شوارد الأمونيوم 4.97 ميكرومول/ل في نيسان، وأعلى قيمة خلال شهر تموز حيث بلغت 23.33 ميكرومول/ل، بينما بلغت 12.82ميكرومول/ل في أيلول.

أما تراكيز شوارد الأورتوفوسفات فقد سجلت أخفض قيمة خلال الخريف في شهر أيلول حيث بلغت 7.26 ميكرومول/ل، بينما رصدت أعلى قيمة خلال فصل الصيف وبلغت 29.95 ميكرومول/ل في شهر تموز لعام 2019. يمكن أن نعيد سبب ارتفاع قيم الأمونيوم والفوسفات في شهر تموز إلى التلوث النفطي الواضح في المنطقة، والناتج عن ثقب في خط النفط مما أدى إلى تسرب نفطي (مديرية الموارد المائية) بالإضافة إلى الاختلافات في الحالة الجوية للطقس ودرجات الحرارة حيث لوحظ في تموز مياه بحرية ساكنة بدون أمواج، على العكس من ذلك خلال نيسان حيث لوحظ ارتفاع الأمواج وارتفاع منسوب مياه البحر، ولاننسى أثر النشاطات البشرية على تراكيز الفوسفات (Elseretal .;2007)، بالتالي تزداد خلال فصل الصيف حيث تعتبر هذه المنطقة جيدة للسباحة.

وتراوحت تراكيز النتريت في هذه المنطقة بين 0.96 ميكرومول/ل في شهر أيلول، و3.21ميكرومول/ل في نيسان 2019. ويمكن تفسير انخفاض تركيز النتريت مقارنة بتراكيز شوارد الأمونيوم والفوسفات بأكسدة النتريت إلى نترات (Krawi et al .; 2019) كما لوحظ في نيسان طقس ماطر يمكن أن يسبب ارتفاع النتريت بما تحمله الأمطار من شوارد مغذية. تغيرت تراكيز الشوارد المغذية على مدار العام في المنطقة المدروسة، مع تغير كمية الملوثات المحملة إليها عبر النهر من خلال النشاطات البشرية حيث يسبح الناس صيفاً في النهر و في البحر على الشاطئ المدروس وتصريف المنشآت القريبة حيث يتواجد على طول النهر مطعم الجزيرة الخضراء بالإضافة لاستراحات شعبية صيفية على الشاطئ بالقرب من منطقة الدراسة ورمي الأوساخ، كما تؤثر التيارات البحرية وماتحمله معها من شوارد مغذية وغيرها حيث كان شهر أيلول التيارات الحرية أقل من شهر نيسان وارتفاع الموج أكثر في نيسان .

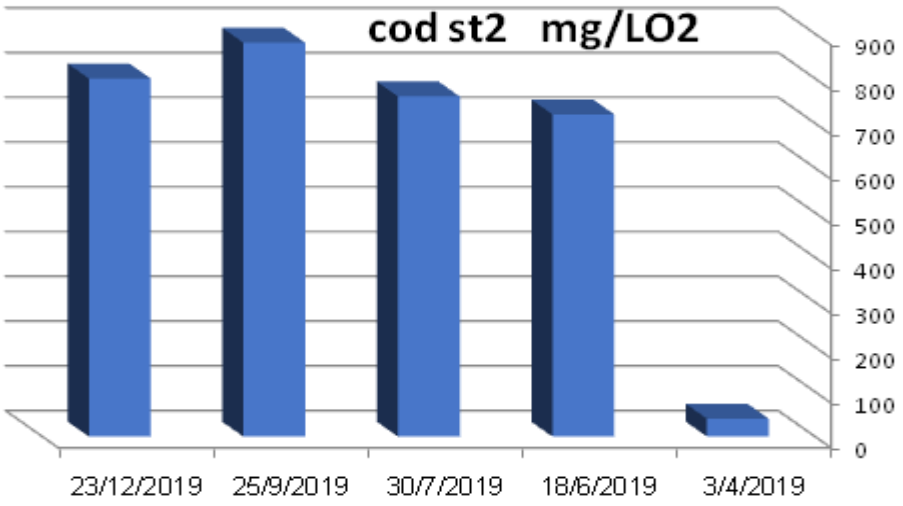
وتختلف كمية الملوثات القادمة لهذه المحطة من الصرف الصحي القريب من المحطة المدروسة حيث أكد (Nieves *et al.*; 2014) على تأثير مياه الصرف الصحي على جودة المياه البحرية . لوحظ ارتفاع تراكيز الأمونيوم والفوسفات خلال شهر تموز مقارنة مع باقي فصول السنة وقد يعود السبب الرئيسي للتسرب النفطي القريب من المنطقة في تلك الفترة. وتقاربت نتائج دراستنا مع (Goulak*et al.*, 2013) التي اهتمت بدراسة سلوك المغذيات في المياه الشاطئية، وأكد (Krawi*et al* .;2019) أن تراكيز المغذيات (الآزوت والأمونيوم) من العوامل الهامة والمحددة لنمو العوالق النباتية حيث اختلف العامل المحدد باختلاف منطقة الدراسة، وتشابهت هذه النتيجة مع(Aktan*et al.*,2005) في خليج إزميت، الذي يتغذى من بحر مرمرة في تركيا والذي يتشابه مع منطقة مصب نهر السن كونها على شكل خليج ، ومع الشواطئ اللبنانية (ABI SAAB *et al.*,2008)كذلك (Arin et al. 2013)التي اهتمت بالمغذيات، وبينت أهمية الرياح وشدتها في حركة مياه المحيطات الغنية بالمغذيات في المنطقة الساحلية لبرشلونه و في خليج كالفي (كورسيكا)(Goffart et al. 2015). وهكذا يعد تلوث المياه الشاطئية للبحار بالمواد الآزوتية والفوسفورية من أهم آثار الفعاليات البشرية على النظم البيئية البحرية (NIXON W., 1995, CLOERN E., 2001).



الشكل(4): تغير تراكيز شوارد الأورتوفوسفات والأمونيوم والنتريتفي منطقة عرب الملك المجاورة لمصب السن.

4-دراسة الطلب الكيميائي للأوكسجين (Chemical Oxygen Demand COD):

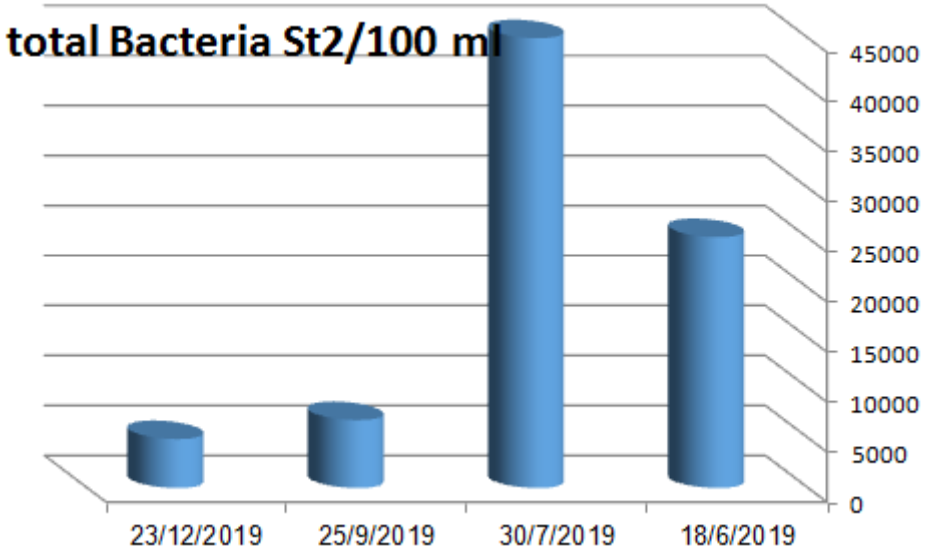
سجلت الموقع البحري المعتمد لهذه الدراسة تفاوت كبير على مدار العام 2019، وبلغت أعلى قيمة 880 ميلغرام/ليتر أوكسجين في شهر أيلول ، وبلغت أخفض قيمة 40 ميلغرام/ليتر أوكسجين في شهر نيسان،بشكل عام كان الطلب الكيميائي للأوكسجين (Chemical Oxygen Demand COD) مرتفع فقد تراوحت مابين (800-830-780) خلال حزيران وتموز وكانون الأول على التوالي. ويعود هذا الاختلاف إلى تغير المناخ بالإضافة للنشاطات البشرية ومواسم تفريخ الأسماك وازدهار الطحالب حيث تعتبر هذه المحطة غنية بالطحالب السمراء والخضراء بالإضافة للأسماك كالقريدس والسمليس خاصة خلال شهر نيسان وحزيران.



الشكل(5): تغيرات الطلب الكيميائي للأوكسجين (Chemical Oxygen Demand COD) في منطقة عرب الملك المجاورة لمصب السن.

5-التعداد العام للجراثيمTOTAL BACTERIA:

أظهرت النتائج أن قيم التعداد العام للجراثيم في عينات المياه البحرية لهذا الموقع تراوحت بين CFU/100ml(4900-45000).سجلت أعلى قيمة خلال فصل الصيف(شهر تموز)CFU/100ml(45000).بينما سجلت أدنى قيمة لكثافة الجراثيم خلال فصل الشتاء (كانون الأول)، وبلغتCFU/100ml(4900) (الشكل 6).



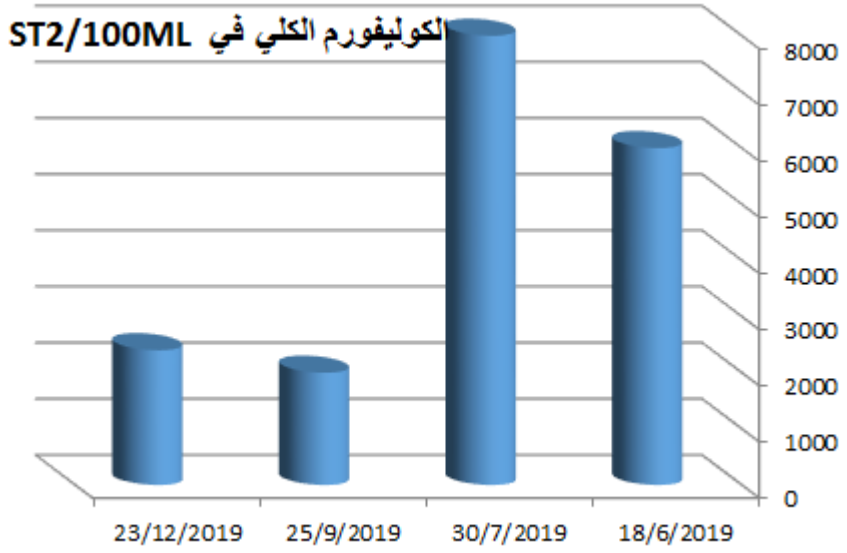
الشكل (6). تغيرات التعداد العام للجراثيم في عينات المياه البحرية خلال فترة البحث في موقع الدراسة.

يمكن أن تعزى ارتفاع كثافة التعداد العام للجراثيم خلال فترة الصيف إلى ازدياد النشاط البشري وبالتالي ازدياد التلوث والحمولة العضوية من جهة وارتفاع الحرارة مما يسمح لزيادة النشاط الحيوي للجراثيم من جهة أخرى (Crysup& Mott ، 2001؛ Ajeeb& Alali.,2018).

كما يمكن أن يلعب ازهرار العوالق النباتية والحيوانية خلال فترة الربيع والصيف على التوالي إلى زيادة تدفق المادة العضوية في العمود المائي وبالتالي زيادة نمو ونشاط الجراثيم (Halloul et al.; 2015Nour, El Din.,1985).
في حين يمكن أن تعزى القيم المنخفضة للتعداد الكلي للجراثيم خلال فصل الشتاء إلى انخفاض درجات الحرارة، كثرة الأمطار التي تؤدي إلى قلة الحمولات العضوية والفضلات مما يجعل تعداد الجراثيم منخفضاً (Alali&Ajeeb,2018).

6-تعداد الكوليفورم الكلي TOTAL COLIFORM:

بينت النتائج أن غزارة جراثيم الكوليفورم الكلي في عينات المياه البحرية في الموقع المدروس تراوحت بين CFU/100 ml (8000 – 2000). سجلت أعلى قيمة لكثافة جراثيم الكوليفورم الكلي خلال فترة الصيف وبلغت CFU/100 ml (8000). بينما سجلت أدنى قيمة للغزارة في فترة الشتاء وبلغت CFU/100 ml (2000) (الشكل 7).



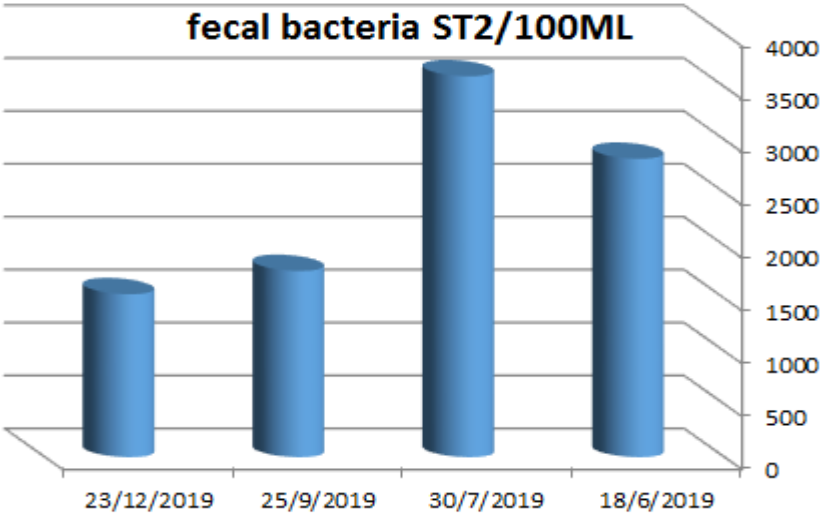
الشكل (7). تغيرات تعداد جراثيم الكوليفورم الكلي في عينات المياه البحرية خلال فترة البحث في موقع الدراسة.

يمكن أن تعزى ارتفاع كثافة الكوليفورم الكلي خلال شهر تموز من عام 2019 إلى ارتفاع درجة حرارة المياه وحدوث تلوث نفطي بالإضافة إلى ازدياد الأنشطة البشرية والمواد العضوية الواصلة إلى هذه المنطقة عن طريق نهر السن خلال فترة الصيف (Cabral, 2010; Payus and Nandini, 2014).توافقت Hallol *et al*,2015)) على عدة مواقع من شاطئ اللاذقية .

7-الكوليفورم البرازي FECAL BACTERIA:

يظهر الشكل (8) أن كثافة جراثيم الكوليفورم البرازي في المياه البحرية للموقع المدروس تراوحت بين CFU/100 ml (3600 -1500). سجلت أعلى قيمة لكثافة الكوليفورم البرازي في شهر تموز وبلغت CFU/100 ml(3600)، ويمكن أن تعزى إلى ازدياد النشاطات البشرية كالسباحة والزراعة إضافة إلى ارتفاع درجة الحرارة صيفاً إضافة غلى الحمولة النهرية من المواد العضوية والتي تعمل على زيادة نشاط الجراثيم. بينما يمكن أن تعزى الكثافة المنخفضة

للكوليفورم البرازي شتاءً CFU/100 ml (1500) إلى انخفاض الحمولة العضوية بسبب تزايد الهطولات المطرية وقلة النشاطات البشرية شتاءً وحركة التيارات البحرية (Zainab.,2010؛ Ajeeb.,2018).

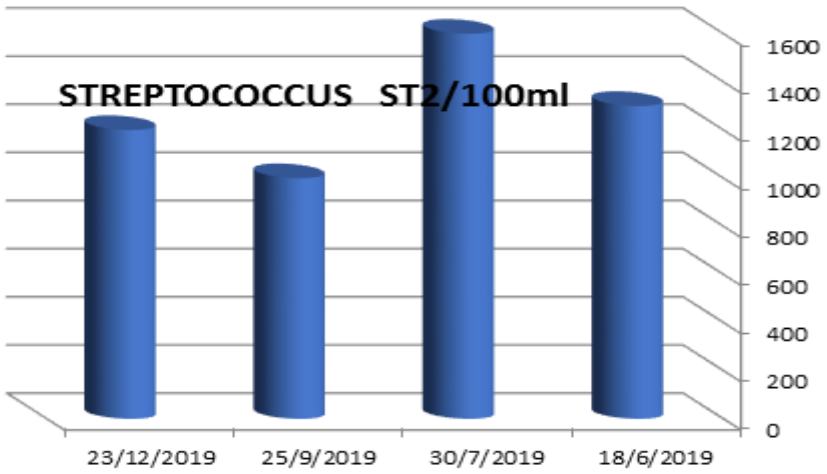


الشكل (8). تغيرات تعداد جراثيم الكوليفورم البرازي في عينات المياه البحرية خلال فترة البحث في موقع الدراسة.

تعد جراثيم الكوليفورم البرازي المؤشر الأفضل لتقييم التلوث البرازي الحديث الناجم عن الصرف الصحي وحمولة مياه النهر الناتج عن غسل الأراضي الزراعية (Kavka andPoetsch, 2002).

8-جراثيم المكورات السبحية (streptococcus):

أظهرت نتائج التحاليل الجرثومية للعينات المائية أن كثافة المكورات السبحية تراوحت بين CFU/100ml (1000-1600)، وبلغت أعلى قيمة لغزارة المكورات السبحية في شهر تموز CFU/100ml (1600)، بينما كانت أدنى قيمة في أيلول حيث بلغت CFU/100ml (1000) (الشكل 4). يمكن أن تعزى هذه التغيرات في كثافة الجراثيم إلى التغيرات الفصلية في درجة الحرارة والهطولات المطرية والأنشطة البشرية إضافة لكون الموقع يشكل منطقة مفتوحة عرضة لحركة تيارات بحرية مستمرة وبالتالي تحرك المياه وتجددها.



الشكل (9). تغيرات تعداد جراثيم المكورات السبحية في عينات المياه البحرية خلال فترة البحث في موقع الدراسة.

توافقت هذه النتائج مع دراسة هلّول وآخرون (HALLOUL *et al.,* 2015) التي أجريت في منطقة الميناء التجاري لمحافظة اللاذقية،حيث لوحظ أن هناك علاقة ارتباط ما بين المكورات السبحية والمغذيات.كانت النتائج المسجلة في هذه الدراسة أدنى من النتائج المسجلة في دراسة عجيب(AJEEB 2018) التي أجريت على مياه نهر الرميلة والمياه البحرية، ويمكن ان يعزى هذا الاختلاف في الغزارة إلى طول مجرى نهر الرميلة وتلقيه مصادر مختلفة من التلوث والحمولة العضوية على عكس الدراسة الحالية حيث يعد طول مجرى نهر السن قصير إضافة إلى قلة مصادر التلوث مقارنة مع نهر الرميلة.

تقييم جودة المياه في المحطة المدروسة :

تم تطبيق معايير منظمة الصحة العالمية (WHO) وبرنامج البيئة للأمم المتحدة (UNEP) عام 1993 الخاصة بمنطقة البحر الأبيض المتوسط لتحديد جودة المياه المدروسة كما هو موضح في الجدول(1) بالنسبة لجراثيم TC وFC و FS (WHO,1993).

الجدول(1): معايير منظمة الصحة العالمية (WHO) وبرنامج البيئة للأمم المتحدة الخاصة بمياه البحر الابيض المتوسط لتحديد جودة المياه المدروسة بالنسبة لجراثيم TC وFC و FS

المؤشر الجرثومي	عدد الخلايا /100مل	جودة المياه
TC	50>	مقبولة
	500-51	مقبولة مع تحفظ
	1000-501	لا ينصح بها
	10000-1000	غير مقبولة
	10000<	ملوثة
FC أو FS	10>	مقبولة
	100-11	مقبولة مع تحفظ
	1000-101	لا ينصح بها
	10000-1000	غير مقبولة
	10000<	ملوثة

الجدول (2) : نوعية المياه في المحطة المدروسة وفق الحدود المعتمدة لاختبار TC و FC و FS

	TC	FC	FS
2019/6/18	غير مقبولة	غير مقبولة	غير مقبولة
2019/ 7/30	غير مقبولة	غير مقبولة	غير مقبولة
2019/9/25	غير مقبولة	غير مقبولة	غير مقبولة
2019/12/23	غير مقبولة	غير مقبولة	غير مقبولة

نستنتج من الجدول (2) أن نوعية المياه في هذه المحطة غير مقبولة خلال جميع الطلعات المنفذة.

تحديد مصدر التلوث :

يقصد بمصدر التلوث تحديد هل حيواني أم بشري أم مختلط ولمعرفة المصدر تم اعتماد نسبة تعداد جراثيم الكوليفورم البرازي إلى جراثيم المكورات السبحية البرازية FC/FS (Raji et al., 2015)

تتأثر النسبة بالهطولات المطرية فتكون غزارة المكورات السبحية أعلى من الكوليفورم البرازي (Shawky,2002) بينما تصبح العكس إذا تأثرت بمياه الصرف الصحي حيث تكون غزارة جراثيم الكوليفورم الكلي والبرازي أعلى من جراثيم المكورات السبحية البرازية.

تختلف المخلفات البرازية في المياه المدروسة بالختلاف مصدرها كالتالي :

إذا كانت النسبة FC/FS أقل من0,7 فالمصدر حيواني

إذا كانت النسبة FC/FS بين 0,7 و–4 فالمصدر مختلط (حيواني – بشري)

إذا كانت النسبة FC/FS أكبر من 4 فالمصدر بشري .

الجدول (3) : تحديد مصدر التلوث الفصلي للمياه في المحطة المدروسة اعتمادا على نسبة FC/FS خلال فترة الدراسة .

التاريخ	المحطة المدروسة
2019/6/18	مختلط
2019/ 7/30	مختلط
2019/9/25	مختلط
2019/12/23	مختلط

نلاحظ من الجدول(3) أن مصدر التلوث في المحطة المدروسة مختلط (بشري وحيواني).

الاستنتاجات والتوصيات:

– من خلال دراستنا للمياه البحرية السورية في المنطقة المجاورة لنهر السن، لاحظنا تنوع بيولوجي حيث لاحظنا خلال الطلعات المنفذة وجود القريدس والرخويات وأسراب الأسماك بالإضافة إلى الطحالب ، الأمر الذي يوضح أثر توفر المغذيات على الوسط البيئي حيث أن غنى المنطقة المدروسة بالمغذيات يؤدي للاغتناء الذاتي.

– بشكل عام تعتبر مياهنا فقيرة وتعوض مصادر التلوث النقص في الآزوت والفوسفور. لذايجب الاهتمام الدائم بتوفير الدراسات والأبحاث العلمية عليها.

– مصدر التلوث في المحطة المدروسة مختلط (بشري وحيواني) ونوعية المياه غير مقبولة .

ويجب التوعية السكانية للحفاظ على نظافة الشاطئ من خلال إقامة ندوات مستمرة ، ويجب التأكيد على عدم رمي الأوساخ والنفايات، لضمان التنوع البيولوجي والحفاظ على الأنواع الموجودة.

Refrences:

-Al ali, B. Ajeeb,M. Seasonal Changes of Bacterial Contamination Effect in The Water of Alrmela River On The Coastal Marine Waters, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (40) No. (2)2018.

-ABDO, O. Chemical study of Behaviour and Distribution of Some Heavy Metals In Estuarine Waters with Relation to Salinity: Application to Al-Kabeer Al-Shemaly River Estuary, A Thesis submitted for the Master Degree in Analytical Chemistr y, 2008.

-AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th ed*. American Public Health Association, Washington DC, 1999.

- APHA, AWWA and WFF .*Standard methods for the examination of water and wastewater, 21th ed*. Edited by Eaton, A.D American Water Work Association and Water Environment Federation, USA, 2005.

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, (APHA), Method APHA 9222B. *Standard methods for the examination of water and waste water, 22nd edition*, 2012.

-ABI SAAB, M. A.; FAKHRI, M.; SADEK, E.; MATAR, N. An Estimate Of the Environmental Status of lebanese littoral waters using Nutrients and Chlorophyll-A as indicators. Lebanese Science Journal, Vol. 9, No. 1, 2008, 43-6.

- ARIN, L.; GUILLÉN, J.; SEGURA, M.; ESTRADA, M. Open sea hydrographic forcing of nutrient and phytoplankton dynamics in a Mediterranean coastal ecosystem. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Spain, vol.33, 2013, 116-128.

-AKTAN,Y.; TUFEKCI,V.; TUFEKCI,H.; AYKULU, G. Distribution patterns, biomass estimates and diversity of phytoplankton in Izmit Bay (Turkey). Estuarine, Coastal and Shelf Science 64, 2005, 372- 384.

-AbdEL-SALAM,S, S., M. M. AMER, M. A. NASR-ELDIN, A. M. RADWAN* AND ABO TALEB, S. Physical-chemical and Bacteriological Evaluation of River Nile Water and Drinking Water in Benha City, Egypt.*Botany Department, Faculty of Science, Benha University, Benha and * Head Sector of Laboratory Quality, Drinking and Waste Water Company, Qalubeia, Egypt*, 2017. *J. Bot.*, Vol. 57, No.3, pp. 495 – 506.

-BENDSCHNEIDER, K. R. J. ROBINSON:A new spectrophotometricmethod for determination of nitrite inseawaters . J. Mar .Res ., 11 , , 1952, 87 – 96.

- CABRAL, J.P. Water microbiology. Bacteria pathogens and water. *Int. J. Environ. Res. Public Health*,2010, 7,3657-3703.

- CLOERN, E. *Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem*. Mar.Ecol. Prog. Ser. 210, 2001, 223–253.

- CRYSUP, K. A. & MOTT, J. B. Fecal coliform, enterococci and *E.coli*as indicators of water quality in Creek Bay Watershed, Corpus Christi, Texas. *Environmental Microbiology*, 2001 ,60: 2049-2058.

- DOWNING, A.; OSENBERG, W.; SARNELLE O.; Meta-analysis of marine nutrientenrichments: Variations in the magnitude of nutrient limitation. Ecology, 1999, 80: 1157–1167.

-DURGHAM,H .;IKHTIYAR, S . Some biochemical data of *DiscomedusaeLobata* (Claus, 1877) and the environmental factors associated with its appearance in the coastal water of Lattakia City. *aleppo university journal……in press.* 2020-a.

-DURGHAM ,H .; IKHTIYAR ,S .First record of *Phylliroebucephala*Péron&Lesueur, 1810 in the Ras-Ibn-Hani(Lattakia-Syria).*SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science (SSRG-IJAES –Volume X Issue Y–Month 2020*-b.

- DURGHAM, H.; IKHTIYAR, S. First records of alien toxic algae Hetero sigmaakashiwo (Raphidophyceae) from the Mediterranean Coast of Syria. *The Arab Gulf Journal of Scientific Research, 30 , 58-60,* 2012.
-DURGHAM, H.; IKHTIYAR, S.; MAMISH.; SAMEr. Temporal and spatial changes study of zooplankton abundance and biomass in the coastal water of the Latakia city. *Tishreen university journal, ISSN*, 2019.
-El Fallah, R; Z. Olama, Z and Holail, H. *Marine Quality Assessment of Northern Lebanese Coast: Microbiological and Chemical Characteristics and their Impact on the Marine Ecosystem*. International Jornal Of Current Microbiology And Applied Scences ISSN: 2319-7706 Volume 5 Number 1(2016) pp. 376-389 Journal homepage: http://www.ijcmas.com.
-ELSER, J.; BRACKEN, S.; CLELAND, E.; GRUNER, S.; HARPOLE, S.; HILLEBRAND, H.; NGAIJ, T.; SEABLOOM, W., SHURIN, B.; SMITH, E. Global analysis of nitrogen andphosphorus limitation of primary producers in freshwater, marine and terrestrialecosystems,2007, Ecol. Lett. 10: 1135–1142.
-FANG, T.H & LIN, C.L . *Dissolved and Particulate Trace Metals and Their Partitioning in a Hypoxic Estuary*: The Tanshui Estuary in Northern Taiwan, *Estuaries*. Vol. 25, No. 4A,2002, p. 598–607.
- Gulak, S.; Karawi, H.; Darwish, F. A study of the distribution of nutrients in different types of coastal waters and their effect on the hydro-chemica properties of water. Master's thesis, Tishreen University, Syria, 2013, 103.
-Goffart, Anne.; Hecq, Jean-Henri.; Legendre, Louis (2015): Surface time series of nitrate, silicate and chlorophyll a (1999-2011) and CTD profiles (1999) at the PhytoCly station, Bay of Calvi, Corsica, Mediterranean Sea, 2015. PANGAEA, https://doi.org/10.1594/PANGAEA.846507
-Goffart, A et al. Drivers of the winter–spring phytoplankton bloom in a pristine NW Mediterranean site, the Bay of Calvi (Corsica): A long-term study (1979–2011).Progress inOceanography, 2015, 137, 121-139, https://doi.org/10.1016/j.pocean.2015 .05.027.
-IKHTIYAR,S . Biomarker And Bioaccumulation Of Some Chemical Pollutant In Syrian Marine Ecosystem. Thesis Submitted In Accordance With The Requirements Of Tishreen Univercity For The Degree Of Ph.D Sciences In Aquatic Environment 2005.
-Ikhtiyar, S. Durgham ,H . A description one of blooming cases on the Syrian coast opposite of Lattakia. *Tishreen University Journal-Biological Sciences Series.on line(2663-4260),print issn(2079-3065) 41 (6) , 2019.*
-Ikhtiyar, S. Durgham, H . Alali, B. Horizontal and Vertical Distribution of Chlorophyll phaeophytine and Bacteria in The Natural Borg Islam During Spring and Summar. Tishreen University Journal-Biological Sciences Series,37,N3. 2016.
- IKHTIYAR, S.; ALALI, B.; HALLOUL, R. Temporal and Spatial Changes of Turbidity and Fecal Coliform In Syria International Journal of Oceans and Oceanography (IJOO), 9 (1), 2015, 49-53.
-Ikhtiyar, S.; Alali, B.; Halloul, R. Temporal and Spatial Changes of Turbidity and Fecal Coliform In Syria. *International Journal of Oceans and Oceanography (IJOO),9 (1), , 49-53 2015.*
30-Ikhtiyar, S. Durgham, H. Lahlah, Murhaf . Effect of Quality of Coastal Water in Northern Lattakia on Chlorophyll a. *Res. J. of .Aleppo Univ. , Basic Science Series.vol. 94, N.* 2014.

-Ikhtiyar, S.; Alali, B.; Halloul, R. *2015-Relationship between bacteria (streptococcus) and* and nitrogenous nutrients to determine quality water in alminaaltijary port of Lattakia city . *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series*(ISSN: 2079-3065), *Vol. (37) No. (2) 2015* .

-KAVKA, G. and POETSCH, E. *Microbiology. in: Joint Danube survey- TechnicalReport of the International Commission for the Protection of the Danube River*. Eds. Peter Literathy, Veronika KollerKreimel, Igor Liska. Eigenverlag ICPDR, 2002, 138-150.

- Krawi, H. Darwich,F. Laika ,H. goulak, S . Behavior of dissolved nutrients in the marine area opposite to a sewage drainage in Afamia at Lattakia coast, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series, 2019,Vol. (41) No. (6).

- Korolef, F. Directdetermintion of ammonia in natural waters as indophenol blue. Int.*Counc .Explor. Sea ,C.M.*, 1969 , 9,19-22 .

-LASTERNAS, S.; AGUSTÍ, S.; DUARTE, M. Phyto- and bacterioplankton abundance and viability and their relationship with phosphorus across the Mediterranean Sea. Aquat. Microb.2010, Ecol. 60: 175–191.

-Merck, E.; Darmst,d. The Testing Of Water . Federal Republic OF Germany, 1982, 40-43.

- Murphy, J.; Riely, J.P. A Modified Single Method For The Determination Of Phosphates In Natural Waters . Anal. Chim. Acta , 1962, 27, 31-36.

-NIXON, W. Coastal marine eutrophication: A definition, social causes, and future concerns, Ophelia, 1995, 41: 199–219.

-NIEVES, D.; MCDOWELL, W.; POTTER, J.; MARTINEZ, G.; ZAYAS, J. *Effects of Sewage Effluents on Water Quality in Tropical Streams*. Journal of Environmental Quality, 2014.

- Nour El-Din, S.M. Study the physicochemical change of the water of the high Dam lake. *Msc. Thesis*, Chemistry Depart. Faculty of Science, Aswan, Assuit university. 1985.

- Omran, M. Investigation of the reality of inorganic nitrogen ions in the waters of the Syrian coast. Master's thesis, Tishreen University, Syria, 1995,92.

-RAJI, M.I.O.; IBRAHIM, Y.K.E.; TYTLER, B.A. and EHINMIDU, J.O. *Faecal Coliforms (FC) and Faecal Streptococci (FS) Ratio as a tool for assessment of water contamination: A case study of river Sokoto, northwestern Nigeria.* Handbook on the Emerging Trends in Scientific Research, Vol. 3, 2015, 08-11.

-Shoman,F. Soil and water chemistry , Faculty of Civil Engineering , Tishreen University Publications, 2007.

- SHAWKY, Z.S. and SALEH, A.R. *Evaluation of the microbial quality of the river NILE waters at Damietta branch, Egypt*. Egyptian Journal of Aquatic Research, Vol. 33,No. 1, 2007, 301-311.

-WHO. Guidelines for drinking water quality . Second Edition. Vol.1,1993.

- Zinab, A. Evaluation of Bacterial Quality of Syrian Coastal Waters, Damascus University Journal of Basic Sciences, 2010,
Vol (26) No (1).