LJAST
Libyan Journal of Applied Science and Technology
مجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

Volume 12 Issue 02
December 2024
ISSN 2958-6119

# تـــأثـيـر مـيـاه الـصـرف الـصـحـي على مياه الـبـحـر (طـرابـلس- صـبـراتـة)

**نجوى عبدالعزيز الشامس، جميلة اللمرابط، وفاء الكريكشي، بسمة التونسي**
**كلية التقنية الهندسية - جنزور**

## الملخص

هذا البحث هو جزء من مجموعة بحوث تهدف الى وضع برنامج متكامل لمراقبة شواطئ مدينة طرابلس والمدن المجاورة بغرض رصد مصادر وكمية التلوث ووضع الاسس السليمة للوصول الى حلول فعالة واقتصادية للتقليل من كمية التلوث مع وضع مواصفات ومعايير للشواطئ الليبية النظيفة.
حيث تعتبر شواطئ منطقة طرابلس وصبراتة من المناطق التي تشهد نموا سكانياً واضحا، وتعتبر هدف للاصطياف والاستجمام من قبل القاطنين بشعبية طرابلس وصبراتة بسبب ضحالة شواطئها وقربها من العاصمة والمناطق الخدمية وسهولة التنقل منها واليها ولكن وللأسف وبالوضع الحالي نري ان العائق واضح لارتفاع نسبة التلوث بسبب العديد من المشاكل التي ساهمت فيها الدولة من ناحية والمواطن من ناحية اخري.

وفي هده الدراسة تم تجميع عينات مياه البحر من عدد 4 شواطئ في مدينة طرابلس وصبراتة وبتحليل هده العينات لتحديد خصائصها المختلفة،وأظهرت نتائج التحاليل البكتريولوجية ان 100% من العينات بمواقع الدراسة كانت ملوثة بالبكتيريا الكوليفورم حيث تراوحت الاعداد ما بين (30خلية/100مل) ، (210 خلية/100مل) ،مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية والدي تنص علي ان الحدود المسموحة (500خلية/100مل)، كما أظهرت النتائج ان 25% من العينات ملوثة بالبكتيريا E.coli كانت (10خلية/100مل) ،حيث ان الحدود المسموحة (100خلية/100مل)، كذلك سجلت النتائج ارتفاع تركيز الاكسجين الحيوي المستهلك BOD5 في مصيفي السندباد والفنار من (14.54 – 19.8 ملغ/لتر) والتي أوضحت نسب تلوث أعلي من باقي المصائف مما أدي الي زيادة الطلب الحيوي علي الاكسجين في مياه البحر الامر قد يؤكد ان ارتفاع الاكسجين المستهلك حيويا في هده المصائف يكون بسبب وفرة المغذيات في مياه الصرف الصحي وكذلك زيادة الكائنات الحية الدقيقة في هده المياه .

وبشكل عام من خلال نتائج التحليل تبين أن جميع العينات كانت في الحدود المسموح بها مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية (لعدم توفر مواصفات ليبية تم اختيار اقرب مواصفات) .
**الكلمات الافتتاحية : عينات، مياه البحر، تحاليل، بكتريولوجي، الكثافة السكانية، تلوث**

## 1. المقدمة

مجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

مع زيادة الكثافة السكانية بالمدن الساحلية والتوسع الهائل والمخيف في استعمال المنظفات والكيماويات من منظفات ومطهرات وأدوية ومبيدات وزيوت ومذيبات وغيرها من الكيماويات الخطيرة والسامة فإن هذا التصرف أصبح يشكل تهديدا خطيرا ومباشرا للبيئة البحرية ، ونظرا لشدة تلوث مياه البحر الأبيض المتوسط بمياه الصرف الصحي غير المعالجة والمعالجة جزئيا أصبحت أمراض الكوليرا والتيفويد و البارا تيفويد وغيرها من الأمراض المتوطنة فيه بالإضافة إلى أمراض الجلدية وأمراض العيون.

حيث يعتبر الحقن المباشر لمياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى الشواطئ البحرية بمدينتي صبراتة وطرابلس على مدار السنة من الممارسات الخاطئة والخطيرة وتمثل مشكلة حقيقية قد تكون مهملة الجانب اليوم ولكنها ربما تؤدي إلى حدوث كارثة صحية وبيئية باهظة الثمن في المستقبل.

## 2. أهداف الدراســة:

**تهدف هذه الدراسة:**

- دراسة تأثير تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة بمدينة طرابلس وصبراتة على الخصائص المكروبيولوجية لمياه البحر.
- التحقق من وجود تلوث بيئي من عدمه نتيجة لتصريف مياه الصرف الصحي الغير معالجة إلى البحر.


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

- محاولة رسم صورة للأثار السلبية المتوقعة التي قد يسببها هذا التصريف الغير الصحيح على الصحة العامة والبيئة ووضع الاقتراحات والتوصيات المناسبة التي تساهم في الحد من التلوث.

## 3. أهمية الدراســة:

**تتلخص أهمية الدراسة في النقاط الأتية:**

- دراسة الخصائص الحيوية والكيميائية والفيزيائية لمياه البحر والتي تعتبر على قدر كبير من الأهمية فهي حلقة أساسية ضمن حلقات برامج مراقبة البيئة البحرية طويلة الأجل وحمايتها من التلوث.
- المساهمة في الحد من مشاكل التلوث والأثار السلبية التي قد تحدث في المستقبل.
- فسح المجال أمام البحاث والأخصائيين لإجراء دراسات بيئية أخرى.

## 4. منطقة الدراسة:

تغطي هذه الدراسة المنطقة الواقعة في حدود مدينة طرابلس تحديدا ما بين خطي طول ("32"31"42) إلى ("32"52"31) شرقا ومابين خطي عرض ("13"13"12) إلى("08"13"13) شمالا.

والمنطقة الواقعة في حدود مدينة صبراتة بالتحديد ما بين خطي طول ("595"50"33) إلى ("189"23"12) شمالا على امتداد ساحل البحر المتوسط.

وشكل(2) يوضح مناطق الدراسة وهي مناطق ذات كثافة سكانية عالية وجذب سياحي وتضم بعض المرافق الخدمية والتعليمية والصحية والسياحية، وقد حدث تطور كبير للمناطق خلال السنوات الأخيرة يتمثل في التطور العمراني بالإضافة إلى النهضة الزراعية والصناعية.

## 5. حدود الدراسة:

تشمل حدود منطقة الدراسة المنطقة الممتدة من مدينة طرابلس وحتى مدينة صبراتة وهذه المنطقة تقع ضمن دائرة عرض ("32"."12" و "16"."14") شرقا. الشكل(2) يوضح الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة ومواقع تجمع العينات وهي مدن طرابلس وصبراتة.

**الشكل (1) حدود المناطق التي شملتها الدراسة بمدينة طرابلس وصبراتة**

**المخارج التي يتم من خلالها تصريف مياه الصرف الصحي:**

يتم تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة بالمدن التي تشملها الدراسة مخارج عديدة


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

Volume 12 Issue 02
December 2024
ISSN 2958-6119

إلى البحر. فلقد أشار المهرك والفلاح(1989) إلى أن عدد المخارج لصرف مياه المجاري إلى شاطئ طرابلس يبلغ ثلاثون مخرجا وذلك طبقا للحصر المقدم من مرافق بلدية طرابلس في سنة 1984 وتم تصنيف هذه المخارج على النحوالتالي: -

- مخارج (تظهر فوق السطح) وعددها 19 مخرج.
- مخارج بأنابيب مطمورة بطول 100 متر داخل البحر وعددها 7 مخارج.
- مخارج جيدة وحديثة ولكن العمق أقل من 15 متر وعددها 2 مخرج.
- مخارج غير مكتملة الإنشاء وعددها 2 مخرج.

كما أوشير إلى أن أكبر عدد هذه المخارج يقع بمركز مدينة طرابلس، حيث يوجد 11 مخرج تصرف من خلاله مياه الصرف الصحي إلى حوض ميناء طرابلس البحري.

ومن خلال الزيارة الميدانية للمناطق المستهدفة للدراسة تم تحديد عدد 4 شواطئ قريبة من مخارج في كل من مدينة طرابلس، صبراتة لإجراء الدراسة كما هي موضحة بالجدول رقم (2) والأشكال رقم (3، 4 ) وقد اخذ في الاعتبار في اختيار المخارج عدة اعتبارات من حساسية المنطقة الواقع فيها المخرج من حيث أهميتها:

1. السياحية.
2. الكثافة السكانية.
3. الاقتصادية.
4. الصناعية.
5. المصافي.
6. .الطبيعية والجمالية.
2 . وجود أحياء نباتية وحيوانية.

**جدول( 1 ) يوضح إحداثيات مواقع المخارج التي شملتها الدراسة**

| ت | المخـــــرج | الإحداثيــات | |
|---|---|---|---|
| | | X | Y |
| 1 | مصيف تليل صبراتة | 12" 27" 22" | 33" 48" 41" |
| 2 | صبراتة مصيف الفنار | 12" 31" 14" | 33" 48" 31" |
| 3 | مصيف السندباد | 13" 03" 44" | 32" 51" 38" |
| 4 | مصيف جنزور | 13" 04" 53" | 32" 52" 27" |

مجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

**الشكل رقم (2) المناطق التي شملتها الدراسة**



Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

Volume 12 Issue 02
December 2024
ISSN 2958-6119

**الشكل (3) مواقع مخارج تصريف مياه الصرف الصحي**

## 6. المواد وطرق البحث:

### 1.1 تحديد مواقع مخارج تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى البحربمدينة طرابلس وصبراتة:

تم إجراء مسح ميداني لرصد المخارج التي يتم من خلالها تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى البحر بمدينة طرابلس وصبراتة وتحديد مواقعها على طول الشاطئ الممتد لهذه المدن.

#### 1.1.1- تحديد مواقع المحطات التي جمعت منها العينات:

تم تحديد إحداثيات كل محطة التي أخذت منها عينات مياه البحر من المخارج التي اختيرت للدراسة وذلك بالاستعانة بجهاز تحديد المواقع نوع
(GPS 12XL) من صنع شركة (GARMIN) تبعد المحطة الأولى مسافة
20 متر عن نقطة التقاء مياه الصرف الصحي بمياه البحر والثانية 120 متر.

### 1.2 جمع العينات:

جمعت العينات من الطبقة السطحية لمياه البحر بعمق 40سم تقريبا
من على ظهر قارب صغير، وذلك لغرض إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية
والحيوية ممثلة لكل مخرج من المخارج المشار إليها في الشكل(4) وعددها 4مخارج، ولقد جمعت العينات باستخدام قناني زجاجية معقمة سعة 250مللتر، بواقع عينة عن كل شاطئ بكل مخرج، ونقلت مباشرة في حافظة مبردة إلى المختبر لغرض التحليل.

### 1.3 العراقيل التي واجهت فريق البحث:

الشواطئ الليبية سواء في طرابلس أو في صبراتة أو في باقي المدن الليبية الشاطئية تم تلويثها من قبل مياه الصرف الصحي التي تصب فيها دون معالجة والتي تتجاوز حسب التقديرات 38 مليون متر مكعب سنوياً على أقل تقدير، الشواطئ الليبية أصبحت مهددة بخطر هجرة الأسماك منها، وللأسف أقول إن الدراسات الأخيرة أثبتت أن المخزون السمكي لا يتجاوز 35% بينما 65% غير صالح للأكل، التلوث بأنواعه المختلفة أدى إلى ظهور



Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

الطحالب الخضراء في مناطق متعددة من السواحل وتكرار ظاهرة المد الأحمر ونفوق كائنات بحرية في فترات متفاوتة من السنة وإصابة بعض الأسماك بالبكتيريا التي تهدد الأمن الغذائي وتراكمات المواد السامة في الأنسجة المختلفة للكائنات البحرية وتلف نسبة كبيرة من الشعاب المرجانية وانبعاث الروائح الكريهة في بعض المناطق المهمة وعدم صلاحية عدد من السواحل لممارسة رياضات الصيد والسباحة ونقص حاد في الموارد الطبيعية البحرية.

## 1.4المعايير الواجب توفرها فى مياه الشواطئ

اغلب الشواطئ الليبية لا تخضع لمعايير الجودة العالمية لمياه الشواطئ ويعزى هذا الامر الى غياب اهتمام السلطات بهذه الشواطئ سواء من ناحية النظافة او توفير المرافق الضرورية والحماية ، وهناك العديد من المعايير المتداولة ومن اهمها حاليا الحصول على علامة الجودة (العلم الازرق) التي تمنحها مؤسسة التعليم البيئي في اوروبا للشواطئ والموانئ التي تستجيب للمعايير الصارمة التي تعتمدها هذه المؤسسة الا أن المتطلبات الاساسية لمياهشواطئ الاستحمام بصورة عامة سواء على مسطحات المياه المالحة أو العذبة أو البحيرات .

**يجب أن تكون في حدود المعايير الآتية:**

**جدول رقم (2) المعايير الطبيعية لمياه الشواطئ**

| رقم | الخاصية | UNIT | الحد المسموح به Limit |
|---|---|---|---|
| 1 | الرائحة | | تكون الرائحة طبيعية طبقا للرائحة المتعارف عليها بالمنطقة |
| 2 | الملوحة | ptt | 45-33 |
| 3 | الشفافية | | لا تقل عن 125 |
| 4 | اللون | | طبيعي طبقا للمتعارف عليه في المنطقة |
| 5 | المواد العالقة الكلية | mg/L | 30 |
| 6 | تركيز ايون الهيدروجين (PH) | | 8.5-6.5 |
| 7 | الاكسجين الذائب | ppm | 4.0 |
| 8 | الزيوت والشحوم | ppm | 10.0 |
| 9 | كبريتيد الهيدروجين(H2S) | ppm | 0.01 |
| 10 | الأمونيا(NH3) | ppm | 0.4 |
| 11 | النتريت NO3 | mg/L | 35 |
| 12 | الفينول | ppm | 0.05 |
| 13 | الهيدروكربونات البترولية الكلية | mg/L | 5 |
| 14 | الكلوروفيل | mg/L | 1 |
| 15 | الفسفور | mg/L | 30 |

## 1.5- المشاهدات الحقلية

- تم حصر عدد مصبات مياه المجاري بمدينة طرابلس ومدينة صبراتة والتي فاق عددها عن 40 مصب بأقطار مختلفة وبكميات تدفق متفاوتة.


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

- شوهدت آثار مخلفات الصرف الصحي بكميات متوسطة على المياه الشاطئية لهذه الشواطئ وخصوصا بالقرب من المصبات.
- الشواطئ من مدينة صبراتة وحتى شواطئ مدينة طرابلس تعج بمخلفات مواد البناء والقمامة وليس هناك أي رقابة تذكر من المجالس البلدية على هذه المناطق لمنع ووقف مثل هذه المخالفات.
- وجدت شحوم بترولية متراكمة بكميات متوسطة على شواطئ مدينة طرابلس وصبراتة، كما لوحظت بقع بترولية طافية بكميات قليلة على سطح الماء بعدد من الشواطئ في هذه المدن واغلب هذا التلوث في منطقة رسوء البواخر بميناء طرابلس والمناطق المجاورة.
- وجدت الاعشاب البحرية بكميات قليلة أو متوسطة بالعديد من الشواطئ على امتداد السواحل لهذه المدن.

## 7. النتائج والمناقشة

- بعد إجراء الدراسات النظرية وكذلك الدراسات الميدانية حول موضوع تلوث مياه البحر بمياه الصرف الصحي وتحديد عينات الدراسة والتي قسمت إلى مدينتين وهما طرابلس وصبراتة، وتم أخذا العينات من مصيفين في مدينة طرابلس وهما مصيف السندباد ومصيف جنزور ، ومن مدينة صبراتة مصيفي الفنار ومصيف تيليل.
- اعتمدت هذه الدراسة التركيز على هذه المصائف الأربعة وهي الأشهر والأكثر شيوعا لتردد المواطنين عليها من أجل الاستجمام والترفيه، ولخطورة احتمالية وجود ملوثات فيها، قام الباحثان بأخذ عينات منها والقيام بتحليلها لمعرفة مدى صلاحيتها للاستعمال البشري من ناحية السباحة والصيد وغيرها مما ذكر سابقا.

### 7.1 نتائج التحاليل التي أجريت طبقا للمعايير المذكورة والمبينة في النتائج المرفقة في هذا البحث، وهي:

#### 7.1.1 الخصائص العامة:

- **درجات الحرارة**

تتروح درجات الحرارة في شواطئ المدروسة في المنطقة طرابلس 12°م وفي منطقة صبراتة 10°م وكان معدل درجات الحرارة في المنطقة بشكل عام يبلغ 11°م.

- **الاس الهيدروجيني pH :**

حيث ان معظم العينات الاس الهيدروجيني تميل الي القلوية ومع دالك فان درجة الاس الهيدروجيني لجميع العينات كانت في الحدود المسموح بها مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية (6.5 – 8.5)، وكان المعدل العام لدرجة الاس الهيدروجيني في العينات التي تم دراستها يميل الي القاعدية Ph=8.1 .

- **الايصالية الكهربائية C.E**

تظهر النتائج ان الايصالية الكهربائية كانت اقل تركيز في مصيف جنزور (52300 ميكرو سيمنس/سم ) واعلي تركيز في مصيف الفنار ( 58819.98 ميكرو سيمنس/سم) وبمعدل عام قدرة (55477 ميكرو سيمنس/سم ) وكانت في الحدود المسموح بها .

- **الاملاح الدائبة الكلية TDS**

يبلغ متوسط تركيز الاملاح الدائبة الكلية في عينات مياه البحر (35989 ملغ/لتر) وكانت تركيز الاملاح الدائبة في جميع العينات في الحدود المسموح بها مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية، حيث كان أقل تركيز في مصيف جنزور (34400


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

ملغ/لتر) بينما بلغ أقصي تركيز للأملاح الكلية (37644ملغ/لتر) وكان في مصيف الفنار،ان تركيز الاملاح الدائبة الكلية في منطقة الدراسة عالية في مدينة صبراتة ومنخفضة في مدينة طرابلس .

- **النترات NO3**

كان أقصي تركيز للنترات في مصيف السندباد وبلغ (9.32 ملغ/لتر) بينما كان أقل تركيز في مصيف تليل (4.60 ملغ/لتر) ، وبمعدل عام لتركيز النترات في العينات كان (7.125 ملغ/لتر)، ويلاحظ أن جميع العينات التي تم تحليلها كان تركيز النترات بها ضمن الحدود المسموح بها مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية (<100ملغ/لتر)

- **الملوحة**

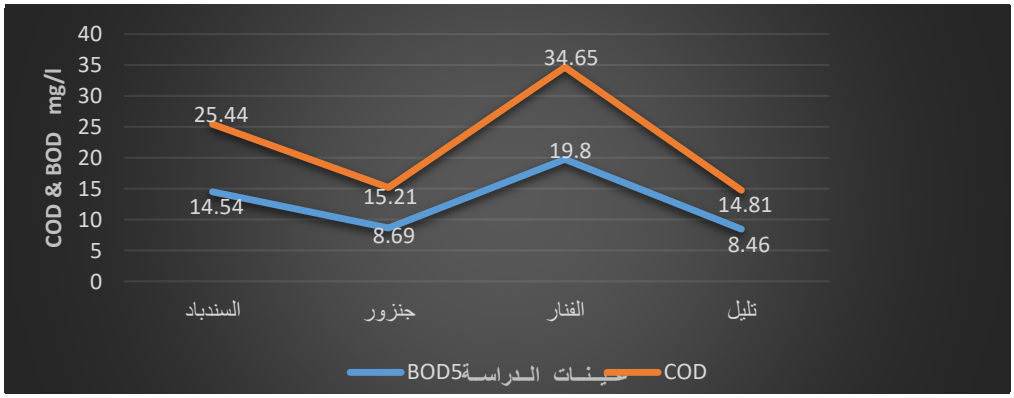
حيث كان متوسط التركيز في جميع العينات (PPt 34.9) كانت في الحدود المسموح بها مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية (PPt 45-33).

- **الأوكسجين المستهلك كيميائياً COD :**

يعتبر **COD** من المؤشرات المهمة التي تدل على تلوث مياه البحر بالمواد العضوية، والتي قد تكون مصدرها مياه الصرف، ومن خلال النتائج بلغ اعلي التراكيز (34.35 ملغ/لتر) مصيف الفنار و(25.44 ملغ/لتر) مصيف السندباد ، حيث وبلغ أقل تركيز (14.81 ملغ/لتر) في مصيف تليل، وبمعدل عام (22.45 ملغ/لتر)،فإن تراكيز (COD) غير عالية بصفة عامة حيث لم تصل إلى الحد الأعلى المسموح به وهو (100 ملغ/لتر)،ان قيمة COD لمياه الصرف أعلى من قيمة BOD لأن المركبات تتأكسد كيميائيا والقليل فقط يمكن أن يتأكسد بيولوجيا.

- **الأوكسجين المستهلك حيوياً BOD :**

تأتي أهمية قياس BOD لأنه دليل على تلوث مياه البحر بالمواد العضوية التي يكون مصدرها مياه الصرف، ومن خلال نتائج العينات بلغ اعلي التراكيز لعينات مياه البحر كانت في مصيف الفنار قدره (19.80 ملغ/لتر) ومصيف السندباد (14.54 ملغ/لتر)، وحيث بلغ اقل تركيز في العينات (8.46 ملغ/لتر) في مصيف تليل، وبمعدل عام بلغ (12.9 ملغ/لتر)، فإن تراكيز (BOD) غير عالية بصفة عامة حيث لم تصل إلى الحد الأعلى المسموح به (20 ملغ/لتر) ولكن كانت مرتفعة قليلا.




**الشكل ( 5 ) نتائج تحاليل BOD5 &COD للمحطات المدروسة.**


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

جدول ( 3 ) نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمواقع الدراسة

| Parameter | Unit | الحد الاقصى المسموح به | مصيف السندباد | مصيف جنزور | مصيف الفنار | مصيف تليل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ph** | | 6.5-8.5 | 8.05 | 8.10 | 8.00 | 8.11 |
| **EC** | µs/cm | 50000-64000 | 52800.00 | 52300.00 | 58819.98 | 57989.03 |
| **TDS** | mg/L | 42000-32000 | 34800.00 | 34400.00 | 37644.79 | 37112.98 |
| **Salinity** | Ppt | 33-45 | 34.9 | 34.5 | 35.17 | 35.06 |
| **COD** | mg/L | 100 | 25.44 | 15.21 | 34.65 | 14.81 |
| **BOD5** | mg/L | 20 | 14.54 | 8.69 | 19.80 | 8.46 |
| **NO3** | mg/L | 100 | 9.32 | 6.38 | 8.20 | 4.60 |

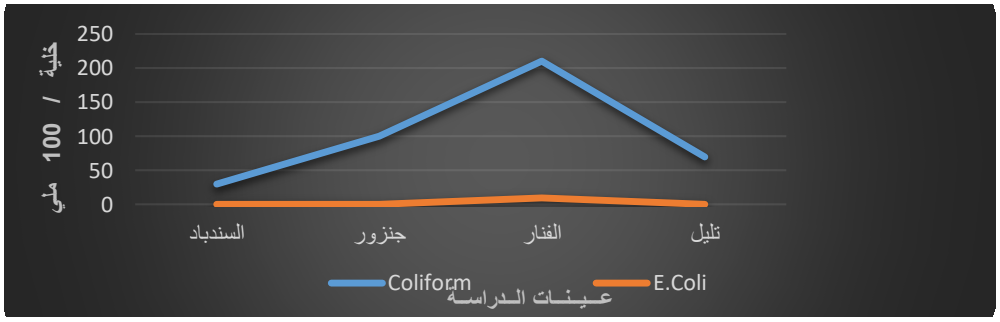
### 7.2 الخصائص البكتيريولوجية للمياه:

- **مجموعة بكتيريا الكوليفورم:**

تبين من تحليل عينات مياه البحر لمنطقة الدراسة تلوث لجميع العينات بمياه الصرف الصحي ، حيث بلغ اعلي تركيز لعدد الخلايا البكتيرية (210 خلية/100مل) في مصيف الفنار ،وبلغ اقل تركيز لعدد الخلايا البكتيرية (30 خلية/100مل) في مصيف السندباد ،وكان معدل تواجد خلايا بكتيريا الكوليفورم في العينات (102خلية/100مل) ، حيث لم تصل إلى الحد الأعلى المسموح به مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية (500خلية/100مل)،وهذه الزيادة في عدد بكتيريا يمكن ان يرجع بشكل أساسي الي كثرة تواجد مخارج الصرف الصحي سواء الرئيسي او الفرعي والتي تتدفق كلها الي المياه الشاطئية بدون معالجة من خلال مرورها بشبكات متهالكة وغير مكتملة لمياه الصرف .

- **بكتيريا E.coli**

أظهرت نتائج تحاليل البكتيريا للمناطق المدروسة حيث لا تجود أي مستعمرات بكتيرية في معظم العينات، كانت نسبة أضعف في مصيف الفنار (10خلية/100مل).




**الشكل ( 6 ) نتائج تحاليل Coli & Coliform للمحطات المدروسة.**


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

جدول ( 5 ) نتائج التحاليل البكتيريولوجية لمواقع الدراسة

| Parameter | الوحدة Unit | الحد الاقصى المسموح به | مصيف السندباد | مصيف جنزور | مصيف الفنار | مصيف تليل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Coliform | خلية/100ملي | 500 | 30 | 100 | 210 | 70 |
| E.coli | خلية/100ملي | 100 | 0 | 0 | 10 | 0 |

تمت هذه الدراسة بأخذ العينات من مياه البحر للمواقع المذكورة في فصل الشتاء حيث كانت درجات حرارة البحر منخفضة ووصلت 10°م، ونستنتج بأن نسبة الملوثات ظهرت قليلة في فصل الشتاء بسبب نقص التفاعلات التي تحدث وتتهيأ لظهور البكتيريا وتزايد وجودها، حيث ان التلوث يزيد في فصل الصيف نظرا أن زيادة في درجات الحرارة يوفر بيئة مناسبة للتفاعلات التي تزيد تكاثر البكتريا والفطريات والكائنات الدقيقة المسببة لتلوث مياه البحر، وفي اشهر الصيف يزداد عدد زوار المصائف مما يزيد القاء القمامة على شواطئ البحر وهذا يسبب خطورة عالية على رواد هذه المصائف .

## 8. توصيات البحث

في ضوء نتائج البحوث السابقة عرضها يقدم الباحثان التوصيات التالية:

1. إجراء دراسة مماثلة في كليات الهندسة البيئية وكليات أخرى ومقارناتها بالنتائج التي توصلت إليها الدراسة.
2. إجراء بحوث تستهدف الكشف على ملوثات مياه البحار واختلاطها بالمياه الصرف الصحي.
3. يجب أن يتوفر في مياه الشواطئ الاستحمام الاشتراطات الصحية المطلوبة من قبل منظمة الصحة العالمية.
4. أن تتوجه الدولة بالاهتمام بالبحوث والدراسات التي تساهم في الحد من انتشار الملوثات في مياه التحلية البحر.
5. توعية المواطنين بضرورة الحفاظ على سلامه الشواطئ ونظافتها.
6. تفعيل الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات العلاقة.
7. ان تحتوي الشواطئ على لوحات تحذيرية واضحة تبين المناطق غير المؤهلة لسباحة.
8. صيانة وانشاء محطات ضخ مياه الصرف الصحي وزيادة القدرة الاستيعابية وكفاءة محطات المعالجة والاستفادة من المياه المعالجة في زيادة الرقعة الخضراء وعدم صرف مياه الصرف الصحي الغير معالجة مباشره الي البحر.
9. التعجيل بإصدار اللائحة التنفيذية للقانون رقم (15) سنة 1371. بشأن حماية وتحسين البيئة متضمنه الحدود المسموح بها للتخلص من مياه الصرف الصحي في البيئة البحرية.

## 9. الخلاصة

تمت هذه الدراسة بأخذ العينات من مياه البحر للمواقع المذكورة في فصل الشتاء حيث كانت درجات حرارة البحر منخفضة ووصلت 10°م،ونستنتج بأن نسبة الملوثات ظهرت قليلة في فصل الشتاء بسبب نقص التفاعلات التي تحدث وتتهيأ لظهور البكتيريا وتزايد وجودها، حيث ان التلوث يزيد في فصل الصيف نظرا أن زيادة في درجات الحرارة يوفر بيئة مناسبة للتفاعلات التي تزيد تكاثر البكتريا والفطريات والكائنات الدقيقة المسببة لتلوث مياه البحر، وفي اشهر الصيف يزداد عدد زوار


Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية

المصائف مما يزيد إلقاء القمامة على شواطئ البحر وهذا يسبب خطورة عالية على رواد هذه المصائف وبشكل عام من خلال نتائج التحليل و رغم الزيادة في القياسات للعينات إلا أن جميع العينات كانت في الحدود المسموح بها مقارنة بالموصفات القياسية التونسية لجودة المياه الساحلية .

## 10.المراجع:

1. محمد البهلول الزوبكي التأثيرات الميكروبيولوجية لمياه الصرف الصحي غير المعالجة على مياه البحر بمدينتي طرابلس وتاجوراء ، مجلة أفاق البحار، مركز بحوث الاحياء البحرية ، السنة 12 العدد 43 تاجوراء ليبيا 2013 م.
2. مراقبة جودة مياه الشواطئ التقرير الوطني 2012 – 2013 م ، وزارة التجهيز والنقل – وزارة الطاقة والمعادن والماء والبيئة ، المملكة المغربية.
3. الدكتور جاسم الشمري ، المعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي
4. القضايا البيئية ذات الأولوية في منطقة البحر المتوسط تقرير وكالة البيئة الأوروبية رقم 4 لسنة 2006 م.
5. الدكتورعبد الرزاق التركماني الإدارة الهندسية لمياه الصرف الصحي في التجمعات السكانية الصغيرة ، الشركة العامة للدراسات و الاستشارات الفنية حمص سوريا 2008 م.
6. التلوث البحري للسواحل العربية وانعكاساته على البيئة و الصحة العامة قسم البيئة وعلوم الأرض – الجامعة الإسلامية – غزة يونية 2013 م.
7. محمد تنتوش وربيعة الصغير معهد السلامة والبيئة ، تقييم مستوي التلوث البحري الناتج عن مياه الصرف الصحي في شواطئ مدينة الزاوية ليبيا. *Vol2, Issue 2, 2014* International Journal for Environment & Global Climate Change



Copyright © LJAST
حقوق الطبع محفوظة
لمجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والتقنية