Journal of Humanitarian and Applied Sciences - مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية
(رقم الإيداع المحلي 95 / 2020) - (ISSN: 2706- 9087) - (معامل التأثير العربي شهادة رقم: 472 - 2020)
كلية الآداب والعلوم قصر الأخيار - جـامعة المرقب
Volume 8 – Issue 15 المجلد 8 العدد 15

دراسة مدى تأثير البكتيريا المعوية الموجودة في مجرى مياه الصرف الصحي على التربة الزراعية المحيطة بمدينة مسلاتة

أ. عبدالحفيظ سليم شعيب[1]،د.جمعة محمد حويج [2]، د.الناصر مختار قريمة[3]
gomanagoma96@yahoo.com
المعهد العالي للعلوم والتقنية مسلاته[1]، المعهد العالي للعلوم والتقنية الطبية القره بوللي[2]، المعهد العالي للعلوم والتقنية القره بوللي[3]

Received: 22/03/2023	Accepted:03/04/2023

Abstract:

In this paper, the wastewater stream in the city of Msalata is determined to be the study area, which is located north of the capital city of Tripoli. A total of 36 soil samples were taken from the study sites at a depth of 0-30 cm according to some approved standards in terms of some physical, chemical, and microbiological properties. Escherichia coli, Salmonella, and Shagella were detected. The samples were taken from the source at a rate of three replicates for each point. Through the laboratory results obtained in this study, it became evident, in terms of the microbiological aspect, that Salmonella bacteria are present in a negligible manner in the samples that were taken from the sites that have been identified, which are (5, 50, and 150 meters) from both sides of the source, as well as Shaqella bacteria are present in small proportions, barely to be mentioned. As for Escherichia coli bacteria, they are present in varying proportions, where most of the samples were less than 30 colonies in 100 ml of soil extract, however, it deems to be harmful to plants and animals and thus to human health as it affects indirectly by eating vegetables and fruits grown in that soil .

Keywords: waste water stream, Escherichia coli bacteria, shigella.

المستخلص :

في هذا البحث تم تحديد منطقة الدراسة وهي: مجرى مياه الصرف الصحي بمدينة مسلاتة، والتي تقع شمال مدينة طرابلس العاصمة، وبإجمالي عدد 36 عينة تربة مأخوذة من نقاط الدراسة على عمق من 0 – 30 سم وفقًا لبعض المعايير المعتمدة من حيث بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية، والميكروبيولوجية، تم الكشف عن بكتريا الايشريشيا القولونية و السالمونيلا والشقيلا؛ حيث تم أخذ العينات من المصدر بمعدل ثلاثة مكررات لكل نقطة، ومن خلال النتائج المعملية المتحصل عليها في هذه الدراسة تبين لنا من حيث الجانب الميكروبيولوجي أن بكتريا السالمونيلا توجد بشكل لا يذكر في العينات التي أخذت من النقاط التي تم تحديدها وهي (5، 50 ، 150 متر) من جانبي المصدر، وكذلك بكتيريا الشقيلا موجودة بنسب بسيطة لا تذكر، أما بكتريا الايشيريشيا القولونية فهي موجودة بنسب متفاوتة؛ حيث كانت أغلب العينات أقل من 30 مستعمرة في 100مل من مستخلص التربة، ولكن مع هذا تعتبر ضارة للنبتات والحيوانات وبالتالي على صحة الإنسان؛ حيث تؤثر بطريقة غير مباشرة عن طريق تناول الخضروات والفواكه المزروعة في تلك التربة.

الكلمات المفتاحية: تيار مياه الصرف الصحي، بكتيريا الايشيريشبا القولونية، بكتيريا السالونيلا، بكتيريا الشقيلا.

المقدمة Introduction:

تعد ظاهرة التلوث البيئي في العديد من بلدان العالم المتقدمة منها والنامية على حد سواء وخاصة في الفترة الأخيرة أعطيت لها أهيمه كبيرة بعد أن تنبهت هذه الدول لمخاطر التلوث السلبية التي تحدثها أغلب المشاريع الاقتصادية والزراعية على صحة الإنسان والبيئة المحيطة بها، بالإضافة إلى الضغط المستمر على البيئة الطبيعية مما يؤدي إلى تفاقم مشكلة التلوث وتعدد أنواعه وازدياد تركيزه ودرجة تأثيره وخاصة في المناطق السكانية والزراعية(بن صادق، 1997).

وتعتبر مدينة مسلاته من المدن الليبية ذات بيئة طبيعية خلابة؛ حيث تعتمد على الزراعة بالدرجة الأولى وخاصة الزراعة البعلية مثل زراعة الشعير والقمح،كما يوجد بها العديد من الأشجار المعمرة كالزيتون واللوز والتين والتي تعتمد في أغلب الأحيان على مياه الأمطار نظرًا لصعوبة الوصول للمياه الجوفية العميقة، وتعتبر الزراعة ذات أهمية كبيرة؛ لأنها توفر للمدينة المخزون الاستراتيجي من المواد الغذائية الأساسية التي لا غنى للمواطن عنها في كل الظروف والأحوال كالقمح والشعير التي تعتبر مصدر غذاء الإنسان، وأيضًا تستخدم كأعلاف للمواشي والدواجن وغيرها من الحيوانات التي تؤمن اللحوم والألبان، وهي تربى بشكل كبير في داخل وضواحي المدينة، وبالإضافة للخضروات والفواكه؛ لذلك يجب المحافظة على بيئة المدينة من التلوث (الخطيب، 2001).

في هذا البحث تم التركيز على تلوث التربة بمياه الصرف الصحي العادمة وغير المعالجةwaste water وتأثيرها على التربة المحيطة بمدينة مسلاته؛ حيث يتم صرف هذه المياه بدون معالجة وتشمل مياه الصرف المنزلية ومياه الصرف للمحلات والمقاهي وغيرها من الأماكن كما يتم صرف مياه المنشآت العامة كالمستشفيات، وبالتالي فإن خطورة هذه المياه بما تحتويه من الكائنات الحية الدقيقة الممرضة من بكتيريا وفطريات وغيرها، وبشكل عام إن مثل هذا التلوث يعتبر من أخطر الملوثات نتيجة لاختلاط محتوياته واختلاف مصدره، وبذلك تم التركيز عليه في هذا البحث على أهم مجموعة من البكتيريا المعوية Enterobacteriaceae والتي تظم مجموعة كبيرة من البكتيريا السالبة لصبغة جرام وهي Escherichia و Klebsiella و Proteus و Serratia و Citrobacter و Morganella و Providencia و Hafniaو Edwardsiella و Erwinia و Salmonella و Shigella و Pectinobacterium و Enterobacter. (الزليتني، 1993), (ارفيدة، 1994)

وسوف نتناول في بحثنا هذا أهم وأكثر الأنواع شيوعًا والتي تسبب النزلات المعوية والتهابات المعدة والأمعاء، وهذه المجموعة من البكتيريا تعرف بمجموعة الكوليفورم Coliform group والتي تظم كلاً من بكتيريا الايشيريشا القولونية *Escherichia coli* والسالمونيلا *Salmonella* و أخيرًا بكتيريا الشقيلا *Shigella* .

بكتيريا الايشيريشيا القولونية *Escherichia coli*:

وهي نوع من أنواع البكتيريا التي تعيش في أمعاء الإنسان والحيوان بصورة طبيعية، وهي في العادة بكتيريا غير مؤذية، لكن بعض سلالاتها تنتج أنواعًا خطيرة من السموم التي تكون مميتة للبشر، وفي العادة فإن بكتيريا الايشيرشيا القولونية والتي أطلقت عليها وسائل الإعلام مؤخرًا اسم بكتيريا الخيار أو بكتيريا الخضار، تصيب الناس بعد تناولهم للحوم غير المطهوة بشكل جيد، أو بعد تناولهم للخضروات التي تزرع في أراضي ملوثة أو التي تم ريها بمياه ملوثة.

يشير وجود هذا الجرثوم في الوسط المحيط إلى التلوث بالبراز؛ لذا غالبًا ما يستخدم مؤشرًا للدلالة على تلوث الماء، والحكم عليه فيما إذا كان صالحا للشرب أو غير صالح للشرب من الناحية الجرثومية، ولا بد من الإشارة إلى أن إضافة الكلور إلى الماء

تقضي على جراثيم القولونيات، وهي العامل المسبب لأكبر عدد من أمراض الجهاز البولي التلقائية، والتالية لاستعمال أدوات استقصاء السبيل البولي كالقثاطر catheters وغيرها، كما أن التشوهات التشريحية الولادية congenital، وحُصيّات calculus الجهاز البولي تزيد من إمكانات حدوث المرض، وتُقسم الأمراض إلى منخفضةٍ تصيب المثانة، وعاليةٍ تصيب الكليتين، إن نسبة حدوث المرض، في هذه الإصابات، عند النساء أكثر منها عند الرجال لسهولة انتقال الجراثيم من البراز إلى السبيل البولي مخترقًا الإحليل القصير للمرأة، كما أن الحمل مسبب للركودة البولية، يساعد على ذلك أيضًا، ومما يسهل استيلاء الجراثيم وجود مواد لاصقة عليها، وانتشار مستقبلاتها receptors على طول خلايا الجهاز البولي حتى الكليتين؛ لذا فإن القولونيات التي تملك هذه الخصائص تصل إلى القسم العلوي من الجهاز البولي وتستولي عليه فتسبب التهاب الكلية والحويضة، وتجري اليوم بحوث لهذه المواد اللاصقة بغية إيجاد وسائل تقي الأفراد المعرضين لخطر التهاب الكلية والحوضية .[7]

كل الأنواع الممرضة لبكتيريا *E-Coli* تحتوي على شعيرات Fimbria تساعدها على الالتصاق بالسطح الملامس لها وتنمو وتتكاثر عليه وخاصة في الأمعاء، كما تفرز هذه الأنواع السموم المعوية التي تسبب في أعراض المرض.

خصائص بكتيريا *E-Coli*: عصوية الشكل – سالبة لصبغة جرام –اختيارية للهواء – لا تكون أبواغ – بعض أنواعها تكون محفظة – بعضها غير متحركة – يمكن القضاء عليها بالحرارة غير المرتفعة نسبيًا كحرارة البسترة، ولهذه العصيات القدرة على تخمر سكر اللاكتوز، وبذلك يكون لون الوسط في أنبوبة T.S.I أصفر بالكامل وتنتج كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون، وتخمر سكر الجلوكوز.

تنقسم السلالات التي تسبب الإسهال إلى أربع مجموعات:

1- سمية معوية (ETEC) EnterotoxigenicE.Coli.

2- الغازية المعوية(EIEC)l EnteroinvasiveE.Coli.

3- الممرضة معوية(EPEC) Enteropathogenic E.coli).

4- التجمعية المعوية (EAggEC)) EnteroaggregativeE.Coli.

5- الدموية المعوية (EHEC) EnterohemmorhagicE.Coli.

بكتريا السالمونيلا *Salmonella*:

السالمونيلا جنس من العصيات المعوية سلبية الغرام لا تشكل أبواغًا وتنتج كبريت الهيدروجين طولها بين 1 و7 ميكرون، وثخانتها 0.3 - 0.7 ميكرون

أغلب السالمونيلات ممرضة، ويتعلق إمراضها بوجود مستضدات H الهدبية العطوبة بالحرارة والمستضدين الكربوهيدراتيين O وVi. كما أن السلالة غير التيفودية العدوى (تسبب التهاب المعدة والأمعاء)وتظهر أعراض المرض عمومًا خلال 8-12 ساعة بعد تناول الطعام، الأعراض: ألم في البطن والإسهال، وأحيانًا الغثيان والقيء، الأعراض تستمر ليوم أو أقل، وعادة ما تكون خفيفة، يمكن أن يكون أكثر خطورة في حالات كبار السن أو الوهن وضعف المناعة.

ومن صفات هذه البكتريا هي عصيات سالبة الغرام، لاهوائية اختيارية، أغلب أنواعها قادر على الحركة بفضل الأهداب المحيطية. تشكل مستعمرات مستديرة بيضاء ضاربة إلى الرمادي على أوساط الزرع الصلبة، وفي الأوساط السائلة تشكل عكرًا وراسبًا وأحيانًا أغشية، تخمر السكريات (الغلوكوز والمانوز والزايلوز والدكسترين والكحولات) مع تشكيل حمض وأحيانًا غاز .

ويقسم الجنس إلى عدة أنواع تشمل حوالي 1200 نمط تختلف عن بعضها بالبنية والخواص الكيميائية والحيوية (Magesan & Other, 2000) (Anayochukwu, 2021, p22).

أهم الأجناس الممرضة لبكتيريا السالمونيلا هي:

S.typhi، S. parathyphi A,B,C ، S. choleraesuis S. typhimurium. S. enteritidis

وهذه تحتوي على اكثر من 2400 من الدروب المصلية.

بكتيريا الشيقلا *Shigella* :

هي جنس سالب الغرام، عصوية الشكل غير مجرثمة، غير متحركة على شكل قضيب، تنمو في وجود أو عدم وجود الأكسجين، تتصل بكتيريا الشيغيلا اتصالاً وثيقا بالايشيريشيا القولونية والسالمونيلا، تحدث هذه البكتريا التسمم في الجو المعتدل والبارد اكثر من الجو الدافئ كما تكثر في الحالات في المساكن العامة وتنتقل هذه البكتريا عن طريق الماء والغذاء وتوجد في الإنسان فقط، يضم جنس الشيغيلا أربعة أنواع مشهورة هي الشيغيلة الزحارية *Shigella dysenteriae* وتضم اثنا عشر نمطًا مختلفًا والشيغيلة السونية *Shigella sonnei* وبها نمط واحد والشيغيلة الفلكسنرية *Shigella flexneri* وبها ستة أنماط والشيغيلة البويدية *Shigella boydii* وبها ثمانية عشرة نمطًا مختلفًا كذلك، كما يضم هذا الجنس نوعين إضافيين هما الشيغيلة المقلية والشيغيلة النيوكاسلية وتتوزع الأنماط على الأنواع المختلفة (Anayochukwu, 2021, p22).

أهداف البحث Aims of study: أجريت هذه الدارسة لهدف تحديد مجموعةالبكتيريا المعوية الموجودة طبيعيًا بالفضلات الآدمية للإنسان وكذلك الحيوان أو مايسمى بمجموعة Enterobacterecae والتي تظم كلاً من بكتريا الايشيريشيا القولونية والسالمونيلا والشقيلا في التربة، ودراسة مدى تأثرها حيث يتحدد في النقاط التالية:

1. معرفة وتقدير عدد الخلايا البكتيرية لبكتريا الايشيريشيا القولونية والسالمونيلا والشقيلا.
2. معرفة إلى أي مدى يصل تأثير هذه الملوثات وتقييم الوضع البيئي الناتج عن هذا التلوث. .
3. مقارنة النتائج المتحصل عليها مع المواصفات المعمول بها محليًا و دوليًا .

أهمية البحث Research importance:

1- وضع هذه الدراسة أمام إدارة التخطيط العمراني للمدن أو لأي مشاريع مستقبلية تهدف إلى تطوير المدينة.

2- تساهم الدراسة في مراقبة جودة بيئة المدينة والتربة الزراعية بها.

3- فتح مجال أمام الباحثين لدراسة بعض المشاكل الأخرى عن هذا التلوث.

المواد وطرق البحث Material and Methods:

موقع الدراسةStudy Location: مدينة مسلاته في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا على مسافة 130 كيلومتر تقريبًا شرق العاصمة طرابلس بين خط عرض: °37- °32 شمال وخط طول: °14 شرق، وترتفع مدينة مسلاته المركز(القصبات) عن مستوى سطح البحر 198 متر ويبلغ عدد سكانها حوالي 87,000 نسمة حسب إحصائية 2014م.

في هذا البحث تم تحديد موقع الدراسة وهي المنطقة الممتدة من مستشفى مسلاتة المركزي إلى مسافة 3 كيلو متر باتجاه الجنوب حيث يوجد مجرى لتصريف مياه الصرف الصحي للمنازل والجهات العامة والتي تقع حولها الحقول الزراعية ذات

التربة الجيدة والمحاصيل الاقتصادية التي يعتمد عليها السكان في حياتهم مثل: القمح والشعير، وكذلك الأشجار المثمرة كالزيتون واللوز.

الأجهزة والمواد المستخدمة في تحليل الكائنات الحية الدقيقة :

أكياس بلاستيكية لحفظ عينات التربة محكمة الإغلاق لحفظ عينات التربة، أقلام حبر كتابتها لا تمحى للكتابة اسم وموقع العينة على الأكياس البلاستيكية، قنينة سعة 50 مل معقمة يحضر فيها المستخلص، ماء مقطر، أداء(ملعقة صغيرة) لأخذ التربة من الكيس لوضعها في القنينة، أطباق بتري Petri dish، وسط غذائي (MacConkey agar، لوب Disposable loopلزرع البكتريا، حضانة إطباق بتري incubator من أجل نمو البكتريا.

جمع العينات Samples collection: العينات المراد جمعها وتحليلها في هذا البحث ست وثلاثون (36) عينة من التربة بإتباع الطريقة التالية:

أولاً: تم تحديد مواقع أخذ العينات ومسح القشرة الأرضية العليا، وبعد ذلك أخذت الأسطوانة المدرجة وتم غرسها في التربة على عمق من (0- 30 سم)، وبعد ذلك تم سحبها من التربة وضعت العينة داخل الكيس البلاستك المخصص لها وأغلقت بأحكام ثم دون عليها اسم الموقع، العمق، تاريخ أخذ العينة، وهذا الأسلوب والطريقة أتبعت في كل العينات .

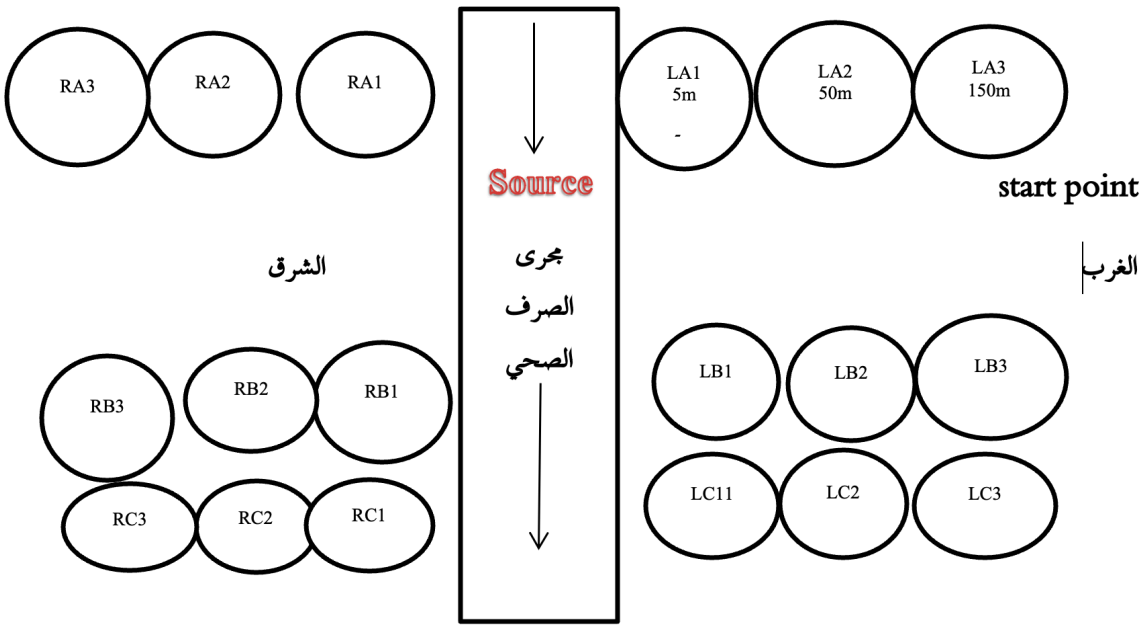
جمعت ثلاث عينات من كل موقع حيث أخذت العينة الأولى على بعد 5 متر من المجرى والعينة الثانية على بعد 50 متر من المجرى والعينة الثالثة على بعد 150متر من المجرى وتم مراعاة الآتي:

1_ تجميع العينات في أكياس بلاستيكية معقمة .

2_ مراعاة دقة كتابة اسم وموقع العينة على الكيس لكي لا يتم الخلط بين العينات.

3_غلق أكياس البلاستيك بإحكام بعد تفريغ الهواء منها .

بعد جمع العينات تم أخذها إلى المختبر لكي يتم تجفيفها هوائيًا في مكان مغلق لمنع تلوثها، ثم بعد ذلك تم غربلة هذه العينات للتخلص من بعض الحصى وطحن حبات التربة الكبيرة .



شكل (1) يوضح بعد مواقع جمع العينات وبعدها عن المصدر الملوث

تفسير أسماء العينات على الشكل (1):

L: تعني الجهة غرب المجرى .

R: تعني الجهة شرق المجرى، أما الحروف **A** و **B** و **C** هي تدل على الموقع الأول والثاني والثالث على التوالي أما الأرقام 1 و2 و3 فهي تعني العينة الأولى والثانية والثالثة للموقع على التوالي أيضًا.

طريقة تحضير العينات للفحص : بعد تحضير الوسط الغذائي وهو أجار ال MacConkey agar في أطباق بتري تم تحضير العينات بهضمها ومزج جزء من التربة مع الماء المقطر والمعقم جيدًا، وتكوين مستخلص لها بعد ذلك تم أخذ اللوب المستخدم في عملة الزرع وقد قمنا بزرع جزء من المستخلص داخل طبق بتري المعد سابقًا، ثم وضع طبق بتري داخل الحضانة في درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة من أجل نمو البكتريا، وتم أخذ جزء بسيط جدًا من الطبق من أجل العزل وزراعته ومن ثم فحصه بواسطة الصبغ بصبغة جرام تحت المجهر بالخطوات التالية: وضعت الشريحة التي عليها الغشاء الذي سبق تحضيرها على الحامل المخصص للصبغ، ثم أغمر الغشاء حوالي 5 نقط من صبغة المثيلين الأزرق لمدة 30-60 ثانية ومن ثم غسله بالماء، وبعد ذلك تغطى الشريحة بمحلول اليود وتركها لمدة 30 ثانية للتفاعل، ثم غسل الشريحة بالماء مرة أخرى، وأضفنا بعد ذلك كحول 95% لإزالة اللون، والغشاء الرقيق يكفيه من 10-20 ثانية مع إمالة الشريحة مرة جهة اليمين ومرة جهة اليسار، وتم إعادة الغسيل بالماء مرة أخرى، وضعنا الصبغة المضادة وهي الصفرانين لمدة 30 ثانية وبعد ذلك تم الغسيل بالماء وبعدها تجفف الشريحة بورقة التنشيف أو اتركها تجف بالهواء، ثم توضع الشريحة تحت المجهر لمعرفة نوعية وجنس البكتريا للتأكيد على أنها فعلاً البكتيريا موضوع الدراسة،كما استخدم جهاز عد المستعمرات البكتيرية Bacterial colony counter في طبق بتري لتقدير العدد الكلي للمستعمرات البكتيرية في كل طبق .

النتائجResults:

النتائج الخاصة بعمق 30 سم

العينة LA1 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 5 متر والجدول رقم (1) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (1) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLA1

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	27
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LA2 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 50 مترًا والجدول رقم (2) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي.

جدول رقم (2) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLA2

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	22
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LA3 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 150 متر والجدول رقم (3) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي.

جدول رقم (3) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLA3

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	9
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LB1 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 5 أمتار والجدول رقم (4) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (4) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLB1

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	5
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LB2 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 50 مترًا والجدول رقم (5) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (5) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLB2

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	8
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LB3 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 150 متر والجدول رقم (6) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (6) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLB3

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	28
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LC1 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 5 أمتار والجدول رقم (7) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (7) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLC1

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	25
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LC2 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 50 مترًا والجدول رقم (8) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (8) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLC2

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	6
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة LC3 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقياً وتبعد من شمال المجرى 150 متر والجدول رقم (9) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (9) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةLC3

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	8
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RA1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 أمتار والجدول رقم (10) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (10) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRA1

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	12
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RA2 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 50 مترًا والجدول رقم (11) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (11) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRA2

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	8
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RA3 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 150 متر والجدول رقم (12) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (12) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRA3

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	6
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RB1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 أمتار والجدول رقم (13) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (13) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRB1

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	22
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RB2 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 50 مترًا والجدول رقم (14) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (14) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRB2

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	4
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RB3 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 150 متر والجدول رقم (15) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (15) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRB3

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	15
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RC1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 أمتار والجدول رقم (16) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (16) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRC1

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	5
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RC2 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيا وتبعد من يمين المجرى 50 مترًا والجدول رقم (17) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

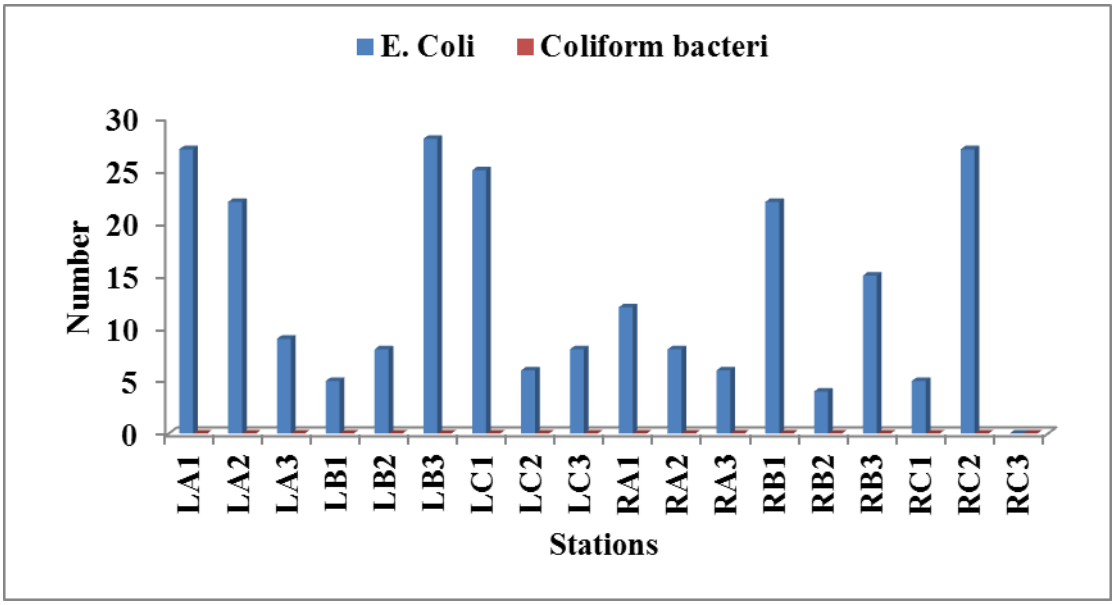
جدول رقم (17) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRC2

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	27
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0

العينة RC3 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 150 متر والجدول رقم (18) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي:

جدول رقم (18) يوضح نتائج التحليل الميكروبيولوجي للعينةRC3

اسم البكتريا	العمق	عدد المستعمرات
E. coli	30-0	0
Salmonella	30-0	0
Shigella	30-0	0



شكل (2): التوزيع الأفقي للإشريكية القولونية والبكتيريا القولونية في التربة السطحية في جانبين من مجرى المياه خلال فترة الدراسة

مناقشة النتائج Discussion:

تم التركيز عليه في هذا البحث على أهم مجموعة من البكتيريا المعوية Enterobacteriaceae والتي تظم مجموعة كبيرة من البكتيريا السالبة لصبغة جرام وهي Escherichia و Klebsiella و Proteus و Serratia و Citrobacter و Morganella و Providencia و Hafniaو Edwardsiella و Erwinia و Salmonella و Shigella و Pectinobacterium و .Enterobacter. [4,5,6]

وبالتحديد تم دراسة أهم وأكثر الأنواع شيوعًا والتي تسبب النزلات المعوية والتهابات المعدة والأمعاء وهذه المجموعة من البكتيريا تعرف بمجموعة الكوليفورم Coliform group والتي تظم كلاً من بكتيريا الايشيريشا القولونية Escherichia coli والسالمونيلاSalmonella و أخيرًا بكتيريا الشقيلا Shigella .

وكانت النتائج المتحصل عليها على عمق من 0-30سم حول مجرى الصرف الصحي وحول طرفي المجرى بمسافات مختلفة

حيث جمعت ثلاث عينات من كل موقع؛ حيث أخذت العينة الأولى على بعد 5 أمتار من المجرى والعينة الثانية على بعد 50 مترًا من المجرى، والعينة الثالثة على بعد 150 متر على طرفي أو جهتي المجرى يمينًا ويسارًا، وبالتالي كانت عدد العينات ثماني عشرة عينة، والنتائج قسمت إلى ثمانية عشر جدولاً موزعة كما سبق ويبين الشكل رقم(1) مواقع الدراسة وأماكن أخذ العينات وبعدها الأفقي عن المصدر الملوث .

أما الحرف L: تعني الجهة غرب المجرى .

R: تعني الجهة شرق المجرى ، أما الحروف A و B و C هي تدل على الموقع الأول والثاني والثالث على التوالي أما الأرقام 1 و2 و3 فهي تعني العينة الأولى والثانية والثالثة للموقع على التوالى أيضًا.

جمعت ثلاث عينات من كل موقع؛ حيث أخذت العينة الأولى على بعد 5 أمتار من المجرى، والعينة الثانية على بعد 50 مترًا من المجرى، والعينة الثالثة على بعد 150متر من يمين ويسار(غرب وشرق)، وعلى أبعاد من 1.5 ،2.5 و 3.5 كيلو متر من مركز مصب المجرى وكانت نتائج الدراسة كالاتي :

العينة LA1 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 5 أمتار وجدت بها عدد27 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LA2 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 50 مترًا وجدت بها عدد22 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LA3 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 150 متر متر وجدت بها عدد9 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LB1 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 5 أمتار وجدت بها عدد5 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RA1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 أمتار وجدت بها عدد12 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LB2 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 50 مترًا وجدت بها عدد8 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LB3 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 150 متر وجدت بها عدد28 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LC1 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 5 أمتار وجدت بها عدد25 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LC2 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 50 مترًا وجدت بها عدد6 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة LC3 المأخوذة من شمال المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من شمال المجرى 150متر وجدت بها عدد8 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RA1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 أمتار وجدت بها عدد12 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RA2 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 50 مترًا وجدت بها عدد8 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RA3 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 1.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 150 متر وجدت بها عدد 6 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RB1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 متر وجدت بها عدد22 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RB2 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 50 متر وجدت بها عدد4 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RB3 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 2.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 150 متر وجدت بها عدد15 مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RC1 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 5 أمتار وجدت بها عدد5 مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RC2 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 50 مترًا وجدت بها عدد27مستعمرة من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

العينة RC3 المأخوذة من يمين المجرى وبعمق 30 سم حيث يبعد بمسافة عن بداية المصدر الرئيس 3.5 كيلو متر أفقيًا وتبعد من يمين المجرى 150 متر لم توجد بها أي مستعمرات من بكتيريا الايشيريشيا القولونية E.coli و لم توجد بها أي أنواع أخرى من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا.

وعليه نلاحظ وجود بكتيريا الايشيريشيا القولونية الممرضة في معظم العينات التي تم جمعها من أبعاد مختلفة عن مصب مجرى الصرف الصحي، سواء كانت البعد عن مركز مصب المجرى أو البعد في اتجاهين مختلفين، أي: يمينًا ويسارًا عن حواف المجرى، وبذلك وعدم وجود أيًا من النوعين الآخرين من بكتيريا السالمونيلا والشقيلا في جميع العينات محل الدراسة .

وبذلك كانت النتائج موزعة في ثمانية عشر جدولاً حسب مناطق جمع العينات يمينًا وبسارًا على مجرى مصب الصرف الصحي وعلى مسافات تبعد من 1.5 الى 3.5 كيلو متر من مركز مصب الصرف الصحي لكي نتحصل على نتائج دقيقة لمدى انتشار التلوث في التربة الزراعية المحيطة بمكان المصب وهذا الأسلوب متبع في معظم الدراسات البيئية المتبعة لمعرفة مدى التلوث الكيميائي والبيولوجي أو البكتيري في التربة وفي مياه البحار والأنهار .

التوصيات Recommendations:

من خلال النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة هناك مجموعة من التوصيات يمكن تلخيصها في الآتي:

1. الاستمرار في دراسة التلوث على مستوى الدولة الليبية من أجل الحصول على قاعدة بيانات كاملة خاصة بالتلوث في المدن الليبية .
2. الاهتمام بتجديد المعايير والمواصفات القياسية الليبية لمدى أو مستوى التلوث بشكل عام .
3. ضرورة التخلص من هذا المجرى ومعالجة الآثار السلبية له.
4. توعية سكان المدينة بشكل عام والقاطنين بقربه بشكل خاص بخطر هذا التلوث على صحتهم .
5. منع المزارعين بالزرع قرب هذا المجرى ورعي المواشي بقربه إلى حين التوصل لحل هذا المشكلة .
6. ضرورة إجراء بحوث على الآبار الجوفية المحيطة بتلك المنطقة من أجل معرفة ما إذا كانت المياه الجوفية ملوثة أو لا .

المراجعReferences :

1. بن صادق، عبدالوهاب ، رجب هاشم (1997) التلوث البيئي ، النشر العلمي والمطابع جامعة الملك سعود.
2. الأسمدة واثرها على جسم الانسان المهندس احمد جرادات.
3. دراسة العناصر الثقيلة أو النادرة في الاراضي الزراعية باحثون جامعة بغداد.
4. السيد احمد الخطيب ، (2001) تلوث الأراضي جامعة الإسكندرية.
5. الزليتني ، سعد (1993) مياه الصرف الصحي بين الاستثمار والاهدار_ كلية الاداب ، جامعة قاريونس.
6. عبدالسلام ارفيدة ، (1994) التغير في كمية الاملاح والعناصر الثقيلة لاربع عناصر مختلفة من المياه المعاجة ، رسالة ماجستير جامعة طرابلس كلية الزراعة ، قسم التربة ومياه.
7. بحث عن بكتريا القالون المجلة العلمية _ موضوع.
8. Magesan , G . N .J. C . WIilliamson .G.w. Yeatse and A.Rh. Lloyd . Jones.
9. Anayochukwu C.et al, High prevalence of multidrug resistant enterobacteriaceae isolated from wastewater and soil in Jos Metropolis, Plateau State, Nigeria. Article Number - 13CC9BA68340 Vol.13(2), pp. 22-29 , September 2021. African microbilogical journal.