African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)

Online ISSN: 2957-644X

Volume 3, Issue 3, July-September 2024, Page No: 57-71

Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index

معامل التأثير العربي 2023: (1.55) **SJIFactor 2023: 5.689** **ISI 2022-2023: 0.557**

قياس مستوى التلوث الميكروبي والكيميائي بحوض ميناء زوارة للصيد البحري وعلاقته بسلوك الصيادين

سلطان علي الطويني [1*]، د. حسين سعيد قري [2]، م. عبد الرحمن القضاوي [3]

م. أسامة زايد الغردق [4]، م. وجدي خالد عشيني [5]، م. أيوب عريبي قرب [6]

[1،2،3،4،5،6] المركز الليبي لبحوث البيئة البرية والبحرية زوارة، ليبيا

Measuring the level of microbial and chemical pollution in the Zuwara fishing port basin and its relationship to the behavior of fishermen

Soltan Ali Twini [1*], Hussein Said Ghirri [2], Abdurhman Gadawi [3]

Osama Zaid Algrdeg [4], Wajdi Kalid Ashine [5], Ayoub Aribi Garb [6]

[1,2,3,4,5,6] Libyan Center for Terrestrial and Marine Environmental Research, Zuwara, Libya

[*]Corresponding author: soltantwini@gmail.com

Received: May 21, 2024	Accepted: July 12, 2024	Published: July 19, 2024

الملخص

أجريت هذه الدراسة المقطعية في ميناء صيد زوارة الذي يقع بمدينة زوارة الواقعة في أقصى شمال غرب ليبيا على حوض البحر الأبيض المتوسط، في الفترة أبريل - مايو 2022، وتم إجراء جميع الفحوصات المخبرية في (المركز الليبي لأبحاث البيئة البرية والبحرية) بمدينة زوارة.

الهدف من هذه الدراسة يتمحور حول التعرف عن علاقة التلوث الكيميائي والبيولوجي الذي أصاب هذا الميناء بسبب سلوك الصيادين غير الواعي بيئياً، ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل الميكروبية والكيميائية بالمشاهدات والمقابلات التي أجريت مع الصيادين والمهندسين والإدارة والجهات الأمنية المعتمدين من قبل السلطات الليبية بالميناء.

أخذت العينات من أماكن محددة بين داخل حوض الميناء ومحيطة وعينة أخرى ضابطة كمرجعية من الشاطئ الترفيهي بمدينة زوارة، وكشفت الدراسة أن التلوث الميكروبي بالإشريكية القولونية الخيطية والإشريكية القولونية والحائطية داخل حوض الميناء وخارجه بين الارتفاع والانخفاض. بمقارنتها بالقيم الموصي بها من منظمة الصحة العالمية إحصائياً، عن طريق إجراء "اختبار T لعينة واحدة" على برنامج SPSS. عند مقارنتها بنتائج القولونيات الخيطية حيث أظهر الاختبار قيمة أكبر من قيمة T المجدولة بثقة 95% وعند درجة حرية 5. كما تبين من الاختبار أن قيمة (P) المحسوبة أصغر من القيمة المطلوبة p 0.05 وكانت قيمة الاختبار الثاني = 5.137 وهي أكبر من الجدولية = 4.303 عند درجة حرية 2. كما تبين من الاختبار أن قيمة (P) المحسوبة = 0.036 وهي أصغر عن (p) المطلوبة والتي تساوي (0.05)، مما يؤكد أن الفرق ذو دلالة إحصائية، وينفي الفرضية الصفرية ويقبل الفرضية البديلة، حيث أن حجم تأثير مربع إيتا 0.9 =2ŋ وهو حجم تأثير مرتفع حسب كوهين. الجدول والذي يشير إلى أن 90% من قيم العينة أعلى من المتوسط وأن التلوث الكيميائي كان قليلاً وليس مرتفعاً.

الكلمات المفتاحية: التلوث الميكروبي، التلوث الكيميائي، سلوك الصيادين، ميناء زوارة البحري للصيد البحري.

Abstract

The study was conducted in “Zwara Fishing Harbor” which located City, that situated far up north-west of Libya on the Mediterranean sea, in the period between the beginning of April to the end of May 2022, and all laboratory tests were implemented (Libyan Center for Terrestrial and Marine Environmental Research centre) of Zwara city.

The goal of this study is to identify the relationship between the massive chemical and biological pollution that has afflicted this port due to the environmentally unaware behavior of fishermen, by comparing the results of microbial and chemical analyzes with observations and interviews conducted with fishermen, marina engineers, management demonstration of the fishermen sea port, and security agencies accredited by the Libyan authorities in the port.
By 'one sample T-test' on SPSS. The test at a confidence of 95% and a degree of freedom of 5 revealed a T value = 5.137 which is larger than the tabulated T value = 4.303, It was also found from the test that the calculated (P) value= 0.036 is smaller than the required (p equals (0.05). confirming that the difference is statistically significant, negates the null hypothesis and accepts the alternative hypothesis, with the effect size of Eta squared ŋ2= 0.9 classified as a high effect size according to Cohen's table, which indicates that 90% of the sample values are higher than the average. The chemical pollution was a little bit not too high.

Keywords: Microbial Pollution, Chemical Pollution, Fishermen's Behavior, Zuwara Sea Fishing Port.

مقدمة

التلوث البحري كما يعرفه مؤتمر منظمة التغذية والزراعة الدولية الذي عقد في روما عام 1977 بأنه ناتج عن إدخال الإنسان في البيئة البحرية مواد يمكن أن تسبب نتائج مؤدية كالأضرار بالثروات البيولوجية وعلى الصحة والإنسان وعرقلة الأنشطة البحرية بما فيها صيد الأسماك وإفساد مزايا مياه البحر. [8] وقد أكد العديد من المختصين وكذلك أصحاب هذه المهن أن هذه الموانئ ان لم يتم الاهتمام بها ومراقبتها ستكون عرضة للتلوث الميكروبي والكيميائي بحيث باتت تمثل خطرا حقيقيا يهدد مستقبل هذه المقدرات والثروات، في ظل غياب الوعي البيئي حول أضرار هذه الملوثات ومخاطرها على البيئة والإنسان. وتأكيدا على ذلك ما اظهرته نتائج العديد من الدراسات البيئية حول المخاطر الناجمة عن الملوثات البحرية وأن من أهم أسبابها هو تدنى مستوى وعى الإفراد المزاولين لهذه الأنشطة وسلوكياتهم تجاه البيئة. [9] [10] [11]

ما تم ملاحظته في منطقة الدراسة خلال الزيارات الميدانية للميناء، هو تكدس نفايات البحارة المختلفة اليومية، بداية من قاذورات ومخلفات الطعام وبقايا بلاستكية من قنينات وحبال تالفة وعلب زيوت المحركات حول الحوض، التي حتما سيصل الكثير منها الى حوض الميناء، إضافة الى ما يتم رميه عمدا من بقايا الاسماك والاسماك المتعفنة، ناهيك عما ينساب مباشرة من خزانات المحروقات والزيوت المنتشرة على أرصفة حوض الميناء، او ما تجرفه سيول الأمطار الموسمية الى أحواض الميناء، مكونة مساحات من تجمعات البلاستك ، وطبقات من الزيوت المعدنية طافية على سطح الماء، ناهيك عن مخلفات الصرف الصحي للمراكب الكبيرة الراسية التي تصرف في حوض الميناء وغيرها من النفايات، مما يمثل خطرا صحيا على العاملين وخطرا حقيقيا على غلال البحر الواردة لهذه الأحواض، مما يعجل بتفسخها وبالتالي فقدانها او بالضرر على مستهلكيها وتعرضهم للإصابة بالتسمم الكيميائي، والأمراض الميكروبية المعدية.

ولقد أكدت العديد من الدراسات السابقة المتعلقة بهذا الموضوع على مصادر الملوثات الكيميائية والميكروبية في المياه البحرية ومخاطرها، ومن بينها الدراسة التي أجرتها منظمة الصحة العالمية عام 2011، والتي تم فيها تحديد المصادر الرئيسية للتلوث الكيميائي [12] في المياه البحرية والمتمثلة في:

1. المصادر الصناعية والتي تشمل مياه الصرف الصناعي والنفايات الكيميائية.
2. المصادر الزراعية والتي تشمل استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الزراعية الكيميائية التي يتم تصريفها في الأنهار والمجاري المائية التي تصب في البحر.
3. المصادر العائلية والتي تشمل تصريف مياه الصرف الصحي والنفايات الكيميائية المنزلية إلى البحر.

لذلك يمكن الإشارة أيضا الى اهم مصادر التلوث النفاياتي والكيميائي المحتمل في موانئ الصيد بصفة عامة [16] وفي حوض ميناء الصيد البحري خاصة، يمكن تلخيصها فيما يلي: -

1. تتلوث مياه الصرف الصحي: - إن مياه الصرف الصحي غير المعالجة القادمة من المراكب (الجرافات والشنشانات) الراسية والتي تستعمل كسكن، والتي تُترك دون معالجة في البحر تخلق بيئة غير مناسبة للأسماك وتكون بمثابة مستودع للأمراض المعدية.
2. تلوث بالمعادن الثقيلة - من المعروف أن الزئبق والكادميوم والكروم يتراكم في عضلات الأسماك. سوف تمر الإفرازات التي تحتوي على هذه المعادن الثقيلة عبر السلسلة الغذائية وستصل في النهاية إلى البشر. تؤثر هذه المعادن الثقيلة على الجهاز العصبي للإنسان وتسبب اضطرابات مختلفة.
3. التلوث الزيتي - تترك صيانة الهيكل والمحرك وراءها كمية كبيرة من زيت المحرك والزيت الهيدروليكي.

4. قد تتسرب المكونات السامة مثل ثلاثي بوتيل القصدير والنحاس من الدهانات. النفايات السامة الناتجة عن البطاريات والأحماض المستهلكة.
5. استخدام عملية التزود بالوقود غير المعتمدة والتي تتم على طول الرصيف.
6. النفايات الناتجة عن التعامل مع الأسماك مثل الأمعاء والجلد والمقاييس وما إلى ذلك.
7. القمامة الساحلية – الصناديق البلاستيكية والبولسترين غير قابلة للتحلل ويترك استخدامها كمية كبيرة من القمامة.
الإطارات المستعملة والحبال والشباك هي الحطام الرئيسي غير القابل للتحلل في الموانئ.

وعند النظر الى مصادر هذه الملوثات وانتشارها يتضح ان الإنسان والمتمثل هنا في (الصياد وكل من يشارك في عملية جني غلال البحر) هو أحد هذه المصادر لمثل هذه الملوثات من خلال نشاطاته وسلوكياته داخل حوض الميناء وما حوله إذا لم يدرك مخاطرها، ولا نغفل أيضا دور إدارة الميناء في المراقبة والتقيد بأسس ومعايير الحفاظ على البيئة البحرية من توفير المعدات والأدوات اللازمة وما يحيط بهذه الأحواض، من التلوث الميكروبي والكيميائي.

<u>إشكالية البحث-:</u>

تعتبر موانئ الصيد البحري والمرافئ (الأحواض وما حولها) من المصادر الهامة للدخل القومي والفردي مما تورده من غلال البحر، لكنها في نفس الوقت هي أحد المصادر الرئيسية للتلوث البحري نتيجة لما يلقى في أحواضها من المواد الكيميائية الخطرة، والنفايات والزيوت والوقود الأمر الذي يؤدي إلى تلوث المياه وانتشارها إلى خارج الميناء ويؤثر على الحياة البحرية وغلالها، وبالتالي على الصحة العامة للصيادين والمجتمعات المحلية التي تعتمد على ما تورده هذه الموانئ من اسماك كغذاء وتجارة.
ومن خلال ما تم ملاحظته من عدة زيارات ميدانية لميناء زواره للصيد البحري، الذي تضرر من هذه الملوثات والتي إذا أهملت قد تتسع رقعتها على طول الساحل الليبي، الذي يعتبر من أطول السواحل في حوض البحر الأبيض المتوسط، ممتدا لما يزيد عن 1900 كيلو متر، والذي يشغل موقعا هاما من ساحله في ليبيا، و تميز في السنوات الماضية بمساهمته في عمليات إنتاج الثروة السمكية بنسبة تزيد على 60% من أجمالي الإنتاج الليبي لهذه الثروة السمكية.[9] ويعد مصدر دخل رئيسي لجموع من الأفراد العاملين والمستثمرين فيه ,ومن خلال المقابلة التي أجراها الفريق البحثي مع عدد من الإخباريين والعاملين بالميناء الذين تم مقابلتهم اتضح أن تلوث البيئة البحرية سوف يكون لها تأثيرات ضارة عن هذا المحيط نظرا لوجود كميات هائلة من النفايات في حوض ميناء زواره للصيد البحري وحوله ، وتتمثل في أكياس ووقود وزيوت معدنية "خزانات" شكل (1) تلوث المحيط، فضلا على ما ينساب إلى الحوض شكل (2)، ناهيك عن كميات القناني وقطع بلاستكية وحبال تطفوا على سطح الماء شكل (2) و(3)، كما ان بعض القوارب الكبيرة (الجرافات)، الراسية في الميناء سواء العاملة أو غير العاملة، تستعمل كأماكن إقامة (سكن) في الميناء، مما سيؤدي حتما إلى تخلص المتساكنين من الصيادين والعناصر المساعدة الفنية من نفاياتهم سواء المعيشية اليومية أو الشخصية من بول وبراز إلى الحوض، رغم وجود حمامات وأكياس قمامة في الأنحاء، ونظرًا لصغر حوض الميناء وضحالة عمقه مقارنة بعدد القوارب والجرافات، أصبح وكأنه مستودع أبار سوداء شكل (4).

شكل (1)

شكل (2)

شكل (3)

شكل (4)

وتعتبر الملوثات المكروبيولوجية والكيميائية والمعدنية في مياه البحر، والموانئ والمرافئ مؤشرات مهمة تحدد جودة المياه وصلاحيتها الجدول (1). تعتبر الشواطئ وأحواض الموانئ سوى التجارية او الصيد أكثر عرضة للتلوث الميكروبي والكيميائي، مقارنة بالبحار المفتوحة وخاصة المتصلة بالمحيطات، ويعود ذلك إلى السلوكيات البشرية من هؤلاء الذين يعملون بمؤسسات الدولة الخاصة والعامة، والتي تزداد سوءا كلما كان الوعي بمخاطر التلوث البيئي متدني.

إن ما لفت نظر الفريق البحثي، إن هذه الملوثات قد تشكل خطراً على مستعملي هذه المياه وما يعيش فيها من أحياء، وكذلك على من يستهلك غلالها، غير أن أحواض الموانئ هي دائما تكون أكثر عرضة للتلوث (مثل البكتيريا القولونية الكلية، والبكتيريا الغائطية، والإشريكية القولونية، والكائنات الدقيقة الأخرى الضارة، والكيمائية والمعادن الثقيلة) نتيجة لضعف التعقيم والتنظيف الذاتي، ممن يستعمل هذا الحوض ويؤدي أيضا إلى تلوث الشواطئ المجاورة وبالتالي تؤثر على صحة الإنسان سواء عند السباحة فيها أو استهلاك الغلال المستخرجة منها او المجاورة لها , حسب ما توصي به منظمة الصحة العالمية، بألا تتجاوز النطاق المسموح في مياه سطح البحر الخام 1000 وحدة بكثيريه / 100 مل مكعب والتي تعد حوالي 130.000.000، ولا يتجاوز 200 وحدة بكثيريه / 100 مل في المياه المعالجة، الأمر الذي يجعل من الرصد والاختبار المنتظمان لمياه البحر أمرًا مهمًا لضمان الامتثال لهذه المعايير وحماية صحة الإنسان والبيئة، ويتم ذلك عادة بمراقبة الملوثات المكر وبيولوجية من خلال جمع عينات المياه وتحليلها ومقارنتها بالنطاقات المسموح بها لمختلف الملوثات في الماء.

وتأسيسا على ما سبق، جاء هذا البحث من منطلق المسؤولية المنوط بها المركز الليبي لبحوث البيئة البرية والبحرية، حيث كلف فريق بحثي بتشخيص الوضع الذي آلت إليه البيئة البحرية والوقوف على مدى تعرض هذه البيئة للملوثات الكيميائية والميكروبية والتحقق من مستوياتها من خلال اجراء اختبارات معملية للكشف على معدلات هذه الملوثات ومقارنتها بالمعدلات المحددة من منظمة الصحة العالمية.

مما سبق تبرز لنا الإشكالية البحثية المثارة في الموضوع والتي تدور حول الوقوف على معدلات التلوث الميكروبي والكيميائي بحوض ميناء زوارة للصيد البحري وعلاقته بسلوك الصيادين. وتحاول الدراسة الاجابة على التساؤل الاتي: -

ما مستويات التلوث الميكروبي والكيميائي بحوض ميناء زوارة للصيد البحري وعلاقته بالسلوك البشري للصيادين؟

أهداف الدراسة: -

1- قياس مستويات التلوث الميكروبي داخل وخارج حوض ميناء زواره للصيد البحري.
2- التعرف على معدلات التلوث الكيميائي لمياه حوض ميناء زوارة للصيد البحري داخل الحوض والمياه المجاورة.
3- الكشف عن علاقة التلوث الميكروبي والكيميائي بحوض ميناء زوارة بسلوك الصيادين العاملين بهذا الميناء.

المصطلحات- :

1. الملوثات: ما يتم إلقائه في حوض ميناء الصيد البحري من نفايات ومجاري، مخلفات القمامة ومواد بلاستيكية او وقود وزيوت محركات مراكب الصيد.
2. التلوث البحري: هو عبارة عن إدخال الملوثات والمواد الضارة إلى مياه الحوض، والذي يحدث نتيجة للأنشطة البشرية.
3. التلوث الميكروبي: هو وجود أحياء دقيقة جدا وفيروسات ضارة للإنسان والإحياء البحرية.
4. التلوث الكيميائي: هو وجود عناصر معدنية او كيميائية او نفطية بكميات تتجاوز المعدل الطبيعي.
5. سلوك الصيادين ويقصد به الأفعال والممارسات اليومية للصيادين اثناء مزاولتهم لنشاط الصيد البحري.
6. البيانات المعلمية هي البيانات ذات التوزيع الطبيعي ""قوشايت".
7. البيانات اللامعملية وهي البيانات غير الموزعة توزيع طبيعي.

طريقة العمل

اولاً اعداد العينات: -

تم أخذ تسع عينات من ماء البحر من حوض الميناء موضوع الدراسة، من تسع مواقع تم تحديدها مسبقا حسب مقتضيات البحث، ستة منها أخذت من داخل حوض الميناء، بحيث يبعد كل موقع عن الآخر مسافة مائة متر تقريبا كما هو مبين في شكل (5) في صورة الميناء التجاري والصيد البحري التي اخذت من جوقل، فالعينة (1) من عند مدخل الميناء، و(3) وسط الميناء، و(5) من الشرق، و(6) عند الجنوب الشرقي، و(7) من الجنوب الغربي، و(8) من عند مجبد القوارب أي ناحية الغرب، وثلاثة من خارجه، لقياس مدى انتشار هذا التلوث خارج حوض ميناء الصيد، اثنين منها وهما العينة رقم (2) والعينة رقم (4) حول الميناء لقياس الانتشار خارج الميناء، واخذت العينة (9) من شاطئ زواره وهو مكان بعيد عن الميناء حوالي اثنين كيلومتر، لخلو هذا الشاطئ من الصرف صحي فيه كمرجعية، كما هو موضح في الجدول رقم (1) لتحليلها كيميائيا ومكروبيولوجيا وتم اخذ هذه العينات كما هو معمول به في هذا العمل، في عبوات بلاستيكية معقمة وفقًا لمتطلبات حفظ العينات. فضلا على ذلك استعانت الدراسة بأدوات بحتيه تتمثل في الملاحظة بالمشاركة والمقابلة المتعمقة مع عدد من

الاخبارين والصيادين وعدد من العاملين بالميناء لغرض جمع أكبر قدر من المعلومات حول أفعال والممارسات اليومية لنشاط الصيادين اثناء مزاولتهم للصيد البحري.

وفيما يلي أهم خصائص منطقة الدراسة التي اجري فيها هذا البحث: -

تقع منطقة هذه الدراسة في الساحل الغربي لحوض البحر المتوسط الأبيض المتوسط، وبالتحديد في مدينة زوارة، هذا البحر الذي يعرف عالميًا بأنه حوض رئيسي لتراكم القمامة البحرية والتلوث البلاستيكي، حيث يدخل 230 ألف طن من البلاستيك إلى البحر الأبيض المتوسط من مصادر برية كل عام؛ بالإضافة إلى 20.000 طن سنويًا من أنشطة الشحن. [15] وما يمكن مشاهدته في الصور (الشكل 1-4) من كميات وتنوع النفايات في حوض ميناء الصيد البحري بزواره من بلاستك على هيئة صناديق وقناني واكياس وشظايا اثاث، وبقايا شباك الصيد وخيوط، اما طافية او مغمورة، وطبقات من زيوت ووقود الاليات طافية على سطح ماء البحر، الا دليل على صحة هذه الإفادة.

كما تعتبر أحواض وموانئ الصيد الملوثة مصادر يمكن أن ينتج عنها تلوث الهواء المحيط به، ويسبب مشاكل صحية للعاملين فيها والمترددين عليها لمختلف الاغراض، حيث تشمل ملوثات الهواء الرئيسية الناتجة عن أنشطة الموانئ أول أكسيد الكربون (CO)، والمركبات العضوية المتطايرة (VOCs)، وأكاسيد النيتروجين (NO_2)، وأكاسيد الكبريت (SO_2)، والمواد الجسيمية (PM.) [18] [19]

ثانيًا الدراسات المعملية: -

التحليلات المكروبيولوجية والكيميائية التي تمت لهذه العينات: -

أجريت بعض الاختبارات الكيميائية والفيزيائية الآتية: NO3 و DO و TSS و COD و BOD و SUR ، كما تم إجراء التحليلات والميكرو بيولوجية لمعرفة وجود البكتيريا الكليّة والقولونية الغائطية من عدمه، وإن وجدت؛ فما هي كميتها حسب وحدة قياسها "ufc / 100ملم"؟ بالإضافة الى الرقم الهيدروجيني للماء ودرجة الحرارة، وتم ذلك كله بعمل وإشراف مختصين في هذا المجال من داخل معامل المركز وفق المواصفات الدولية والليبية طريقة (2006) ISO 4832 و AOAC المعتمدة، وتمت مقارنة نتائج هذه الفحوصات بالحدود المسموح بها وفق المواصفات الليبية للتحليل الكيميائي والفيزيائي ومنظمة الصحة العالمية المدرجة بالجدول (2) .

اختبار ومناقشة بيانات دراسة التلوث الميكروبي والكيميائي وتحليلها

أولاً التلوث الميكروبيولوجي

قام الفريق البحثي، بأخذ ست عينات من داخل حوض الميناء شكل (6) يوضح (مواقع العينات مرقمة حسب تسلسلها في جدول النتائج) لنفي أو إثبات وجود تلوث وما شدته بعد البكتيريا القولونية والغائطية الإيشريكية الموجودة على سطح ماء حوض ميناء الصيد البحري بزوارة، واثنين من حوله، وواحدة أخيرة من مياه شاطئ بحر زواره البعيدة جدا عن هذا الميناء، وليس له أي تأثير عليه، لاستعمالها كعينة ضابطة او مرجعية لتقييم شدة التلوث في حوض الميناء، ثم لتقييم مدى انتشار التلوث الميكروبي خارج الحوض وحوله. إن وجد، وهو ما تؤيده الشواهد.

واظهرت النتائج بالجدول (1) وجود تلوث بالقولونية والغائطية بأعداد متباينة على حسب المكان الذي أخذت منه العينة، وتم تحديد المستوى المقبول لهذه البكتيريا من خلال تحليل المخاطر بناءاً على الإحصائيات لحماية صحة الإنسان، الصادرة من منظمة الصحة العالمية.

الجدول (1) يبين نتائج التحليل الميكروبيولوجي (القولونية والغائطية)

	مكان العينة	النتيجة	
		بكتيريا القولون الغائطية	البكتيريا القولونية
1	مدخل حوض الميناء	$< 200\ cfu/100ml$	$> 2000\ cfu/100ml$
2	باتجاه البحر خارج المرفأ	$0.0\ cfu\ /100ml$	$2500\ Cfu\ /\ 100ml$
3	البحر داخل وسط المرفأ	$> 200\ cfu\ /100ml$	$> 2500\ cfu/100ml$
4	شرقا خارج المرفأ	$0.0\ cfu\ /100ml$	$200\ cfu\ /100ml$
5	شرقاً داخل المرفأ	$> 300\ cfu\ /100ml$	$> 300\ cfu\ /100m$
6	جنوبا داخل المرفأ	$> 200\ cfu\ /100ml$	$> 5000\ cfu\ /100ml$
7	باتجاه الجنوب الغربي داخل المرفأ	$> 200\ cfu\ /100ml$	$> 2000\ cfu\ /100ml$
8	اتجاه المجداب	$> 200\ cfu\ /100m$	$1501cfu\ /100ml$
9	شاطئ زوارة	$0.0\ cfu\ //100ml$	$0.0\ cfu/\ 100ml$

تعتبر منظمة الصحة العالمية أن (200 ml100/cfu) لتلوث القولونية كولاي (100 cfu/ ml100)هو المعدل المقبول بالنسبة للبحار، وعليه) كل ما أمكن ذلك بعد التأكد من اختبار شيبرو- ولكن نتائج العينات غير المستقلة للبكتيريا والكيميائية داخل الحوض وخارجه، لها توزيعا طبيعيا " قاشايت" او قريبا من ذلك، بدلالة إحصائية، على برنامج SPSS وباستعمال اختبار (One sample test، نقارنها بالمتوسط الحسابي المعلمي.

كما أظهرت نتائج التحليلات المكروبيولوجية التي أجريت على العينات التسع التي اخذت من المواقع المبينة على صورة الشكل (5) والتي تشير الأرقام المبينة عليها الى ارقام العينات، المطابقة الى الأرقام المسلسلة في الجدول (1).

اختبار شيبرو- ولك

اتضح من الجدول (2) الذي يمثل نتيجة اختبار شيبرو- حبت ان العينة المكروبيولوجية للبكتيريا القولونية كولاي التي اخذت من داخل الحوض، كانت قيمة (α) المحسوبة = (0.379) وهي اكبر من قيمة α المجدولة =(0.05) وعليه لم تنفي الفرضية الصفرية إذن هذا المتغير التابع له توزيع طبيعي نجري عليها اختبار (One sample t test بينما عينة إشريشيا كولاي الغائطية كانت قيمة (p) المحسوبة =(.001) وأصغر من قيمة (p) المجدولة = (0.05) وعليه تنفي الفرضية الصفرية أي انها غير موزعة توزيع طبيعي وبالتالي نمتنع مقارنتها بالتوجيهات منظمة الصحة العالمية لأنها عينة غير معلميه (Nonparametric)

الجدول (2) Shapiro-Wilk			
البكتيريا القولونية		البكتيريا الغائطية	
Statistic	Sig.	Statistic	Sig.
.901	.379	.496	.001

اختبار One sample test داخل حوض الميناء للبكتيريا

حيث μ_F تمثل المتوسط الحسابي لبكتيريا القولونية وμE تمثل المتوسط الحسابي البكتيريا الغائطية، وعلى تطبيق

(SPSS analysis- compare Mean - one sample test- 200 test value or 100 respectively)

نتج عن اختبار ((one sample t test الجدول (3) لاختبار العينات التي اخذت من داخل حوض الميناء وشخص فيها وجود بكتيريا القولونية، الجدول (1) والمكون من سطر واحد يظهر اختبار (t test) = 3.174 وهي أكبر قيمة T المجدولة = 2.571، عند ثقة 0.05 ودرجة الحرية "5" كما وجد من الاختبار أن قيمة (P) المحسوبة = 0.025 هي أصغر من قيمة (p) المجدولة التي تساوي (0.05)، كما ان الفارق بين هذان المتوسطان الحسابيان المختبر عند مستوى ثقة 95%، يقع بين رقمين موجبين، بمعنى: انه لا يمر بالصفر، وهذه ثلاثة ادلة تؤكد ان الفارق هو ذو دلالة إحصائية، وتنفي الفرضية الصفرية والقبول بالفرضية البديلة، بحجم تأثير أيتا تربيع η^2= بقوة =0.7. او هو حجم تأثير كبير 70% من العينات هي اعلى من المعدل.

الجدول (3) اختبار t لعينة واحدة للبكتيريا القولونية في داخل الحوض One-Sample Test				
Test Value = 200				
95% Confidence Interval of the Difference		Sig. (2-tailed)	Df	T
Upper	Lower			
3649.77	383.57	.025	5	3.174

اختبار One sample test خارج حوض الميناء

الجدول (4) يبين نتيجة اختبار t لعينة واحدة للبكتيريا القولونية خارج الحوض One-Sample Test						
2) H_1: μ_F > 200	2) فرضية البديلة للقولونية	200= 1) H_0: μ_F			1) الفرضية الصغرية للقولونية	
Test Value = 200						
95% Confidence Interval of the Difference		Mean Difference	Sig. (2-tailed)	df	T	
Upper	Lower					
-26.5177-	-300.1490-	-163.33333-	.036	2	-5.137-	القولونية

الجدول (5) يبين نتائج التحليلات الكيميائية التي أجريت على العيانات التسع التي اخذت من ميناء الصيد البحري زوارة، الصيد بزواره، والشكل (5) الذي يمثل خريطة جوقل لميناء زوارة، تبين ارقام العينات ومواقعا التي تتوفي وتسلسل العينات في الجدول المشار اليه، والجدول (6) الذي يبين متوسطات العيانات التسعة في داخل الحوض وفيما حوله والعينية الشاطئية.

الجدول (5) يبين نتائج التحليلات الكيميائية للعينات التي اخذت من المواقع التسعة المحددة

SUR mg/L	No3 mg/L	TOC mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	TSS mg/L	PH	DO mg/L	الاختبار / الموقع	رقم العينة
1.0	1.0	7.5	9.1	24.4	9.7	7.49	5.6	شاطئ زوارة (مرجعية)	9
1.0	1.0	38	53	62	10	7.26	5.58	مدخل حوض الميناء	1
1.0	2.3	35	48	104	34	7.60	6.01	باتجاه البحر خارج المرفأ	2
1.0	1.0	82.0	54	395	166	7.63	6.56	البحر داخل وسط المرفأ	3
1.1	1.0	44	65.0	120	17	7.55	6.32	شرقا خارج المرفأ	4
1.0	1.0	148	146	540	255	7.65	5.6	شرقاً داخل المرفأ	5
1.0	1.0	50	66	150	52	7.28	5.8	جنوبا داخل المرفأ	6
1.0	1.0	51	83	128	25	7.64	5.52	باتجاه الجنوب الغربي داخل المرفأ	7
1.0	8.8	21	27	64	23	7.55	5.6	اتجاه المجداب	8

إختبار شيبرو- وللك

أظهر اختبار ((Shapiro-wilk النتائج المبينة في الجدول (6) من العينة الكيميائية التي اخدت من داخل الحوض، وجدنا ان توزيع بيانات التحليلات الآتية (TOC,BOD,COD,TSS) هي فقط التي لم تنفي الفرضية الصفرية لاختبار شيبرو- وللك وعليه ويمكن إجراء اختبار (One Sample T test) أما غيرها من التحليلات (DO, NO_3) (ا نفت الفرضية الصفرية أي انها غير موزعة توزيع طبيعي أي هي بيانات غير معلميه (Nonparametric)، وبالتالي نمتنع عن تطبيق اختبار (One sample t test) عليه، وحيث انه لا يوجد بديل لهذا الاختبار للبيانات الا معلميه، وسنكتفي بهذا الشرح المبسط دون دليل، حيث ان التحليل (DO) قيمته = 5.7 وهي قريبة جدا من قيمة (DO) =5.6 لشاطئ بحر زواره الطبيعي الذي اعتبرناه مرجعي وهذا فارق بسيط.

الجدول (6) Shapiro-Wilk **Tests of Normality**

الاختبار	مدى التطابق	الدلالة الإحصائية
DO	.683	.004
TSS	.808	.069
COD	.827	.101
BOD	.887	.300
TOC	.863	.198
NO_3	.496	.000

توضيح:

عند النظر في حساب القيم التوجيهية للملوثات الكيميائية في المياه الترفيهية لم يثبت وجود قواعد محددة يمكن تطبيقها بسهولة لحساب هذه القيم. ومع ذلك طالما يتم توخي الحذر في تطبيقها، فإن منظمة الصحة العالمية يمكن للمبادئ التوجيهية لجودة مياه الشرب (منظمة الصحة العالمية، 1993، 1998) أن توفر بداية نقطة لاشتقاق القيم التي مكن استخدامها لإجراء تقييم المخاطر على مستوى الفحص تحت ظرف محدد. [26] تعطينا مساحة يمكن التحرك فيها، ولدا؛ إذا نحن اخدنا القيم التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بشأن مياه الشرب كمرجعية لقبول او رفض المياه الترفيهية البحرية او احواض السباحة، يجب أن تستند إلى افتراض أن المياه الترفيهية لا تساهم إلا بشكل بسيط نسبيًا في وصول بعض الماء الى الأمعاء شربا. وافترضوا أن الانسان يشرب عند السباحة في المياه الترفيهية ما يعادل 10% مما يشربه الانسان من المياه الصالحة للشرب. [26][27] وبما أن معظم السلطات (بما في ذلك منظمة الصحة العالمية) تفترض شرب 2 لتر من مياه الشرب يوميًا، فإن هذا سيؤدي إلى شرب 200 مل يوميًا من الأنشطة الترفيهية. وعليه يمكن حساب التلوث المقبول في مياه السباحة والألعاب المائية مثلا هي عشرة اضعاف ما هو محدد لماء الشرب تقديريا، غير اننا نحن فضلنا استعمال العينات التي اخذت من شاطئ بحر زوارة

واستعملناها كمعدل، لبعد هذه النقطة عن الميناء مسافة ثلاث كيلومترات، ولا يوجد أي مصدر من مصادر التلوث سواء الصرف الصحي او الصناعي قريبا من هذا الشاطئ في المنطقة، مما يجعل مياهه مثالية لتكون مرجعية، وقام فريقنا البحثي بإجراء عدة اختبارات نراه ذات أهمية في بحثنا هذا، كما جاء في الجدول (5). من الشكل (7) يمكن التعرف على المواقع التي أخذت منها العينات والمرقمة حسب ترتيبها في الجدول (5) والتي تحيط بها الدائرة الحمراء، والسهم الرباعي يحدد الاتجاهات الاصلية.

اختبار One sample test داخل حوض الميناء: -

في هذا الاختبار كما يوضح الجدول (7) وضعنا فرضية واحدة لكل البيانات المراد اختبارها من اجل الاختصار، وهي كما يلي:

الجدول (7) نتيجة إختبار ا One Sample T test) للتحليلات التالية TOC,BOD,COD,TSS

TSS test value= 9.7			COD Test Value = 24.4		
1) الفرضية الصفرية.	H_0: μ =9.7 mg/100 l		1) الفرضية الصفرية.	H_0: μ =24.4 mg/100 l	
2) الفرضية البديلة.	H_1: μ > 9.7mg/100 l		2) الفرضية البديلة.	H_1: μ > 24.4 mg/100 l	
T	Df	Sig. (2-tailed)	T	Df	Sig. (2-tailed)
1.954	5	.108	2.461	5	.057
BOD Test Value = 9.1			Test Value = 7.5 TOC		
1) الفرضية الصفرية.	H_0: μ =9.1 mg/100 l		1) الفرضية الصفرية.	H_0: μ =7.5 mg/100 l	
2) الفرضية البديلة.	H_1: μ >9.1 mg/100 l		2) الفرضية البديلة.	H_1: μ > 7.5 mg/100 l	
T	Df	Sig. (2-tailed)	T	Df	Sig. (2-tailed)
3.742	5	.013	3.109	5	027

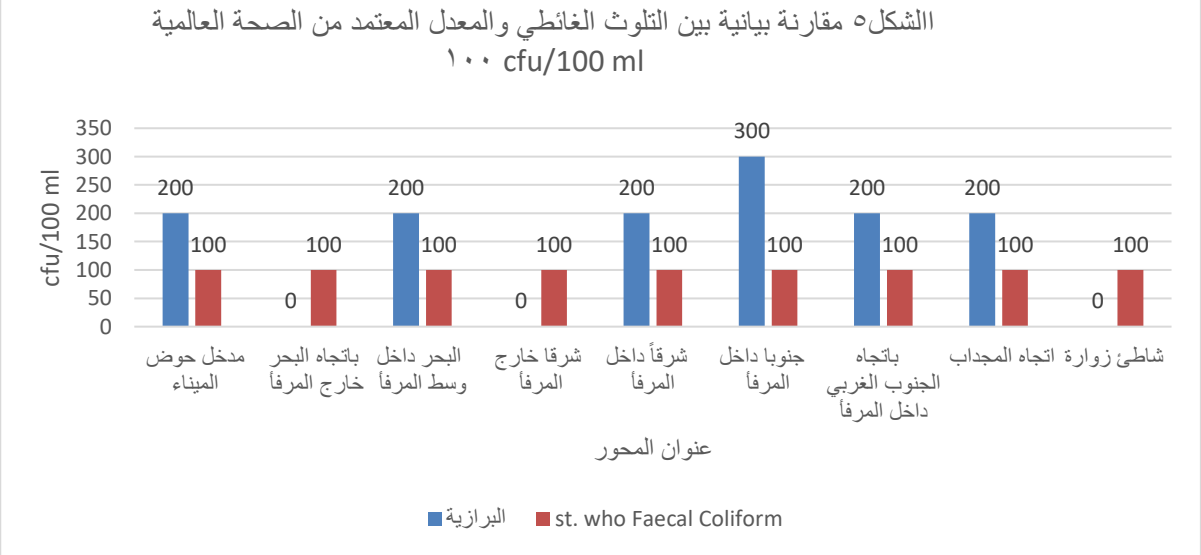
مناقشة نتائج التلوث الميكروبي والكيميائي

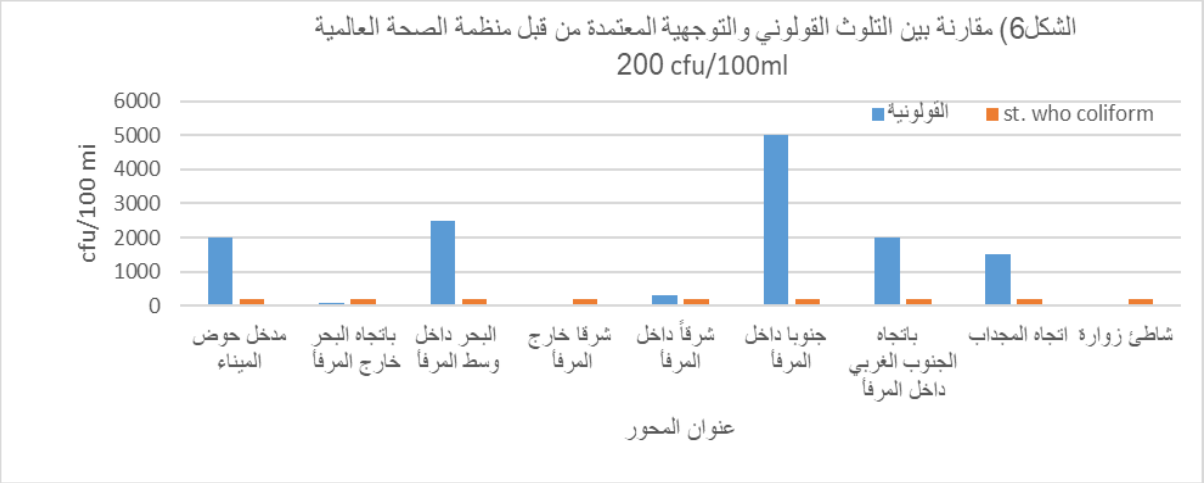
أولًا التلوث الميكروبي

1. من خلال التحليلات المعملية المبينة في الجدول (3) اتضح ان حوض الميناء يعاني من تلوث ميكروبي وبالذات بالميكروبات العصوية القولونية الغائطية بشكل كبير وخاصة داخل حوض يناء الصيد، بحجم يفوق موجهات منظمة الصحة العالمية، كما أشارت النتائج أيضا تباين في عدد الوحدات الميكروبية لكل 100/ ملل بين البكتيريا القولونية والغائطية، حسب الموقع الذي اخذت منه العينات، الرسم البياني في الشكل (7) يبين هذا التباين بوضوح، ونلاحظ أن العينة التي اخذت من بين الجرافات والشنشانات الشكل (6) العينة رقم "6" سجلت 5000 وحدة/100 مل من عدد وحدات البكتيريا القولونية ، ومكان هذه العينات هي المنطقة التي يستعملها البحارة كسكن، وبالتالي يقضون حاجتهم البشرية في مراحيض القوارب التي تصرفها مباشرة في حوض ميناء الصيد.
2. العينات 8،7،3،1 التي بداخل الحوض تتراوح بين 1500 وحده و2500 لكل مليمتر مكعب، وهذه في مدخل الحوض الميناء، وفي وسطه وعند مكان صيانة القوارب وحيث هي أيضا ورش يقضون في الورشة التي تجري فيها الصيانة اوقات طويلة ويستعملون مراحيضها لقضاء حاجتهم، التي هي أيضا تصرف مخلفاتها البشرية داخل الحوض، والعينات (2، 4) المأخوذة خارج الحوض ولكن حوله فكانت 100 وحدة /100 مل و11 وحدة /100 مل، أي ان لم ينتشر ا لتلوث بعد بشكل تجاوز المعدل وهو 200 وحدة/100مل كما اشارت منظمة الصحة العالمية في القولونية، أما العينة رقم (9) وهي عند شاطئ زواره فسجلت صفر.
3. اما في نتيجة القولونية الغائطية أيضا من الجدول (1) فهي اعلى مقارنة بتوجيهه منظمة الصحة العالمية كما هو موضح في الرسم البياني شكل (6)، إذ سجلت في العينات (8،7،6،5،3،1) بين 100 وحدة /100 مل، و300 وحدة /100 مل، حيث كانت العينة (3) سجلت 300 وحدة /100 مل، ويرجح سبب ذلك هو كثرة الاسطح البلاستيكية في هذه المنطقة مما يهيأ وسطا ملائما لنمو هذا النوع الغائط الخطير، بينما خلت العينات (9،4،2) فهي صفرية مما يوكد ان هذا التلوث لم يتجاوز بعد بوابة الميناء البحرية (المدخل من الميناء التجاري) .
4. في اختبار العينات التي اخذت من داخل حوض الميناء وشخص فيها وجود بكتيريا غائطيه، نتج لنا الجدول (5) الذي يبين نتيجة اختبار (one sample test) والمكون من سطر واحد يظهر اختبار (T test) بقيمة = 7.00 وهي اكبر قيمة T المجدولة التي = 2.571، عند ثقة 0.05 ودرجة الحرية 5، كما وجد من الاختبار أن قيمة (P) المحسوبة = 0.001 وهي اصغر من (p) المطلوبة التي تساوي (0.05)، كما ان الفارق بين هذان المتوسطان الحسابيان المختبر عند 95% يقع

بين رقمين موجبين، بمعنى: انه مهما كانت قيم الفرق بين هذان المتوسطان لا يمر بالصفر، وهذه ثلاثة ادلة تؤكد ان الفارق ذو دلالة إحصائية، وتنفي الفرضية الصفرية والقبول بالفرضية البديلة، بحجم تأثر أيتا تربيع η^2= بقوة =0.07 المتوسطة حسب جدول كوهين يدل على قوة حجم الاثر.
نستطيع ان نخلص الى ان هناك فارق كبير بين القيم التوجيهية وما تم حسابه من العينات، مما يشير الى وجدود تلوث ميكروبي لا يبشر بخير، وانه دون أدنى شك؛ بوجود البكتيريا القولونية بهذا إلى الخارج يدل وصول فضلات بشرية الى حوض الميناء، وبتدفق مستمر، وهو ما يؤكده انتشار التلوث البكتيري الى خارج الميناء ، مع ملاحظة عدم وصول البكتيريا الغائطية، ولكن إذا استمر الوضع على هذا الحال، فإنه لا محالة سينتشر الى الخارج، ولمعالجة الخلل، يجب ان يفرض ربط الصرف الصحي لمراحيض هذه السفن بخزانات معدة لهذا الغرض للقوارب التي بها مراحيض إثناء رسوها في حوض الميناء، ثم يتم بعد ذلك التخلص مما تحتويه بالطرق المعروفة.

إن وجود البكتيريا القولونية يرن جرس الخطر لتأكيد بكل قوة عن وصول البراز الأدمي الى حوض الميناء بشكل مثقل، ونأمل ان لا تكون البكتيريا القولونية قد انتشرت الى خارج الميناء بقدر له دلالة إحصائية، وهو ما قد يبشرنا به ما سينتج من اختبار العينات التي أخذت من حول الميناء من نتائج مطمئنة، باستعمال اختبار " one sample t test0: بانه لم ينتشر بعد إلى خارج الحوض لمسافة بعيدة، أي بالإمكان احتواء المشكلة.
في اختبار العينات التي اخذت من خارج حوض الميناء وشخص فيها وجود بكتيريا القولونية، نتج لنا الجدول (4) الذي يبين نتيجة اختبار ((one sample test والمكون من سطر واحد يظهر اختبار (T test) بقيمة = 5.137 وهي أكبر من قيمة T المجدولة التي = 4.303، عند ثقة 0.05 ودرجة الحرية 2 كما وجد من الاختبار أن قيمة (P) المحسوبة = 0.036 وهي أصغر من قيمة (p) المطلوبة التي تساوي (0.05)، كما ان الفارق بين هذان المتوسطان الحسابيان المختبر عند 95% يقع بين رقمين سلبيين، بمعنى: انه الفرق بين هذان المتوسطان لا يمر بالصفر ، وهذه ثلاثة ادلة تؤكد ان الفارق ذو دلالة إحصائية، وتنفي الفرضية الصفرية والقبول بالفرضية البديلة، بحجم تأثر أيتا تربيع η^2 = 0.7 متوسط القوة متوسطة حسب جدول كوهين يدل على 70% من قيم بيانات نتائج تحليل العينات هو كبر من المعدل، إذن كمية التلوث ليست عالية بالبكتيريا الغائطية.
أي ان قيمة التلوث في خارج الميناء رغم وجودها ولكنها أدنى من المعدل، لان الفارق بين المتوسطين بالسالب وهو ما يطمئن ولكن ليس على المدى الطويل إذا ما استمر الحال كما هو عليه، ويمكن ملاحظة هذه الفروقات من خلال الرسوم البيانية في الشكل (5) وشكل (6).





<u>ثانيًا التلوث الكيميائي</u>

في هذا المبحث قام فريق البحث بأخذ تسعة عينات من داخل مياه حوض ميناء زوارة للصيد البحري، ومن مواقع مختلفة وأخرى عند محيطه، وواحدة من عند شاطئ بحر زوارة كعينة ضابطة ومن النتائج الظاهرة على <u>الجدول (5)</u> نجد: -

1. الاختبار COD، وهو اختبار لقياس كمية الاكسجين التي تستهلك في تكسير المواد العضوية وتحويلها الى أكاسيد الكربون، والذي كلما زاد حجم التلوث العضوي زاد استهلاك الاكسجين المذاب في الماء، فهو إذن ارتفاعه له دلالة على وجود نشاط عضوي في المحيط، حيث وجد ان متوسط وجوده في في حوض الميناء، حيث وجد متوسط مستوى الاكسجين في وسط الميناء هو 239 مليجرام/ لتر في حين العينة الضابطة يساوي 24,4 مليجرام/ لتر ، اي حوالي احدى عشرة ضعفا مما يجب عليه ان يكون، ووجد انه خارج حوض الميناء بالمنطقة المحيطة به أيضا مرتفعة إذ كانت 206 مليجرام/لتر، أي تسعة اضعاف المعدل,
2. ووجد ان نتيجة اختبار BOD الذي يقيس نسبة استهلاك الاكسجين في عمليات الاكسدة متوسط قيمتها داخل حوض الميناء 75 مليجرام/ لتر، إي حوالي سبعة أضعاف المعدل وهو 9.1 مليجرام/لتر، وقيمتها خارج الحوض كان خمسة أضعاف حيث كان 56.5 مليجرام/لتر، مما سيؤدي حتما الى طلب المزيد من الاكسجين لأجل بقاء الاحياء المائية قيد الحياة، او انها ترحل، وتموت النباتات البحرية وتتصحر المنطقة، ولكن هذا لم يحدث بعد.
3. ووجد ان اختبار (DO) الذي يشير الى نسبة الاكسجين المذاب على السطح، وجد انه 5.7 مليجرام داخل الحوض، و6.1 مليجرام/لتر خارج حول الحوض، مقارنة بالعينة الانضباطية عند شاطئ زوارة هو 5.6 مليجرام/ لتر، الغريب ان هذا الاختبار اظهر نتائج اعلى نسبيا في تركيز الأكسجين داخل المرفأ التجاري وميناء الصيد أكبر من تركيزه خارج المكسر ضمن المياه المفتوحة على البحر بسبب وجود العوالق النباتية التي تزود مياه البحر بالأكسجين نتيجة عملية التمثيل الضوئي.
4. اما نتيجة العوالق الصلبة (TSS) فكانت 88.5 مليجرام/لتر أي بمعدل ثمانية اضعاف المعدل الطبيعي في بحر المنطقة الذي كان9.7 مليجرام/لتر، حيث وجد انه حوالي خمسة اضعاف المعدل فكانت 25.5 مليجرام /لتر، اما بخصوص (TOC) وهي كمية المواد الصلبة والعضوية فقد وجدت في داخل الميناء 104 مليجرام/لتر وهي حوالي ثمانية ثلاثة عشر ضعفا المعدل هو 7.5 مليجرام/لتر.
5. اما الزبد السطحي لم يكن مرتفع فهو في المعدل الطبيعي، ومن خلال النتائج الصادمة هذه فنحن نتوقع تطور التلوث اكثر سوء مما سيؤدي الى موت النبتات البحرية وجفافها وتصحر المنطقة، وهجرة الحياة منها وتعفن القاع وارتفاع نسبة غازات اكاسيد النيتروجين والفسفور والكبريت، مما ينشط نمو الفطريات المستهلكة للأكسجين، وبذلك يؤدي إلى اضطرابات كبيرة في النظم الإيكولوجية المائية في الحوض، مما سيؤثر على النظام البيئي وصحة الإنسان (وهو ما نحتاج الى دراسته قريبا) وفي هذا السياق، تمثل تكاثر الطحالب الضارة أحد المخاطر الصحية البيئية الرئيسية المرتبطة بالتخثر والتعفن (الفطريات الخضراء)، حيث وجد ان نسبة النيترات 2.3 مليجرام/لتر في داخل الحوض وهو حوالي ضعفين او اكثر من المعدل الذي هو 1.0 مليجرام/لتر، غير اننا لاحظنا ارتفاعها في العينة المأخوذة من عند مجبد السفن والصيانة الموقع شكل (7) عالية جدا حوالي ثمانية اضعاف او اكثر، مما يفسر وجود التعفن الفطري في تلك المنطقة، وفي المحيط هي 1.7 مليجرام/لتر التي تحيل الماء الى وسط تتأكل منه اسطح القورب المعدنية، وكذلك انتشارها الى السطح فالمحيط مما يسبب ضررا صحي [20] [21] [22]

ومن الجدول (7) يبين لنا نتيجة اختبار (T للعينة الواحدة) الكيميائية خلصت الى ما يلي:
اختبار O_2 وجد ان T= 1.219 وهي أصغر من قيمة T المجدولة التي =2.571، وأيضا قيمة (P) المحسوبة =0.277 وهي أكبر من قيمة (P) المطلوبة وهي 0.05، وأخيرا مدى الفرق بين الحد الأكبر والأحد الأصغر عند ثقة 95% يمر بالصفر، هذه ثلاثة ادلة تثبت ان الفارق بين نسبة الاكسجين المذاب في ماء البحر في الحوض، ونسبته في العينة المأخوذة من شاطئ زوارة لا دلالة إحصائية لها وبذلك لا نستطيع نفي الفرضية الصفرية.

الاختبار TSS اتضح ان قيمة T= 1.954وهي أصغر من قيمة T المجدولة التي =2.571، وأيضا قيمة (P) المحسوبة =0.108 وهي أكبر من قيمة (P) المطلوبة وهي 0.05، وأخيرا مدى الفرق بين الحد الأكبر والأحد الأصغر عند ثقة 95% يمر بالصفر، هذه ثلاثة ادلة تثبت ان الفارق بين قيمة متوسط وجود المواد الصلبة الذائبة الغير عضوية الكلية "TSS " في ماء بحر حوض الميناء، وقيمها في العينة (التوجيهية) المأخوذة من شاطئ زوارة لا يوجد بينهما فارق ذو دلالة إحصائية، وبذلك نقبل الفرضية الصفرية.

اختبا ر COD : يبين لنا نتيجة اختبار (T للعينة الواحدة) ان قيمة T= 2.461 وهي اقل من قيمة T المجدولة التي =2.571، وأيضا قيمة (P) المحسوبة =0.57 وهي اكبر من قيمة (P) المطلوبة وهي 0.05، وأخيرا مدى الفرق بين الحد الأكبر والأحد الأصغر عند ثقة 95% يمر بالصفر، هذه ثلاثة ادلة تثبت ان الفارق بين قيمة متوسط طلب الاكسجين لأكسدة المواد العضوية والنيتروجينية "COD " في ماء بحر حوض الميناء، وقيمته في العينة المأخوذة من شاطئ زوارة (التوجيه) في هذه المنطقة، لا يوجد بينهما فارق ذو دلالة إحصائية، وبذلك لا نستطيع نفي الفرضية الصفرية.

اختبار BOD اتضح ان قيمة T= 3.742 وهي اكبر من قيمة T المجدولة التي =2.571، وأيضا قيمة (P) المحسوبة =0.013 وهي اصغر من قيمة (P) المطلوبة وهي 0.05، وأخيرا مدى الفرق بين الحد الأكبر والأحد الأصغر عند ثقة 95% لا يمر بالصفر، هذه ثلاثة ادلة تثبت ان الفارق بين قيمة متوسط طلب الاكسجين للتخلص من النفايات العضوية الناتجة من التحليل العضوي بفعل البكتيريا الهوائية "BOD " في ماء بحر حوض الميناء، وقيمته في العينة المأخوذة من شاطئ زوارة (التوجيه) في هذه المنطقة، يوجد بينهما فارق ذو دلالة إحصائية، وبذلك ننفي الفرضية الصفرية والقبول بالفرضية البديلة، بحجم تأثر أيتا تربيع η^2= = 0.7 بأن متوسطة هو اعلى مما يجب ان يكون ومخالفا بذلك التوجيه من قبل منظمة الصحة العالمية.

اختبار TOC اتضح ان قيمة T= 3.109 وهي اكبر من قيمة T المجدولة التي =2.571، وأيضا قيمة (P) المحسوبة =0.027 وهي اصغر من قيمة (P) المطلوبة وهي 0.05، وأخيرا مدى الفرق بين الحد الأكبر والأحد الأصغر عند ثقة 95% لا يمر بالصفر، هذه ثلاثة ادلة تثبت ان الفارق بين قيمة متوسط طلب الاكسجين للتخلص من النفايات العضوية الناتجة من التحليل العضوي بفعل البكتيريا الهوائية "TOC " في ماء بحر حوض الميناء، وقيمته في العينة المأخوذة من شاطئ زوارة (التوجيه) في هذه المنطقة، يوجد بينهما فارق ذو دلالة إحصائية، وبذلك ننفي الفرضية الصفرية والقبول بالفرضية البديلة بحجم تأثر أيتا تربيع η^2= = 0.7 متوسط القوة، بأن متوسطة هو اعلى ما يجب ان يكون.

اختبار One sample test حول حوض الميناء: -

عند إجراء هذا الاختبار للمقارنة بين المياه التي حول الميناء بمياه شاطئ بحر زواره التوجيهي لنا في هذه الدراسة، لم نجد لنتيجة الاختبار على العينات المأخوذة من خارج حوض ميناء الصيد البحري زواره اي دلالة إحصائية.

ومن خلال النتائج التي اظهرتها التحاليل الميكروبولوجية والكيميائية اتضح جليا ارتفاع مستويات التلوث الميكروبي والكيميائي وبالنظر الى نتائج المقابلات المتعمقة التي أجريت مع عدد من العاملين بالميناء وخاصة مع افراد غفر السواحل فضلا عن المعلومات التي ادلى بها بعض الاخبارين وكذلك الملاحظات التي تم تسجيلها من الفريق البحثي أثناء الزيارات الميدانية تبين ان ارتفاع مستويات التلوث تعود احد أسبابه الى السلوك البشرى والممارسات اليومية للصيادين اثناء مزاولتهم لهذا النشاط وعدم اهتمامهم بالمحافظة على رمى المخلفات وبقايا الزيوت أثناء تجهيز المراكب الراسية في حوض الميناء وغياب الرقابة من الأجهزة المختصة للحد من هذه السلوكيات في ظل تدنى مستويات الوعى البيئي لدى الصيادين كما جاءت في نتائج الدراسات السابقة التي أظهرت تدنى مستوى الوعى بمخاطر التلوث البيئي لدى الصيادين العاملين بميناء زوارة للصيد البحري.

ملخص النتائج

1-أظهرت نتائج التحليلات المكروبيولوجية التي أجريت على العيانات التسع التي اخذت من المواقع المبينة على صورة ميناء الصيد بزواره) الى وجود تلوث بالقولونية والغائطية بأعداد متباينة وتم تحديد المستوى المقبول لهذه البكتيريا من خلال تحليل المخاطر بناءً على الإحصائيات لحماية صحة الإنسان، الصادرة من منظمة الصحة العالمية

2- من خلال التحليلات المعملية اتضح ان حوض الميناء يعاني من تلوث بالميكروبات العصوية القولونية والغائطية بشكل كبير وخاصة من الداخل، بحجم يفوق موجهات منظمة الصحة العالمية، بل ان النتائج أشارت أيضا الى مدى التباين في إحصاء عدد الوحدات الميكروبية لكل 100/ ملل من البكتيريا القولونية والغائطية، حسب الموقع الذي اخذت منه، الشكل (7) الرسم البياني يبين هذا التباين بوضوح.

3- أظهرت نتائج التحاليل ان التلوث في خارج الميناء رغم وجودها ولكنها أدني من المعدل، لان الفارق بين المتوسطين بالسالب وهو ما يطمئن ولكن ليس على المدى الطويل إذا ما استمر الحال كما هو عليه، ويمكن ملاحظة هذه الفروقات من حلال الرسوم البيانية في الشكل (5) وشكل (6).

4- أظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية من خلال العينات عند قياس كمية الاكسجين التي تستهلك في تكسير المواد العضوية وتحويلها الى أكاسيد الكربون، فكلما زاد حجم التلوث العضوي زاد استهلاك الاكسجين المذاب في الماء، حيث وجد انه 223.2 مليجرام/لتر داخل الحوض، وهو حوالي تسعة أضعاف ما يجب عليه ان يكون حيث المعدل هو 24.4 مليجرام/لتر، وخارج حوض الميناء بالمنطقة المحيطة به أيضا مرتفعة إذ كانت 112 مليجرام/لتر، أي خمسة اضعاف المعدل، ووجد BOD الذي يقيس أيضا نسبة استهلاك الاكسجين لعمليات الاكسدة قيمته 71 مليجرام/لتر في داخل الحوض إي حوالي سبعة أضعاف المعدل وهو 9.1 مليجرام/لتر، وخارج الحوض كان خمسة أضعاف حيث كان 56.5 مليجرام/لتر، مما سيؤدي موت النباتات البحرية وتصحر المنطقة. حتما الى طلب المزيد من الاكسجين لأجل بقاء الاحياء المائية قيد الحياة، او انها ترحل، والنباتات البحرية تموت وتتصحر المنطقة.

5- اكدت النتائج للتحاليل الكيميائية ارتفاع نسبة النيترات 2.3 مليجرام/لتر في داخل الحوض وهو حوالي ضعفين او أكثر من المعدل الذي هو 1.0 مليجرام/لتر، وتبين أيضا ارتفاعها في العينة المأخوذة من عند مجبد السفن والصيانة الموقع شكل (7) عالية جدا حيت وصلت ثمانية اضعاف او اكثر، مما يفسر وجود التعفن الفطري في تلك المنطقة، وفي المحيط هي 1.7 مليجرام/لتر التي تؤثر على مياه الحوض وتحوله الى وسط تتأكل فيه اسطح القورب المعدنية، وكذلك انتشارها الى السطح مما يسبب ضررا صحي.

6- أظهرت نتائج الدراسة بوجود علاقة قوية بين سلوك الصيادين اثناء مزاولتهم انشاط الصيد البحري وارتفاع مستويات التلوث الكيميائي والميكروبي.

التوصيات

1. تحسين إدارة المخاطر البيئية: يجب تعزيز تطبيق وتنفيذ سياسات بيئية صارمة في الميناء وضمان الامتثال الكامل للقوانين واللوائح البيئية المتعلقة بالصيد البحري. ينبغي تحقيق رقابة أكثر صرامة على الأنشطة الصناعية والنقل البحري. فضلا عن وضع الضوابط والتشريعات سل

2- المراقبة المستمرة: يجب إجراء مراقبة مستمرة لجودة المياه في الميناء وتحليل المخاطر البيئية المحتملة بشكل دوري وذلك من خلال تطبيق تقنيات متقدمة لمعالجة المخلفات والملوثات المنبعثة من الأنشطة البشرية، وتعزيز المراقبة الدورية لمستويات التلوث واتخاذ إجراءات تصحيحية عند الحاجة يساعد ذلك في تحديد المشكلات المحتملة في وقت مبكر واتخاذ إجراءات مناسبة للحد من التلوث وحماية الموارد البحرية.

3. البحث والتطوير: يُنصح بتعزيز الأبحاث والتطوير في مجال حماية البيئة البحرية وإدارة المخاطر البيئية. يمكن تطوير تقنيات وأدوات جديدة للكشف عن التلوث وتقييم تأثيره.

4. تحسين معايير النظافة والسلامة: يجب تعزيز معايير النظافة والسلامة في ميناء زوارة للصيد البحري. يشمل ذلك توفير المرافق الصحية النظيفة والمياه الصالحة للشرب، وتعزيز إجراءات التخلص الصحي للنفايات والمواد الكيميائية الضارة.

5. التشريعات والتنظيمات البيئية: ينبغي تعزيز التشريعات والتنظيمات البيئية المتعلقة بالصيد البحري وحماية البيئة البحرية. يجب وضع سياسات وقوانين صارمة للحد من التلوث وتشجيع الممارسات البيئية المستدامة في قطاع الصيد البحري.

المراجع-:References

1. عبد الله عطوى الانسان والبيئة في المجتمعات البدائية مطابع عز الدين بيروت1993 ص14
2. مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية المستدامة عنوان المؤتمر "التوجه نحو التنمية المستدامة وتحقيق العدالة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية: مكان الانعقاد ريو دي جانيرو، البرازيل.2012.
3. المؤتمر العالمي السابع للبيئة حول التوعية البيئية والتنمية المستدامة 2017 مرسيليا فرنسا.
4. المؤتمر العالمي الأول للتوعية البيئية، 2003 اسبانيا.
5. محمد عبد الحميد محمد الوعي الثقافي لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر2001- ص 270.
6. محمد عبد المولى. التلوث البيئي مؤسسة شباب الجامعة. الإسكندرية، 2003ص29..
7. ودراسة طلال بن سيف. حماية البيئة من التلوث.
8. (دراسة الاشقر 2011) ودراسة نعيمة قرادة عن التلوث بالصرف الصحي 2008.
9. منظمة الصحة العالمية عام 2011 وتحدثت عن المصادر الرئيسية للتلوث الكيميائي في المياه البحرية نشرت في مجلة "Reviews on Environmental Health" تحت عنوان "Chemical pollution in the marine environment: A review".وتم نشر الدراسة في العدد الخامس والعشرين من المجلة في عام 2010. يمكن العثور على الدراسة على الرابط التالي: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3059997
10. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A., & Clark, D.P. (2012). Brock Biology of Microorganisms (13th Ed.). USA: Pearson Education, Inc., pp. 1152
11. Policy Department for Structural and Cohesion Policies Directorate-General for Internal Policies PE 733.123 - March 2023ز Actions of cities and regions in the Mediterranean Sea area to fight sea pollutionز
12. CCME. Canadian Council of Ministers of the Environment (1999). Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life. Summary Tables. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.
13. Schindler, D. W. Eutrophication and recovery in experimental lakes: implications for lake management. *Science* **174**, 897-899 (1974).
14. Shapiro, J. *et al.* Biomanipulation: An ecosystem approach to lake restoration. In *Water quality management through biological control* (pp. 85-96). Eds. Brezonik, P. L. & Fox, J. L. Gainesville, FL: University of Florida (1975).
15. Smith, V. H. & Schindler, D. W. Eutrophication science: where do we go from here? *Trends in Ecology and Evolution* **24**, 201-207 (2009).
16. Low Impact Development and Stormwater Management (WD-WMB-17) http://des.nh.gov/organization/commissioner/pip/factsheets/wmb/documents/wmb-17.pdf
17. Lake Protection Tips Some Do's and Don'ts for Maintaining Healthy Lakes (WD-BB-9) http://des.nh.gov/organization/commissioner/pip/factsheets/bb/documents/bb-9.pdf
18. Care and Maintenance of Your Septic System (WD-SSB-2) http://des.nh.gov/organization/commissioner/pip/factsheets/ssb/documents/ssb-2.pdf
19. World Health Organization. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1, Coastal and fresh waters.
20. Mance G, Musselwhite C, Brown VM (1984) Proposed environmental quality standards for List II substances in water. Arsenic. Medmenham, Water Research Centre (Technical Report TR 212).

الملاحق

جدول يبين الملاحظات التي جمعت شفاهة او بالمشاهدة من الاداريين والبحارة حيث خلصنا الى هذا الملخص			
	البيـــان	نعم	لا
1	هل يوجد حمامات عاملة في الميناء تخص الصيادين؟		*
3	هل يوجد اوعية خاصة لجمع الزيوت المستعملة؟		*
4	هل يوجد اوعية خاصة لجمع النفايات العامة؟		*
5	هل يوجد صرف لمياه الامطار لمنعها من ان تنساب في الحوض؟		*
6	هل يوجد أجهزة لقيس تلوث الهواء؟		*
7	هل توجد رقابة او تفتيش من أي جهة فيما يخص فرض الالتزام بمعايير الحفاظ على البيئة ومنع التلوث؟		*
8	هل عقدت أي مناشط توعوية للصيادين في الميناء حول اخطار التلوث البيئي البحر ومعاير اتقائها؟		*
9	هل يوجد تلوث بالمحروقات وبقايا علب الزيوت والتشحيم حول حوض الميناء؟	*	
10	هل يوجد اثار محروقات وزيوت معدنية تطفو على سطح الماء؟	*	
11	هل يوجد حبال واكياس وقناني وعلب والواح وصناديق بلاستيكية والواح خشبية تطفوا في حوض الميناء؟	*	
1 2	هل يوجد على حافة حوض الميناء ومن حولها بقع من المحروقات والزيوت السائلة، وتربة مشبعة بها؟	*	
13	هل يوجد الواح خشب وشباك قديمة وغيرها من النفايات مكدسة على حافة الحوض؟	*	
14	هل يتم استعمال الجرافات العاملة والقديمة الغير عاملة كسكن للبحارة ومساعديهم؟	*	
15	هل يوجد عوالق في ماء حوض الميناء والفطريات الخضرا وصعود الراحة النتنة؟	*	
16	هل أوضاع المراكب (الجرافات) من الداخل تطابق معايير النظافة ومعايير تلوث البيئة "من ناحية النظافة"	*	

المقابلة الاولى

أجريت المقابلة يوم الاثنين الموافق شهر مايو 2023 بساحة ميناء زواره عند الساعة 11 صباحا (خ ,ج)

عندما قابل فريق البحث أحد كبار الصيادين بالميناء وبعد التعارف وتقديم الفريق البحثي بمشروع الدراسة للمذكور والجهة التابعة له، طلب منه أن يوصف لنا ما يعرفه عن نشاط الصيد ووضع الصيادين والحالة الراهنة لهذا المرفق المهم وما يواجه من صعوبات وخاصة عند النظر إلى حجم الملوثات بحوض الميناء وما حوله حيث أكد لنا أن الملوثات اصبحت تشكل خطرا علينا جميعا

ومن اهم الملاحظات التي اشار لها: -

1- نشاهد كل يوم مخلفات الزيوت على الرصيف وداخل الحوض، صناديق القمامة فارغة لا يستخدم فيها إلا القليل رمى كل شيء في أي مكان علما بان مكتب الثروة البحرية تعاقد مع شركة النظافة لكي يتم التخلص من القمامة من خلال البراميل البلاستيكية لتجميع القمامة ولكن لم يوفروا براميل لتجميع بقايا الزيوت أثناء صيانة المراكب مما دفع الصيادين لرمى هذه البقايا على الرصيف وأحيانا داخل حوض الميناء مما سبب في انتشار الملوثات.
2- وملاحظة أخرى أدلى بها المذكور والتي تأكدنا منها أثنا ملء الاستمارة حيت أن الصيادين المصريين مقيمون في سكن داخل والجرافات ويستخدمون المرافق الصحية الموجودة بهذه والجرافات ولا يوجد حمامات ولا مراحيض فى إطراف الميناء مما يجعل هؤلاء يستخدمون مراحيض الجرافات التي تصرف فضلاتها داخل الحوض.
3- أسلاك الكهرباء غير آمنة ولا حماية لها وتتسبب من حين إلى آخر بالتماس كهربائي ربما تسبب كوارث ان لم تعالج من قبل الإدارة المختصة.
4- لا توجد مجاري لصرف مياه الإمطار التي تختلط مياهها مع بقايا الزيوت وكل المخلفات لتعود الى الحوض.
ويقول الإخباري أن في سنوات ماضية تعاقدت إدارة الميناء مع شركة يونانية لغرض إنشاء شبكة الصرف الصحي وفتح مسارات لصرف مخلفات الزيوت والوقود المعدوم إلى محطة الوقود الواقعة خلف الميناء ولكن المشروع توقف قبل استكماله دون البحث عن بدائل مما جعل الميناء يعاني من هذه المشاكل الى الآن.

انتهت المقابلة عند الساعة 12 ظهرًا.

المقابلة الثانية مع احد عناصر غفر السواحل (ف,ق) يوم الاربعاء الموافق شهر مايو 2023 داخل الميناء عند الساعة العاشرة 10 صباحا الى الساعة 11 ...

قابل الفريق أحد عناصر غفر السواحل بالميناء وأدلى ببعض الملاحظات أثناء الحوار معه حول نظام العمل ودور هذه الإدارة في المتابعة وضبط المخالفات وخاصة الاعتداءات البيئية من قبل الصيادين، أجرى الفريق البحثي خلال زيارته الثانية للمينا يوم الأربعاء الموافق شهر مايو 2023.

يقول السيد (ف.ق) إن الوضع في الميناء يتعرض إلى خطر كبير ما لم تتدخل مؤسسات الدولة وتعمل على تنفيذ القوانين والتشريعات الخاصة بحماية البيئة والتي تردع كل من يعتدي على البيئة البحرية باي شكل من الإشكال.

يقول أن مهمتنا الآن تقتصر على التسجيل ومنح الادن للإبحار فقط وليس لدينا سلطة للمتابعة ومعاقبة المخالفين ولا نستطيع أن نرشد أو ننصح أحد لان الجهاز غير مفعل مثله مثل أي مؤسسة في الدولة بمعنى عندما تفقد الدولة السيطرة تشل كل أجهزتها هذا هو حالنا الان. باختصار القوة القاهرة المتمثلة في الخارجين عن القانون هي التي

لها الشرعية دون غيرها. نشاهد أمام أعيننا المخالفات، رمى القمامة، الزيوت داخل الحوض ولكننا لا نستطيع عقاب اى احد لأنهم يعملون بحرية كاملة تحت حماية القوة القاهرة.

انتهت المقابلة عند الساعة الحادي عشر 11 صباحا

الفريق البحثي