دراسة أثر مياه الصرف الصحي غير المعالجة على بعض خواص التربة في مدينة مسلاته

علاء الدين الدوكالي حنيتش[1]، عامر السنوسي امحمد التركي[2]، علي معمر عبدالسلام شندولة[3]

[3،2،1] المعهد العالي للتقنيات الزراعية الخضراء – ترهونة

Alaaaldeenh15@gmail.com

المستخلص:

تناولت هذه الدراسة تلوث التربة بمياه الصرف الصحي غير المعالجة، حيث تم أخذ العينات من مكب مياه الصرف الصحي الواقع جانب الطريق الرئيسي الرابط بين مسلاته وترهونه، على بعد 1 كم من مركز المدينة، حيث تم أخذ عينات من المكب وكذلك تم أخذ عينات على بعد 15 متر من المكب إضافة إلى أخذ عينات على بعد 500 متر، حيث تمثل عينات الشاهد، وشملت هذه الدراسة كل من الخاصية الفيزيائية (نسبة الرطوبة) والخواص الكيميائية (الموصلية الكهربائية (EC)، والأس الهيدروجيني (pH)، الأملاح الذائبة الكلية (TDS)، وأيونات المغنيسيوم (Mg) والكالسيوم (Ca) والكلوريد (Cl). توجد زيادة في الأملاح الذائبة الكلية والموصلية الكهربائية للتربة، مما يشير إلى عدم صلاحية هذه التربة للزراعة والتخطيط العمراني، إضافة إلى انبعاث الغازات السامة مثل النشادر والأمونيا والميثان وكبريتيد الهيدروجين.

وأوصت هذه الدراسة على تخصيص أماكن تجميع مياه الصرف الصحي وذلك لمعالجتها في محطات خاصة بمعالجة هذه المياه والاستفادة منها في عملية ري المزروعات والحدائق بدل من التخلص منها في التربة مباشرة، مما تتسبب في تلوث التربة بالملوثات المختلفة.

الكلمات المفتاحية: *التربة، الخواص الكيميائية والفيزيائية، التلوث، مياه الصرف الصحي.*

المقدمة:

تعتبر التربة ملوثة باحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو على تركيزات غير المعتادة سواء بالزيادة أو بالنقصان مما يسبب خطر على صحة الإنسان والحيوان أو المنشآت، كما يؤثر على صلاحية الأرض الزراعية والمياه بنوعيها السطحية والجوفية (سلوم ونظام، 2016).

ويعتبر تلوث التربة من أبرز مشكلات البيئة وأكثرها تعقيداً وأصعبها حلاً، ويؤدي تلوث التربة إلى تلوث المحاصيل الزراعية، الأمر الذي يؤدي إلى الإضرار بصحة الإنسان الذي يتغذى عليها مباشرة، وذلك عن طريق انتقال الملوثات إلى المنتجات الحيوانية كالحليب والبيض واللحوم (قديح، 2016). وأحد مصادر تلوث التربة هي مياه الصرف الصحي، حيث يكون لها تأثير على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية مثل رطوبة التربة والموصلية الكهربائية وحموضة التربة والأملاح الذائبة الكلية (المنصوري، 2018). وتعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة ذات فائدة كبيرة، وذلك باستخدامها في ري المزروعات والمسطحات الخضراء، كما يمكن استخدامها في تكوين البحيرات الصناعية وفي ري الحدائق والمنتزهات (المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة، 2003). كما تشكل مياه الصرف الصحي غير المعالجة خطراً على البيئة، وذلك لما تسببه من تأثير على التربة وانبعاث الروائح الكريهة والغازات

السامة منها. ونظراً لافتقار مدينة مسلاته لشبكة صرف صحي متكاملة، وعدم تشغيل محطات المعالجة نتيجة لتلفها، أدى ذلك إلى التخلص من مياه الصرف الصحي في الأراضي الزراعية.

ولمياه الصرف الصحي تأثير كبير على البيئة باختلاف مصدرها، زراعية أو صناعية أو منزلية، مما يتطلب إجراء بحوث ودراسات لإيجاد الحلول المناسبة، وذلك عن طريق صيانة محطات المعالجة وشبكات الصرف الصحي للحد من انتشار هذه الملوثات في الأراضي الزراعية، ومعالجة هذ المياه بالطرق المناسبة لتفادي تأثيرها السلبي على البيئة وحياة الإنسان، والعمل على التخلص منها بطريقة اقتصادية وبيئية.

تطرق هذا البحث إلى دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة الملوثة بمياه الصرف الصحي، ودراسة الغازات المنبعثة في الهواء الجوي الناتجة من تحلل المواد العضوية في مياه الصرف الصحي، إضافة إلى تحديد كمية الملوثات الناتجة عن التلوث بمياه الصرف الصحي.

مواد وطرق البحث:

منطقة الدراسة: تقع مدينة مسلاته شمال غرب ليبيا على مسافة (130) كيلومتر تقريباً شرق مدينة طرابلس بين دائرتي عرض '37 32^0 شمال وبين خطي طول '0 14^0 شرق، وترتفع عن مستوى سطح البحر حوالي (200) متر عند مركز المدينة. (واي باك مشين، 7 – 8 – 2016).

طرق أخذ العينات: تم أخذ العينات من منطقة المكب الواقع جانب الطريق الرابط بين مسلاته وترهونة، وكانت موزعة على ثلاثة مناطق الأولى من منطقة المكب، **الثانية** على بعد (15) متر من المكب، الثالثة على بعد (500) متر من المكب وهذه تمثل عينات الشاهد، وذلك بأخذ أربعة عينات من كل منطقة وعلى عمق ما بين 0 – 15 سم من سطح التربة، ووضعت العينات في أكياس خاصة كُتب عليها اسم العينة.

طرق تجهيز العينات: تم استخدام منخل قطره 325 مم، وتم تحضير مستخلص بمعدل 20 جرام لكل 40 مل ماء مقطر، وحرك الخليط بقطب زجاجي وترك حتى يترسب وبعدها أجريت عملية الترشيح للحصول على المحلول المشبع لإجراء التحاليل الآتية:

1. قياس درجة الحموضة بجهاز (pH meter).
2. قياس الموصلية الكهربائية بجهاز قياس الموصلية الكهربائية (Electric Conductivity meter).
3. قياس نسبة الرطوبة للتربة عن طريق الفرق في الوزن.
4. قياس الذائبية الكلية TDS باستخدام جهاز قياس الأملاح الذائبة الكلية.
5. قياس أيونات المغنيسيوم والكالسيوم والكلوريد بالمعايرة بجهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption).
6. التحليل الإحصائي/حللت النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي SPSS، واستعمل اختبار أقل فرق معنوي (LSD) في تحليل التباين عند مستوى احتمالية $p < 0.05$.

الدراسات السابقة:

قام كل من (وراق وصلاح، 2013) بدراسة تلوث التربة بمياه الصرف الصحي غير المعالجة في مدينة بورتسودان، حيث تم أخذ العينات من المكب وكذلك من على بعد (10) أمتار من المكب، وبعد خمسة كيلومترات من المنطقة المأخوذ منها العينات، حيث تمثل منطقة الشاهد، حيث كانت النتيجة هي تلوث المنطقة بالعناصر الثقيلة،

وارتفاع نسبة الأنيونات والكاتيونات في التربة، إضافة إلى وجود تلوث بالغازات السامة مثل كبريتيد الهيدروجين والأمونيا.

أثبتت دراسة (عبدالكريم ومهنى، 2021) بمدينة إجدابيا وذلك بأخذ عينات من الضفة مباشرةً ومن على بعد (10) أمتار من المجرى ومن على بعد (30) متر من المجرى وعينات من الشاهد وبعد (200) متر من المجرى. وكانت النتائج هي تلوث المنطقة بمياه الصرف الصحي وارتفاع نسبة الأنيونات والكاتيونات في التربة، إلى جانب التلوث الهوائي بالغازات السامة مثل كبريتيد الهيدروجين والأمونيا.

وفي دراسة (مليطان وآخرون، 2019) لبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية في التربة في منطقة وادي ساسو بمصراته، حيث تم تجميع عينات من حول مجرى المياه، وكانت نتائج الدراسة هي زيادة نسبة الملوثات في عينات التربة القريبة من المجرى، مقارنة بعينات الشاهد والتي تبعد (200) متر عن المجرى.

النتائج والمناقشة:

جدول (1) يبين متوسطات بعض الخصائص الكيميائية ونسبة الرطوبة لعينات التربة المأخوذة على مسافات مختلفة من المكب.

الخاصية	الشاهد على بعد 500 متر من المكب (C)	عينات التربة على بعد 15 متر من المكب (B)	عينات التربة المأخوذة من المكب (A)
درجة الحموضة pH	7.8 a	8.1 b	8.7 bc
نسبة الرطوبة	0.53 a	1.2 b	1.5 bc
الأملاح الذائبة الكلية (TDS) mg / L	104.32 a	448 b	627.2 bc
الموصلية الكهربائية ms / cm	163 a	700 b	980 bc
المغنيسيوم mg / L	1.67 a	3.1 b	5.45 bc
الكالسيوم mg / L	10.6 a	26 b	30 bc
الكلوريد mg / L	48.4 a	60.5 b	73 bc

القيم التي تشترك في نفس الحرف أفقياً لا توجد بينها أي فروق معنوية عند مستوى الاحتمالية 0.05

الأس الهيدروجيني: نجد أن متوسط درجة الحموضة pH في العينات القريبة من المكب يتراوح ما بين 8.1 – 8.7 يعني هذا أن التربة القريبة من المجرى ذات أس هيدروجيني أقرب للقلوية، كما نلاحظ أن متوسط درجة الحموضة pH في التربة الملوثة أعلى من الأس الهيدروجيني لعينات الشاهد والتي تبلغ 7.8، وهذا يرجع إلى زيادة نسبة الأملاح في التربة الملوثة.

نسبة الرطوبة: نلاحظ أن نسبة الرطوبة في عينات التربة عند المكب كانت 1.5 وعلى بعد (15) متر من المكب كانت 1.2 أما على بعد (500) متر من المكب فقد كانت 0.53 ، وهذا يرجع إلى أن التربة طينية

ومع وجود مواد ملوثة يؤدي ذلك إلى قلة نفاذية التربة واحتفاظها بالماء أكثر في الطبقة السطحية.

الأملاح الذائبة الكلية (TDS): إن تركيز الأملاح الذائبة الكلية في عينات التربة القريبة من المكب عالية مقارنة بعينات الشاهد (المنطقة التي تبتعد عن المكب بمسافة 500 متر) حيث تتراوح ما بين 430 ، 590 mg/L، بينما في عينات الشاهد (500 متر عن المكب) كانت 101 mg /L، وهذا يتفق مع دراسة (مليطان وآخرون، 2019) ودراسة (وراق وصلاح، 2013).

الموصلية الكهربائية (EC): تبين لنا من خلال النتائج بأن عينات التربة القريبة من المكب ذات موصلية عالية مقارنة بعينات الشاهد (500 متر عن المكب) حيث تتراوح ما بين 700 ، 980 ms/cm ، وهذا يرجع إلى زيادة نسبة الأملاح الذائبة الكلية في التربة الملوثة، بينما في عينات الشاهد كانت النسبة 163 ms / cm، يعني ذات موصلية كهربائية ضعيفة، وذلك لانخفاض نسبة تركيز الأملاح الذائبة الكلية فيها، وهذا يتفق مع دراسة (عبدالكريم ومهنى، 2021) ومع دراسة (مليطان وآخرون، 2019).

تركيز أيونات المغنيسيوم: هناك زيادة في تركيز أيونات المغنيسيوم عند المكب حيث يصل إلى 5.43 mg / L ، وفي العينات المأخوذة على بعد (15) متر من المكب يصل تركيزه إلى 3.1 mg / L ، وعند عينات الشاهد المأخوذة على بعد (500) متر يكون تركيزه 1.67 mg / L ، وهذا يتفق مع دراسة (مليطان وآخرون، 2019).

تركيز أيونات الكالسيوم: يزداد تركيز الكالسيوم في عينات التربة الملوثة عند المكب، حيث يصل إلى 30 mg / L، وفي العينات المأخوذة على بعد (15) متر من المكب يصل تركيزه إلى 26 mg / L، وعند عينات الشاهد المأخوذة على بعد (500) متر من المكب يكون تركيزه 10.6 mg / L، وهذا يتفق مع دراسة (عبدالكريم ومهنى، 2021) ومع دراسة (مليطان وآخرون، 2019).

تركيز الكلوريد: يزداد تركيز الكلوريد في عينات التربة المأخوذة من المكب، حيث يصل تركيزه إلى 73 mg / L، وفي العينات المأخوذة على بعد (15) متر من المكب يصل تركيزه إلى 60 mg / L ، أما عند عينات الشاهد المأخوذة على بعد (500) متر كان تركيزه 48.4 mg / L ، وهذا يتفق مع دراسة (وراق وصلاح، 2013).

التوصيات:

1. عدم التخلص من مياه الصرف الصحي في التربة مباشرة دون معالجة، وذلك لتجنب تلوث التربة ووصول هذه الملوثات إلى المياه الجوفية.
2. قيام الجهات ذات الاختصاص بصيانة محطات معالجة مياه الصرف الصحي وشبكات الصرف بصفة عامة.
3. منع استخدام شبكات الصرف الخاصة بمياه الأمطار في عملية الصرف الصحي.
4. إجراء عمليات تنظيف للغرف الخاصة بتجميع مياه الصرف وذلك بشكل دوري، حتى لا تتجمع الأتربة والمخلفات والتي من شأنها سد الأنابيب الخاصة بعملية الصرف الصحي.
5. عدم إلقاء الزيوت والشحوم ومخلفات ورش صيانة السيارات في مجاري الصرف الصحي حتى يتم الاستفادة من هذه المياه بعد المعالجة.
6. دعم البحوث والدراسات، بتوفير الإمكانيات المادية والمعنوية لتسهيل عمليات البحث والدراسة.

المراجع:

سلوم، محمد غسان، ونظام، عدنان. (2016). البيئة التطبيقية والتلوث (الجزء النظري) جامعة دمشق، كلية العلوم.

أرناؤوط، محمد السيد. (2006). الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية.

مليطان، عبدالمجيد؛ أحسونة، حنان؛ القنيدي، خديجة، وأبورويص، خولة. (2019). دراسة أثر مياه الصرف الصحي على بعض خواص التربة في منطقة وادي ساسو، مجلة البحوث الأكاديمية، 174 – 182.

وراق، هناء عبدالعزيز الرشيد، ومتوكل، صلاح. (2013). أثر مياه الصرف الصحي على التربة في مدينة بورتسودان، مجلة جامعة البحر الأحمر، العدد الثالث.

يوسف، أحمد فوزي. (1999). أجهزة وطرق تحليل التربة والمياه، جامعة الملك سعود للنشر العلمي والمطابع.

المنصوري، آمنة كاظم مراد. (2018). تلوث التربة، كلية التربية الأساسية، جامعة بابل.

الخطيب، أحمد السيد. (2009). أساسيات علم الأرض، المكتبة المصرية للطباعة والتوزيع.

المركز الإقليمي لأنشطة صحة البيئة. (2003). عمان – الأردن.

قديح، ناجي. (2016). مخاطر الري بمياه الصرف الصحي غير المعالجة، الشركة اللبنانية للإعلام والدراسات، 4 أغسطس.

Kumar, A. (2003). Environmental Chemistry. Fifth Edition New Delhi.

Cumingham, W. P., and Cumingham, M. A. (2006). prenciples of Enviromintal Science: inguiry and Applications Third Edition New York.

Study of the effect of untreated sewage water on some soil properties in the city of Msallata

Abstract:

This study dealt with soil contamination with untreated sewage water. Samples were taken from the sewage dump located on the side of the main road linking Msallata and Tarhuna, 1 km from the city center. Samples were taken from the landfill and samples were taken 15 meters away. From the landfill, in addition to taking samples at a distance of 500 meters, where they represent the control samples, and this study included all of the physical properties such as moisture percentage, chemical properties, electrical conductivity, soil pH and total dissolved salts TDS Magnesium, calcium and chloride ions increase in total dissolved salts and electrical conductivity, which indicates that this soil is not suitable for agriculture and urban planning, in addition to the emission of toxic gases such as ammonia, methane and hydrogen sulfide.

This study recommended allocating wastewater collection places to treat it in special plants that treat this water and use it in the process of irrigating crops and gardens instead of getting rid of it directly in the soil, and it is the cause of contamination of this soil with various pollutants.

Keywords: *Soil, chemical and physical properties, pollution, sewage.*