RESEARCH ARTICLE

Environmental Geomorphological Characteristics of Soil in Al-Rumaytha District

Khamayel Jamil Hamoud Al-Jiyashi * , **Safir Jasim Hussein** **

Al-Muthanna University, College of Education for Human Sciences, Geography, Iraq

ABSTRACT

The study area is a natural part of the floodplain within Al-Muthanna Governorate. The area is characterized by two soil types: riverbank soils and river basin soils. The barren, saline soils were characterized by low organic matter content and exhibited high electrical conductivity and pH values. The landfill soils recorded the highest organic matter content due to the decomposition of dead animals and organic waste, followed by the cultivated soils, which recorded the lowest EC and pH values. The landfill area also recorded the highest concentrations of heavy metals, namely cadmium, copper, and lead, due to the decomposition of industrial waste. The rice-cultivated soils recorded the highest concentrations of arsenic. Overall, all heavy metal concentrations in the studied soils fell within permissible limits. The research resulted in a set of recommendations that included improving soil properties, guiding and directing farmers on the optimal time periods for tilling the soil, changing the location of the current landfill, as well as establishing waste recycling plants in the study area to dispose of waste and benefit from it economically through recycling.

Keywords: **Characters, Environment, Soil, Al-Rumaytha, Heavy metals.**

مقالة بحثية

الخصائص الجيومورفولوجية البيئية للتربة في قضاء الرميثة

خمائل جميل حمود الجياشي *، **سفير جاسم حسين** **

جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية، الجغرافيا، العراق

الملخص

تعد منطقة الدراسة جزءا طبيعيا من السهل الفيضي , ضمن محافظة المثنى. تميزت منطقة الدراسة بوجود صنفين من الترب هما: ترب أكتاف الأنهار وترب احواض الانهار. امتازت الترب الجرداء والتي تعاني من التملح بقلة محتواها من المادة العضوية , كما سجلت تلك التربة ارتفاع قيم التوصيلة الكهربائية, وأعلى قيم للاس الهيدروجيني. اما تربة الطمر الصحي سجلت اعلى نسبة محتوى من المادة العضوية بسبب تحلل الحيوانات الميتة وتحلل النفايات ذات الأصل العضوي, تليها الترب المزروعة والتي سجلت اقل قيم ل Ec و pH. فيما سجلت منطقة الطمر الصحي اعلى تراكيز للعناصر الثقيلة المتمثلة بالكادميوم والنحاس والرصاص بسبب تحلل النفايات الصناعية , اما الترب المزروعة بمحصول الشلب سجلت أعلى تراكيز لعنصر الزرنيخ . وبشكل عام جميع تراكيز المعادن الثقيلة في الترب المدروسة تقع ضمن الحدود المسموح بها في تراكيزها بالتربة . وتوصل البحث الى مجموعة من التوصيات تمثلت بتحسين خصائص التربة, وارشاد المزارعين وتوجيههم بالمدد الزمنية المثلى لحراثة التربة ، وتغيير مكان مكب النفايات الحالي , فضلاً عن إقامة مصانع لتدوير النفايات في منطقة الدراسة للتخلص من النفايات والاستفادة منها اقتصاديا من خلال إعادة تدويرها .

الكلمات المفتاحية : **الخصائص ، البيئة ، التربة ، الرميثة ، المعادن الثقيلة .**

Received 30-11- 2025; Revised 08-12-2025; accepted 14-12- 2025. Available online 30-12- 2025
* Corresponding author.
E-mail addresses: khmailjameel@gmail.com **(K.J. Al-Jiyashi)** , safairf2014@mu.edu.iq **(S.J. Hussein).**
** https://doi.org/xx.xxxxx/2572-5440.1069
2572-5440/© 2025 The Author(s). Published by Al-Muthanna University. This is an open-access article under the CC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

المقدمة:

تعد تربة المنطقة من الترب المنقولة كونها جزءاً من السهل الفيضي العراقي, اي انها لم تتكون في نفس المنطقة , بل تم نقلها بعد تعرضها لعمليات التعرية في مناطق الاصل بواسطة المياه, ثم قامت المياه بنقلها ومن ثم تم ارسابها بعد ان تصل الى مرحلة عدم قدرتها على حمل الرواسب لتكون ترب ذات خصائص تختلف عن الخصائص الصخرية للمنطقة التي رسبت عليها كترب السهل الفيضي العراقي . وتمتاز منطقة الدراسة بتنوع النبات الطبيعي لتوفر المياه والتربة الخصبة علماً ان النباتات الطبيعية تتداخل في اغلب اجزاء المنطقة مع المحاصيل الزراعية. كما تتسم الكثافة الموسمية للنبات الطبيعي بالتباين من موسم لآخر. وتسهم النباتات في المحافظة على التربة من التعرية بمختلف اشكالها, كما تؤثر النباتات في خصائص التربة من خلال اسهامها في اضافة المادة العضوية للتربة , او تجوية التربة من خلال ضغط الجذور, وتشكل النباتات مصدر غذاء لمختلف الحيوانات والديدان وكائنات التربة الدقيقة.

مشكلة البحث :

ما الخصائص الجيومورفولوجية البيئية للتربة في قضاء الرميثة ؟ وما المشكلات التي تعتريها؟

فرضية البحث :

انعكست عمليات تكوين التربة في منطقة الدراسة على خصائصها الفيزيائية والكيميائية , مما أدى بروز مجموعة من المشكلات التي تعاني منها نتيجة للتدخل البشري.

هدف البحث:

يهدف البحث الى الكشف عن اهم التغيرات التي حصلت للبيئة الطبيعة بفعل العوامل والعمليات الجيومورفية وتأثيرها على خصائص ومشكلات التربة في منطقة الدراسة, وبيان اهم الآثار الناجمة عن هذا التغير .

اهمية البحث:

تأتي اهمية الدراسة كون المنطقة لم تحظى بدراسات جيومورفوية تبرز دور الخصائص الجيومورفولوجية البيئية , من خلال ابراز دور الانسان في تغير الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة والوقوف عند اهم الاثار البيئية الناتجة عن ذلك .

منهج البحث :

استخدمت عدة مناهج في إعداد هذا البحث ، اذ اعتمدت على المنهج الاستقرائي الاستنتاجي (**Inductive Approach**)، ولبيان مقدار التوافق بين الملاحظات والحقائق بعد تنسيقها اعتمدت الباحثان على المنهج التحليلي **Analytical Approach**، فضلا عن اعتماد المنهج الوصفي.

منهجية البحث:

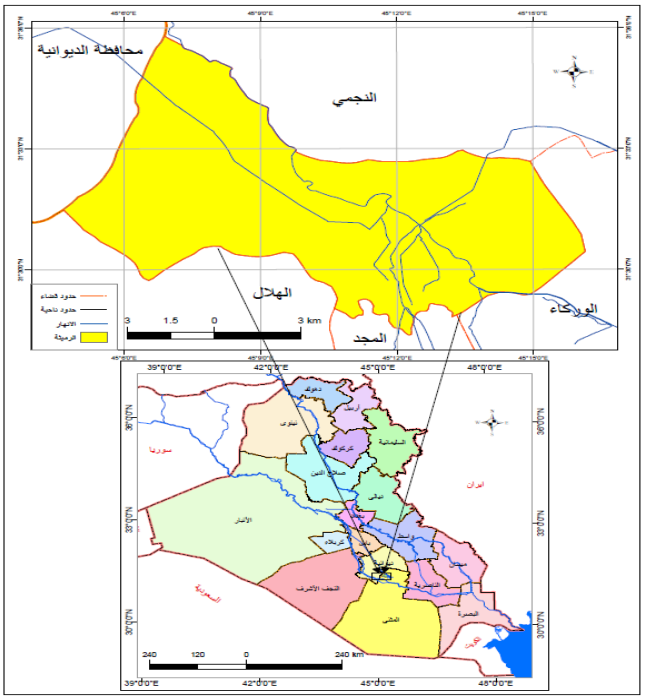
تم بجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بمنطقة الدراسة من المصادر العلمية المتمثلة بالكتب والرسائل والأطاريح الجامعية والبحوث المنشورة في المجلات العلمية ، فضلا عن جمع الخرائط والمرئيات الفضائية المتعلقة بمنطقة الدراسة ومعالجتها ببرنامج Arcmap10.8.

ومن ثم القيام بالزيارة الميدانية للتعرف على البيئة الطبيعية وما حدث عليه من تغيرات احدثها الانسان من خلال فعالياتهِ ونشاطاتهِ التي غيرت من الخصائص الجيومورفولوجية البيئية في منطقة الدراسة وتحليلها وقياسها ومقارنتها مع النتائج التي تم الحصول عليها من خلال المرئيات الفضائية. وتوثيق الظواهر الموجودة في منطقة الدراسة بالصور الفوتوغرافية ، كما تم جمع عينات التربة والمياه ، وكذلك جمع البيانات من الدوائر الحكومية ذات العلاقة

حدود منطقة البحث:

تعد منطقة الدراسة جزءا طبيعيا من السهل الفيضي , وتقع في الجزء الجنوبي الغربي من العراق ضمن محافظة المثنى. يحدها من الشمال قضاء النجمي ومن الشرق قضاء الوركاء ومن الجنوب قضائي المجد والهلال , ومن الشمال الغربي محافظة الديوانية, اما فلكيا تقع منطقة الدراسة بين قوسي طول("55 '04 °45) و(°45 "00 '17) شرقاً، ودائرتي عرض("03 '28 °31) و ("58 '35 °31) شمالاً، وتشغل مساحة قدرها 106 كم^2، الخريطة (1). الحدود الزمانية للدراسة تراوحت بين عامي 1993 و 2022 وبما توافر من بيانات، واختار الباحثان هذه المدة حتى تبين تطور الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة , بعد زيادة نشاطات الإنسان وتأثيرها على خصائص التربة في منطقة الدراسة . اما الحدود الموضوعية تتمثل بدراسة الخصائص الجيومورفولوجية البيئية لقضاء الرميثة ضمن تخصص الجيومورفولوجيا البيئية .

الخريطة (1) موقع قضاء الرميثة من العراق ومحافظة المثنى .



المصدر: [24].

المبحث الاول : العوامل الطبيعية المؤثرة في خضائص التربة في منطقة الدراسة :

أولا: الخصائص الجيولوجية:-

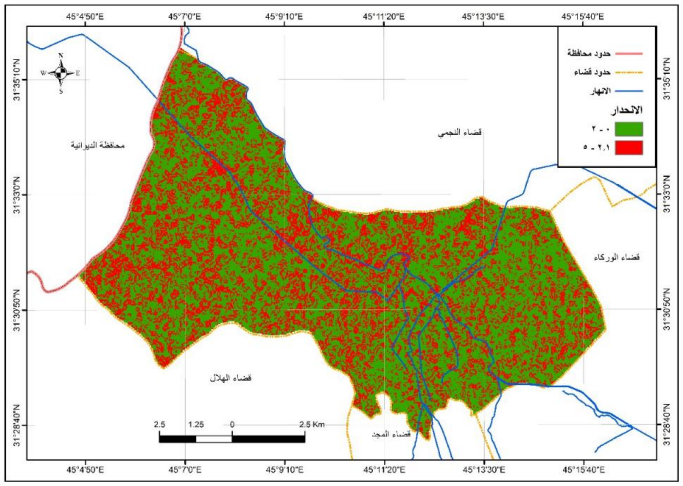
يعد قضاء الرميثة جزءا من منطقة السهل الفيضي والذي يمثل نطاق ما بين النهرين Mesopotamian Zone , ويعد جزءاً من الرصيف غير المستقر Unstable Shelf Zone , اذ تمثل منطقة هبوط Subsiding Area وتمتاز بعمود رسوبي سميك , ويتخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي (P. 84 , [26]) . اذ تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الفرات الثانوي. اما من حيث الصخارية تتميز المنطقة بأنها مغطاة بالرواسب الحديثة التي تعود الى الزمن الرباعي والمتمثلة برواسب عصر الهولوسين المتمثلة بالرمل والغرين والطين, وتراكمت هذه الترسبات في حوض الترسيب للسهل الفيضي لنهر الفرات بسبب تكرار الفيضانات لنهر الفرات خلال مدد مختلفة خلال عصر الهولوسين.

ثانياً: السطح :

تعد منطقة الدراسة جزءا من السهل الفيضي الذي يتميز بانبساط اراضيه , وانحدارها الخفيف باتجاه الشرق .يتراوح ارتفاع منطقة الدراسة بين (14-18)م فوق مستوى سطح البحر, يلاحظ من الخريطة (3), مما يشير الى استواء السطح .

الاتجاه العام للانحدار في منطقة الدراسة من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي وبمعدل 1م / 0.32 كم . اذ تراوحت درجات الانحدار في منطقة الدراسة ما بين (اقل من 2° - 5°), الخريطة (2).

الخريطة (2) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على الملف DEM لمنطقة الدراسة

ثالثاً: المناخ :

يؤثر المناخ مباشرة في تطور التربة من خلال تأثير كلا من التساقط ودرجات الحرارة على تطور الترب , وعند ربط صفات التربة بالتساقط يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار كل من كمية التساقط وتوزيعه فضلا عن نوعية الزوابع وشدتها , وكذلك فان الاختلافات بين درجات الحرارة العظمى والصغرى السنوية واليومية لها تأثير على تطور التربة , فضلا عن تأثير المعدل السنوي واليومي لدرجات الحرارة, كما يؤثر المناخ بشكل غير مباشر على تطور التربة من خلال تأثير الغطاء النباتي, ومن الملاحظ ان توزيع الترب على سطح الارض يتأثر بكل من المناخ والتوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي (**P. , [12] 38**) .

ويلاحظ من الجدول (1) ارتفاع معدلات درجات الحرارة خلال فصل الصيف , اذ تبدأ بالارتفاع تدريجيا في منطقة الدراسة بدءا من شهر اذار (**19.4**) °م , الى ان تبلغ اقصاها في شهر تموز (37) °م, فيما بلغ المدى الحراري السنوي (**14.6**) °م . وسجلت المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى تطرفا واضحا بين شهري كانون الاول التي بلغت(**17.3**) °م وشهر اب (**45.1**) °م, اما المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى بلغ(**32.5**) °م. اما المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى تطرفا واضحا بين شهري كانون الثاني التي بلغت **6** °م وشهر تموز(**28.2**) °م . اما المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى بلغ(**17.8**) °م في محطة السماوة.

الجدول (1) المعدلات والمديات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م°) في محطة السماوة للمدة 1993-2022

الشهر/ المتغير	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	المعدل الشهري	المدى الحراري
كانون الثاني	**17.3**	**6**	**11.7**	**11.3**
شباط	20.6	**7.8**	**14.2**	**12.8**
اذار	**26.3**	**12.4**	**19.4**	**13.9**
نيسان	32.2	**18.1**	**25.2**	**14.1**
ايار	**38.8**	**23.7**	**31.3**	**15.1**
حزيران	**43.2**	**26.6**	**35**	**16.6**
تموز	**44.8**	**28.2**	**37**	**16.6**
اب	**45.1**	**27.8**	**36.5**	**17.3**
ايلول	**41.4**	**23.9**	**32.7**	**17.5**
تشرين الاول	**35.2**	**19.4**	**27.3**	**15.8**
تشرين الثاني	**25.7**	**12.4**	**19.1**	**13.3**
كانون الاول	**19.5**	**8.1**	**13.8**	**11.4**
المعدل السنوي	**32.51**	**17.8**	**25.2**	**14.6**

المصدر: [25]

يشير الجدول (2) الى ان كميات الامطار المتساقطة على منطقة الدراسة تتسم بقلتها , واقتصار تساقطها فقط على اشهر الشتاء , فضلا عن تبيانها بحسب اشهر السنة , اذ سجل شهر كانون الثاني اعلى كمية للتساقط المطري (**20.2**)ملم في منطقة الدراسة , في حين سجل شهر ايار ادنى كمية للتساقط المطري (**4.3**) ملم .

الجدول (2) المجاميع الشهرية والسنوية للأمطار(ملم) في محطة السماوة للمدة 1993-2022

الشهر/ المتغير	مجموع الامطار الشهرية
كانون الثاني	20.2
شباط	14.1
اذار	18.5
نيسان	11.4
ايار	**4.3**
تشرين الاول	5.0
تشرين الثاني	21.5
كانون الاول	17.1
المجموع السنوي	**102.1**

المصدر: [25]

وبذلك نستنتج من اعلاه ان المنطقة تقع ضمن اقليم المناخ الجاف. وبذلك تنشط عملية التملح **Salinization** في منطقة الدراسة , اذ تحدث هذه العملية في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم وخاصة الترب الرديئة الصرف والمناطق المعرضة للرشح , كما ان بعض الملوحة ناتجة مباشرة من نوعية المعادن المكونة للمادة الاصل, وتصل نسبة الاملاح الذائبة في هذه الترب الى اكثر من **2%** وبشكل املاح كلوريدات وكبريتات ونترات الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم (**P. 47 , [12]**) .

رابعا: الاحياء Living Organisms:

تلعب الاحياء الدقيقة في التربة دورا هاما للغاية في درجة التطور والاختلاف في قطاع التربة , فنجد ان درجة تجمع المادة العضوية واختلاطها بمكونات قطاع التربة **Soil Profile** ودرجة ثباتية البناء فضلا عن دورة العناصر الغذائية جميعها تزيد بدرجة كبيرة نتيجة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة , كما ان وجود الغطاء النباتي يعمل على خفض معدل التعرية في الافاق السطحية للترب (**P. 46 , [6]**). وتتصف منطقة الدراسة بتباين كثافة النبات الطبيعي بشكل عام , وان اغلب الغطاء النباتي يتركز على شكل اشرطة ممتدة بموازاة مجاري الانهار في منطقة الدراسة. , وادى ذلك الى تباين نسبة المادة العضوية في تربتها.

خامسا: الزمن **Time**:

لأجل معرفة تأثير الزمن في تطور الترب لا بد ان تؤخذ بعين الاعتبار الظروف البيئية المحيطة بالتربة في تحديد نوع العملية المسببة لهذا التطور , ففي المناطق ذات المناخ الجاف لا يمكن الاعتماد على عملية تجوية المعادن الطينية بل الاعتماد على عملية ذوبان او انتقال الكلس والاملاح في مقد التربة كأساس في دراسة تأثير الزمن في تكوين او تطور التربة فيها (**P. 45 , [12]**). وتعد ترب منطقة الدراسة حديثة التكوين , لا تزال تمر بمراحل التطور وهي ترب ليست ناضجة ولم تمتلك افاق بعد.

المبحث الثاني : خصائص التربة في منطقة الدراسية.

التربة هي تحول نواتج المواد المعدنية والعضوية على سطح الأرض تحت تأثير العوامل البيئية التي تعمل لفترة طويلة جدًا لإظهار النظام والشكل المحددين ، وهي الوسط لنمو النباتات و أساس الحياة للنباتات العليا وأساس الحياة للحيوان والإنسان (**P. , [37] 2**). تعد ترب قضا الرميثة جزءا من ترب السهل الفيضي الحديثة التكوين والتي تكونت نتيجة تكرار عمليات الارساب اثناء فيضانات نهر الفرات في فترات زمنية سابقة الترسيب. وتسود منطقه الدراسة صنفين من الترب بحسب تصنيف بيورنك للترب هما ترب كتوف الانهار وترب احواض الانهار , وفيما يلي وصفا لتلك الترب :-

اولاً: انواع الترب في قضاء الرميثة:-

1.ترب كتوف الانهار *Soils of River Levees*:

تتكون هذه التربة من الرمال الناعمة , وخليط يحتوي على الطمي (الغرين) والطين ، لأنه أثناء الترسيب يوجد أيضًا بعض تراكم الجسيمات الدقيقة ، اذ تختلط جميع الجزيئات عندما تكون عالقة ومع ذلك ، لا تكاد توجد أي جزيئات رملية في الأحواض ، اذ انها ترسبت فعلاً على **اكتاف النهر**. ويعد ترسيب الطين مهمًا بشكل خاص في المياه الراكدة, بعد الفيضان ، عندما يجري النهر في مجراه عبر القاع ، فأن الأحواض لا تزال مليئة بالمياه ويمكن ترسيب الطين, ويتصف هذا النوع من الترب بعدة خصائص (**[25] , P. 148**) :-

أ. تتكون التربة من طبقات ذات نسيج خشن نسبيًا (الرمل الناعم إلى مزيج من الغرين والطين ؛ وخالية من الرمل الخشن) ؛ يصبح النسيج أفتح مع زيادة العمق.

ب. الموقع الطبوغرافي بالنسبة للنهر والأحواض مرتفع (2 أو 3 م فوق الأحواض).

ج. منسوب المياه الجوفية عميق. يتغير مع مستوى الماء في النهر وهو غير مالح تقريبًا.

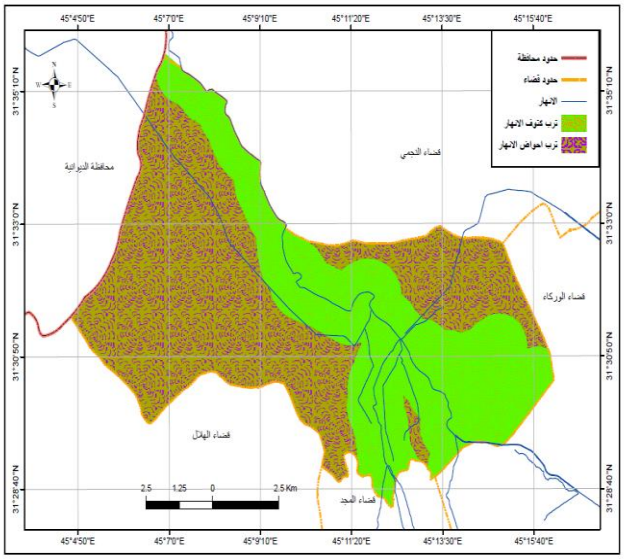
د. يتم تصريف التربة جيدًا ، حيث يمكن أن تتدفق المياه الزائدة إلى النهر أو إلى الحوض ، إلا عندما يرتفع مستوى النهر نتيجة تدخل الانسان مثل اقامة السدود والنواظم .

توجد هذه الترب في منطقة الدراسة على شكل شريط يمتد بموازاة ضفتي شط الرميثة , الخريطة (2) . تعد هذه التربة من اجود انواع الترب واكثرها صلاحية للاستعمال الزراعي , لذا يلاحظ كثافة المزارع والبساتين فوق هذا النوع من الترب , اذ تتصف بصرفها الطبيعي الجيد كونها اعلى من منسوب النهر. وتشغل هذه الترب مساحة (46.4) كم^2 وبنسبة (43.77)% من منطقة الدراسة , الجدول (3).

2 . ترب احواض الانهار*River Basins Soils*:-

يتصف هذا النوع من التربة بموقع طبوغرافي منخفض ب2-3 م مقارنة بمستوى ترب الاكتاف , ومساحتها واسعة ومستوية , ومستوى الماء الارضي مرتفعاً نسبياً في اغلب الاحوال , وبتلك الصفات تعد هذه التربة رديئة البزل الطبيعي وتحتاج الى شبكة مبازل لدى اخضاعها للزراعة الناجحة (**[14] , P. 65**). كما تتصف بارتفاع محتوى الجير Lime الذي يعد هامًا في محتوى الغرين ويتكون من حبيبات الكالسيت Calcite Grains , وبشكل عام سيئة الصرف ، وأحيانًا مشبعة بالمياه , وبسبب هذه الخصائص ، فإن الحالة الطبيعية للتربة تكون مناسبة Fair إلى سيئة للغاية very poor. جميع أنواع التربة تقريبًا مالحة أو شديدة الملوحة. يتم ري معظم الأحواض عن طريق الري السطحيGravity irrigation .وتشغل أحواض الأنهار في الغالب مناطق شاسعة جدًا توجد فيها أنواع مختلفة من التربة. ترتبط هذه الاختلافات ارتباطًا وثيقًا بالموقع التضاريسي لمختلف الترب في الحوض (**[25] , P. 151**). تشغل هذه الترب مساحة (59.6) وبنسبة (56.23)% من منطقة الدراسة , الجدول (3).

الخريطة (2) انواع التربة في قضاء الرميثة



المصدر: ([3] , P. 72)

الجدول (3) أصناف الترب في منطقة الدراسة

الصنف	المساحة (كم^2)	النسبة (%)
ترب كتوف الأنهار	46.4	43.77
ترب احواض الانهار	59.6	56.23
المجموع	106	100

المصدر:-من عمل الباحثان اعتمادا على الخريطة(2).

ثانياً : الخصائص الفيزيائية للتربة في قضاء الرميثة:

تتكون التربة فيزيائيا من المعادن والجسيمات (الحبيبات) العضوية ذات الأحجام المختلفة. الجسيمات مرتبة في مصفوفة ينتج عنها حوالي 50% مساحة المسام التي تشغلها المياه والهواء. ينتج عن هذا نظام ثلاثي الاوجه من المواد الصلبة والسوائل والغازات. في الأساس ، جميع استخدامات التربة تتأثر بشكل كبير ببعض الخصائص الفيزيائية, والتي تتمثل بالنسجة والبنية والثباتية والكثافة المسامية واللون ودرجة الحرارة (**[30] , P. 22**) . ومن خلال هذه الفقرة

ستقتصر على دراسة نسجة التربة فقط.

تعبر نسجة التربة Soil Texture عن مديات توزيع أحجام الدقائق الأولية المكونة لقوام التربة (الرمل – الغرين – الطين) اذا كانت التربة تتكون من دقائق كبيرة او صغيرة أو متوسطة الحجوم فإن التعبير يحمل خواص كمية ونوعية النسجة فيما اذا كانت التربة خشنة أو ناعمة وتختلف التربة في حجمها وشكلها فبعضها تكون ذات ذرات خشنة يمكن تمييزها بالعين المجردة كما يوجد نوع آخر من حبيبات التربة تكون صغيرة الحجم بحيث تظهر خصائص الغرويات وان الدلائل الكمية لنسجة التربة فترجع إلى الأجزاء الأخرى من دقائق التربة المعينة (**P. 3 , [1]**). يندر أن تتكون التربة من مجموعة واحدة من الدقائق (الرمل - الغرين – الطين) وإنما هي في الغالب تتكون من خليط من الدقائق مختلفة الأحجام، ولكن قد تسود في التربة نسبة عالية من حجم معين من الدقائق على الأحجام الأخرى، ولذلك يسمى النسيج باسم الدقائق الغالبة في التربة (**P. 47-48 , [19]**).

من خلال الجدول (4)والشكل (1) اتضح أن نسجة التربة في منطقة الدراسة هي النسجة المزيجية –الرملية Sandy Loam. اذ تحتوي هذ الترب اما على 20% طين او اقل , ونسبة الغرين مضافاً اليها نسبة الطين تزيد عن 30% , واكثر من 52% رمل , او اقل من 7% طين واقل من 50% غرين ونسبة الرمل تتراوح بين 43-52% (**P. , [23] 39**). ويصنف هذا النوع من الترب ضمن مجموع الترب متوسطة النسجة, اذ تتكون ترب مزيجية مثالية من مزيج من الرمل والغرين والطين يعطيهما صفات وسطى بين الترب الخشنة والناعمة النسجة, وتضم هذه المجموعة معظم الترب الزراعية المهمة في العالم (**P. 55 , [12]**) .

ثالثاً: الخصائص الكيميائية للترب Chemical Properties of Soil -:

تتناول هذه الفقرة دراسة الخصائص الكيميائية للترب في منطقة الدراسة بالاعتماد على تحليل عينات التربة ومن خلال الدراسة الميدانية , وتضمنت هذه الخصائص (المادة العضوية , درجة تفاعل التربة (الاس الهيدروجيني pH) , الايصالية الكهربائية (EC) وكما يلي:-

1- المادة العضوية *Organic Matter (OM)*:

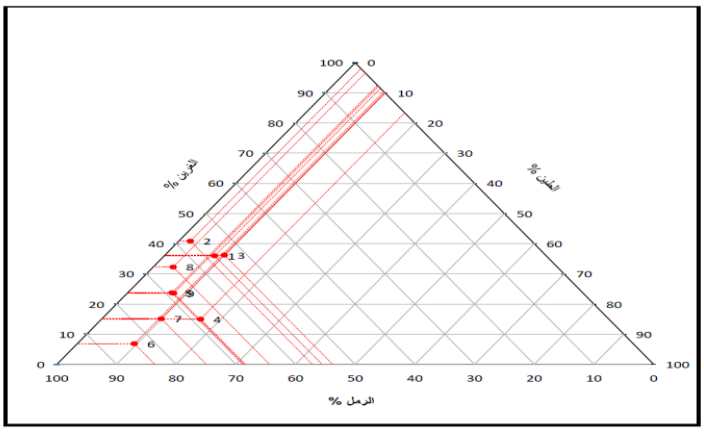
ان تكوين المادة العضوية في التربة هو نتيجة لعلاقة التغذية الراجعة بين مدخلات الكربون والتحلل , وبذلك فإن كمية المادة العضوية في التربة التي كانت تحت نظام معين للزراعة والإدارة لفترة طويلة تعتمد على مقدار المادة العضوية التي تدخل التربة كل عام ومدى سرعة تحللها في التربة ,ويمثل معدل دوران المادة

الجدول (4) نسب مفصولات التربة ونوعية نسجتها في قضاء الرميثة

رقم العينة	اسم المنطقة	موقع العينة	الرمل %	الغرين %	الطين %	النسجة
1	الهيمة	31° 32⁻ 41⁼N. 45° 08⁻ 42⁼ E	55.55	35.97	8.46	مزيجية – رملية
2	الفزاعية	31° 29⁻ 43⁼N. 45° 10⁻ 25⁼ E	57.16	40.88	1.94	مزيجية – رملية
3	الصويحية	31° 32⁻ 57⁼N. 45° 10⁻ 33⁼ E	53.77	36.23	9.98	مزيجية – رملية
4	عبادي خنفير	31° 34⁻ 13⁼N. 45° 09⁻ 01⁼ E	68.42	14.98	16.59	مزيجية – رملية
5	ال دبوش	31° 32⁻ 48⁼N. 45° 14⁻ 04⁼ E	68.84	23.70	7.44	مزيجية – رملية
6	الطمر الصحي	31° 32⁻ 33⁼N. 45° 14⁻ 28⁼ E	83.57	6.85	9.56	مزيجية – رملية
7	ابو شريش	31° 28⁻ 35⁼N. 45° 12⁻ 57⁼ E	74.94	15.15	9.96	مزيجية – رملية
8	الماشة	31° 30⁻ 04⁼N. 45° 08⁻ 42⁼ E	64.35	32.25	3.38	مزيجية – رملية
9	البوخضير	31° 29⁻ 54⁼N. 45° 16⁻ 12⁼ E	68.59	23.61	7.78	مزيجية – رملية

المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على الدراسة الميدانية , ونتائج تحليل العينات في مختبر يو- ساينس , مدينة الديوانية.

الشكل (1) مثلث النسجة في قضاء الرميثة .



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (4).

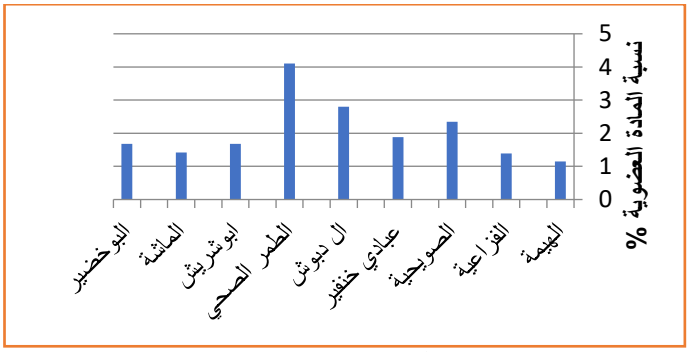
العضوية في التربة طاقة أو محتوى الكربون والمغذيات في التربة وبالتالي فهو وثيق الصلة بإنتاجية التربة, ويعد تحسين محتوى المادة العضوية في التربة أمرًا صعبًا في الأراضي الصالحة للزراعة بسبب معدل التحلل السريع للمواد العضوية المضافة ([31] , P. 476) . وتعد نسبة المادة العضوية قليلة جدا اذا ما قورنت بمكونات التربة الاخرى حتى في الترب المثالية لنمو النبات , اذ تشكل المواد المعدنية 45% والماء 25% والهواء 25% فيما تشكل المادة العضوية نسبة 5% فقط من حجم التربة ([10] , P. 37). ويتضح من بيانات الجول (5) والشكل (2) تباين في نسب محتوى التربة من المادة العضوية بين ارجاء منطقة الدراسة , اذ سجلت اعلى نسبة في العينة (6)الطمر الصحي , اذ بلغت (4.10)% بسبب تحلل المواد العضوية النباتية والحيوانية الميتة , فضلاً عن تحلل المواد البلاستيكية وغيرها نتيجة لحرقها , الصورة (1). ثم تليها ال دبوش والصويحية ب(2.80 و2.35)% على التوالي لكونها اراضي زراعية , فيما سجلت اوطأ النسب في العينة (1) الهيمة بنسبة (1.15)% لكونها ارض سبخة ترتفع فيها نسبة الملوحة.

الجدول (5) الخصائص الكيميائية للتربة في قضاء الرميثة.

رقم العينة	اسم المنطقة	موقع العينة	المادة العضوية %	pH	Ec(ملي سمنز/س)
1	الهيمة	31° 32¯ 41ˉN. 45° 08¯ 42ˉ E	1.15	7.84	13.45
2	الفزاعية	31° 29¯ 43ˉN. 45° 10¯ 25ˉ E	1.39	7.73	1.59
3	الصويحية	31° 32¯ 57ˉN. 45° 10¯ 33ˉ E	2.35	7.48	1.18
4	عبادي خنفير	31° 34¯ 13ˉN. 45° 09¯ 01ˉ E	1.88	7.13	1.01
5	ال دبوش	31° 32¯ 48ˉN. 45° 14¯ 04ˉ E	2.80	7.73	7.95
6	الطمر الصحي	31° 32¯ 33ˉN. 45° 14¯ 28ˉ E	4.10	7.53	16.8
7	ابو شريش	31° 28¯ 35ˉN. 45° 12¯ 57ˉ E	1.68	7.91	18.3
8	الماشة	31° 30¯ 04ˉN. 45° 08¯ 42ˉ E	1.42	7.48	3.34
9	البوخضير	31° 29¯ 54ˉN. 45° 16¯ 12ˉ E	1.68	7.80	1.75

المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على الدراسة الميدانية , ونتائج تحليل العينات في مختبر يو- سايتس , مدينة الديوانية.

الشكل (2) نسب المادة العضوية في ترب قضاء الرميثة



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (5).

الصورة (1) بقايا الحيوانات النافقة والمواد البلاستيكية المحترقة التي تزيد من محتوى التربة من المادة العضوية في منطقة الطمر الصحي- قضاء الرميثة.

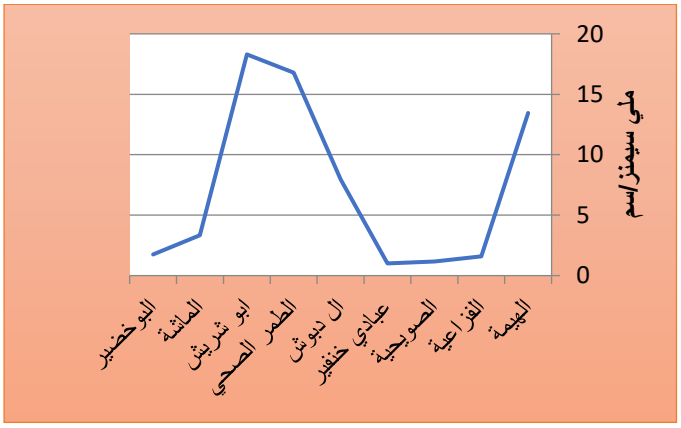
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/11/09, 31° 32¯ 33ˉN. ,45° 14¯ 28ˉ E.

2-التوصيلة الكهربائية Electrical Conductivity (EC) :

هي قابلية المحلول لتوصيل التيار الكهربائي وهي دالة على مستوى الاملاح المذابة في المياه, فالقيمة العالية تدل على ان كمية الاملاح المذابة عالية ,وبالاعتماد على درجة الحرارة , فكلما زادت كمية الاملاح المذابة ودرجة الحرارة زادت قيم التوصيلة الكهربائية ([4] P. 276 ,). وتعد أغلب المواد اللاعضوية كالأحماض والقواعد موصلات جيدة للكهربائية على العكس من المواد العضوية التي تعد ردئية التوصيل للكهربائية ([5] , P. 36) .

ومن ملاحظة الجدول (5) والشكل (3), نلحظ ان قيم التوصيلة الكهربائية تراوحت بين (1.01) ملي سمنز /سم mS/cm, في العينة رقم (4) منطقة عبادي خنفير, فيما تراوحت قيم التوصيلة الكهربائية للعينات (2 و3 و4 و8) بين (1.18 – 3.34) ملي سمنز /سم اذ تعد هذه الاراضي في العينات الخمس من الاراضي الخصبة وتشهد كثافة زراعية ونبات طبيعي, وعند مقارنتها بالجدول (19) تصنف بانها ترب غير ملحية , الصورة (4). في حين سجلت اعلى القيم في العينات (7و 6و1) اذ بلغت القيم فيها (18.0 و16.8و 13.45) ملي سمنز /سم على التوالي, وبذلك تصنف على انها ترب عالية الملوحة , فالعينتين 7و1 اراضي غير مزروعة وسبخة ترتفع فيها نسب الملوحة, اما العينة 6 تتمثل بالطمر الصحي وينتج عن حرق بعض المواد ترسب املاح على التربة , وصنفت تلك الاراضي للعينات الثلاث بانها متوسطة الملوحة , الجدول (6).

الشكل (3) قيم التوصيل الكهربائي (ملي سيمنز/سم) في عينات تربة قضاء الرميثة



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (5).

الجدول (6) معيار تصنيف الترب بالاعتماد على قيم الايصالية الكهربائية

قيم التوصيل الكهربائي (ملي سمنز/سم)	صنف التربة
4 – 0	ترب غير ملحية
8 – 4	ترب واطئة الملوحة
15 – 8	ترب متوسطة الملوحة
15أكثر من	ترب عالية الملوحة

المصدر: (P. 277 , [22]).

3 -درجة تفاعل التربة (الأس الهيدروجيني) pH :

درجة تفاعل التربة هي اللوغارتيم السالب لنشاط ايون الهيدروجين تقع بين 4 الى ما يقارب 9 او 10 , وحموضة التربة او قاعديتها هي صفة كيمياوية لنظام التربة , فالترب ذات درجات التفاعل اكثر من 7 هي ترب قاعدية يسود محلولها ايون الهيدروكسيل OH بدرجة اكبر من ايونات الهيدروجين وتركيز هذين الايونين ذو اهمية كبيرة لكونهِ يسيطر او يعود اليه درجات ذوبانية عدد من العناصر الغذائية وكذلك تؤثر في نشاط الكائنات الدقيقة, اما الترب الحامضية تحتوي على تراكيز عالية من ايونات الهيدروجين مع ايونات الالمنيوم مقارنة بتراكيز المغنسيوم والكالسيوم , وقيمة درجة التفاعل لمثل هذه الترب اقل من 7 وهي ايضاً بدورها تؤثر في جاهزية العناصر الغذائية ونشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تؤثر بدورها في نمو النبات (P. 128 , [23]).

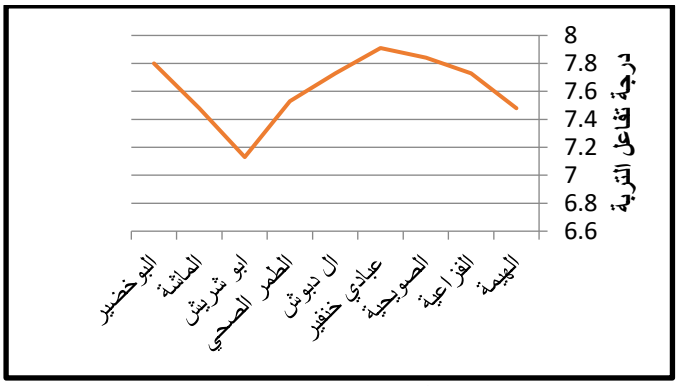
من خلال الجدول (5) والشكل (4) , نلحظ ان قيم الاس الهيدروجيني في تر ب منطقة الدراسة تراوحت ما بين (7.13 – 7.91). وعند مقارنة تلك القيم مع قيم الجدول (7) نجد ان العينة 4 منطقة عبادي خنفير تعد من الترب متعادلة الحامضية, اذ تتسم هذه الاراضي بارتفاع محتوى المادة العضوية نتيجة لزيادة كثافة زراعتها بالمحاصيل وخصوصاً محصول الشلب وتكون محاذي لأكتاف شط الرميثة الذي يوفر لها صرفاً طبيعياً لها مما جعلها من الترب الخصبة في المنطقة , يلاحظ الصورة (2), اما الترب في العينات 2 و3و 5 و 6 و 8 تراوحت قيم درجة تفاعل التربة فيها بين (7.48 – 7.80) , وهي ايضا تتسم هذه الاراضي بارتفاع محتوى المادة العضوية نتيجة لزيادة كثافة زراعتها بالمحاصيل وخصوصاً محصول الشلب, مع توفر المبازل , يلاحظ الصورة (3), وبذلك تصنف هذه المجموعة من الترب بأنها ترب ضعيفة القاعدية . في سجلت الترب في العينات 1 و7و 9 اعلى القيم لدرجة تفاعل التربة, اذ تراوحت فيها بين (7.84 – 7.91), وامتازت هذه الترب في العينتين 1 و7 بكونها ترب سبخة ومتروكة ويرتفع فيها منسوب الماء الارضي, يلاحظ الصورة (5). اما العينة رقم 9 قد لوحظ من خلال الدراسة الميدانية ان الاراضي الزراعية تروى من مياه المبزل الشرقي , مما ادى الى زيادة قلويتها , يلاحظ الصورة (4).

الجدول (7) أصناف الترب حسب درجة التفاعل الـ (pH)

الرتبة	صنف التربة	pHدرجة التفاعل
1	فائقة الحامضية	4.5أقل من
2	شديدة الحامضية جداً	5 – 4.5
3	شديدة الحامضية	5.5 – 5
4	معتدلة الحامضية	6 – 5.5
5	ضعيفة الحامضية	6.5 – 6
6	متعادلة	7.3 – 6.5
7	ضعيفة القاعدية	7.8 – 7.3
8	معتدلة القاعدية	8.4 – 7.8
9	شديدة القاعدية	9 – 8.4
10	شديدة القاعدية جداً	أكثر من 9

المصدر: (P. 243-244 , [15]) .

الشكل (4) قيم درجة تفاعل التربة (الأس الهيدروجيني) pH في عينات تربة قضاء الرميثة



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (3).

الصورة (2) كثافة زراعة محصول الشلب في منطقة عبادي خنفير في قضاء الرميثة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/11/09, 31° 34ˉ 13ˉN, 45° 09ˉ 01ˉ E

الصورة (3) كثافة زراعة محصول الشلب في منطقة الصويجية في قضاء الرميثة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/11/09, 31° 51ˉ 59ˉN, 45° 18ˉ 11ˉ E

الصورة (4) تربة سبخة تظهر عليها معالم التملح في منطقة ابو شريش في قضاء الرميثة

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/11/09, 31° 51ˉ 59ˉN, 45° 18ˉ 11ˉ E

المبحث الثالث: مشاكل التربة في قضاء الرميثة :

تتعرض التربة في منطقة الدراسة الى مشاكل متعددة اهمها:-

1- تلوث التربة بالعناصر الثقيلة (النزرة) *Soil Contamination by Heavy Metals (Trace)*:

تلوث التربة يعني وجود بعض المكونات الناتجة عن النشاط البشري في التربة بتركيزات يمكن ان تؤدي الى اضرار لمستخدمي التربة او تفرض قيود على الاستخدام الحر لهذه التربة , واضرار تلوث التربة تشمل التأثير السيء على صحة الانسان والحيوان والنبات والاضرار بالمباني المقامة عليها وتلوث المياه الجوفية والمياه الجارية , ولا تعد التربة ملوثة الا اذا بلغ تركيز الملوثات الحد الحرج الذي تتأثر بهِ العمليات الحيوية للإنسان والحيوان والنبات (**P. 79 , [6]**) . اما العناصر الثقيلة او النزرة تسمية تطلق على الفلزات وشبه الفلزات التي ارتبطت بالتلوث والسمية المحتملة او السمية الايكولوجية , كما تعرف على انها الفلزات ذات كثافة اعلى من (3.5 – 6 غم/سم^3) , اي عنصر فلزي لديه كثافة عالية نسبياً وتعد سامة حتى في تراكيزها المنخفضة ولها وزن نوعي اعلى بخمس مرات من الوزن النوعي للماء البالغ 1 عند 4م°, لذا فأن مجموعة المعادن والفلزات مع كثافة ذرية اعلى من 4 غم/سم^3 او 5 غم/سم^3 او اعلى من كثافة الماء هي معادن وفلزات ثقيلة(**P. 128 , [18]**) .

تُعد المعادن الثقيلة أحد المصادر الرئيسية لتلوث التربة, ويحدث تلوث التربة بالمعادن الثقيلة بسبب معادن مختلفة، وخاصةً النحاس والنيكل والكادميوم والزنك والكروم والرصاص. وقد أُفيد بأن بعض المعادن الثقيلة (مثل الحديد والزنك والكالسيوم والمغنيسيوم) ذات أهمية حيوية للإنسان، وقد أُوصي بجرعات يومية منها لأغراض طبية وغذائية, ومع ذلك، أُفيد بأن بعض المعادن الأخرى (مثل الزرنيخ والكادميوم والرصاص والأشكال الميثلية من الزئبق Methylated forms of Hg) أي مركبات الزئبق العضوية وأهمها **ميثيل الزئبق** (CH_3) **Methylmercury** ، وهو الشكل الأكثر خطورة وتراكمًا في السلسلة الغذائية . وليس لها أهمية حيوية معروفة في الكيمياء الحيوية Biochemistry وعلم وظائف الأعضاء البشرية Human Physiology ، وأن استهلاكها حتى بتركيزات منخفضة جدًا قد يكون سامًا, كما تُمارس المعادن الثقيلة تأثيرات سامة على الكائنات الحية الدقيقة في التربة Soil Microorganism ، مما يؤدي إلى تغيير في تنوعها وحجمها ونشاطها العام (**P. 12 , [32]**) .

ان مصادر العناصر الثقيلة كمكونات في البيئة تشمل قشرة الارض والمياه الجوفية والسطحية والبيئة البحرية , والوقود الاحفوري (الفحم والنفط والغاز الطبيعي او من وقود السيارات وعمليات التعدين (انتاج المعادن من خاماتها وبعض العناصر تدخل في انتاج مبيدات زراعية مثل الرصاص على شكل زرنيخات الرص ويعتمد انبعاث العناصر الثقيلة الى الغلاف الجوي على الاصل الجيولوجي لهذه العناصر في مختلف انواع الخامات (**P. 535 , [7]**)

وتم تحليل تراكيز مجموعة من العناصر الثقيلة في تربة منطقة الدراسة وتضمنت عناصر الكادميوم Cd والنحاس Cu والرصاص Pb والزرنيخ As وتم احتساب تراكيز تلك العناصر بوحدة **(ملغم/كغم)** في تربة منطقة الدراسة.

أ- الكادميوم *Cadmium (Cd)*:

يعد من العناصر الانتقالية ويكون مشابهاً للزنك في الصفات الجيوكيميائية ويختلف عنه بأنه أقل وفرة في الطبيعة ويكون مذاباً في بيئة مؤكسدة حامضية إذ يكون معقدات مع المواد العضوية ويمتز على أيونات هيدروكسيد الحديد والمنغنيز يوجد في القشرة الأرضية بتركيز يتراوح بين (0.1 – 1) ملغم / كغم ويوجد بأشكال عدة منها كبريتيد الكادميوم(Cds)، وكربونات الكادميوم ($CdCO_3$)، وأوكسيد الكادميوم تؤدي التراكيز العالية لعنصر الكادميوم إلى رفع تركيز بيروكسيد الهيدروجين في النبات ، فضلاً عن تأثيره في عملية البناء الضوئي من خلال التأثير في صبغة الكلوروفيل ويخفض معدل امتصاص الماء والغذاء مما ينتج عن انخفاض محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية التي تقوم بتوفير الطاقة من خلال عملية الأكسدة ومن ثم يؤدي إلى تثبيط نمو النبات وموته باختزاله لعملية التنفس والبناء الضوئي يلعب بيروكسيد الهيدروجين دوراً مهماً بوصفه مركباً ناقلا للإشارة اثناء تعرض النبات للإجهاد وبوصفه وسيطاً في عملية تفعيل الانزيمات التي يمكن من خلالها تنظيم عملية النسخ الجيني بواسطة تفعيل عوامل النسخ .عد إحدى الجزيئات الحبوبية الأربعة الرئيسة في النبات مع البروتينات والدهون والاحماض النووية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بحياة النبات تساهم الفعاليات البشرية كالأنشطة الصناعية والتوسع في استخدام الأسمدة الفوسفاتية والمبيدات الحشرية في زيادة تركيز عنصر الكادميوم في التربة فضلاً عن ري الترب بمياه الصرف الصحي وأماكن تجمع النفايات التي يتم حرقها (**P. 208- [13] , 209**). كما يوجد الكادميوم في خامات النفط وبعض المخلفات الصناعية كالصناعات البلاستيكية والكهربائية وصناعة الاصباغ والدهانات والبطاريات الجافة (الكلابي,2020, ص446). وعند زيادة تراكيز عنصر الكادميوم في التربة اعلى من الحدود المسموح بها , يتسبب في قتل كائنات التربة ويمتص المادة العضوية ويغير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة (**P. 13 , [27]**).

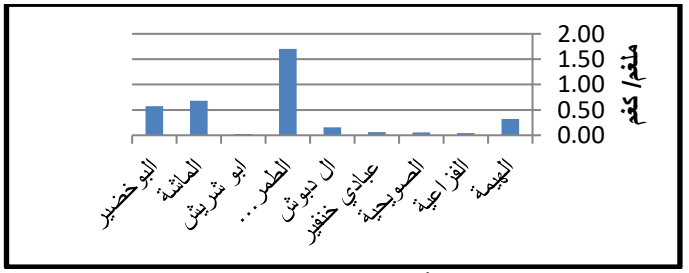
ويتضح من خلال الجدول (8) والشكل (5) ان أعلى قيمة سجلت في العينة رقم 6 بنحو 1.70 ملغم / كغم , وسبب ارتفاع تراكيز هذا العنصر في هذه المنطقة كونها منطقة الطمر الصحي التي تحتوي على مختلف النفايات الصناعية , فضلاً عن بقايا الرماد الناتج عن حرق تلك النفايات . وهي بذلك تجاوز الحدود المسموح بها لتراكيز عنصر الكادميوم في الاراضي المخصصة لطمر النفايات الحضرية والتي حددتها منظمة الصحة العالمية ب(0.3) ملغم/كغم (**P. , [36] 707**). في حين أقل قيمة سجلت في العينة 7 بنحو 0.03 ملغم / كغم , وعند مقارنة قيم تراكيز الكادميوم مع قيم الحدود المسموح بها لتراكيزه في التربة التي وضعتها المنظمة العالمية للاغذية والزراعة (الفاو)(Food and Agriculture Organization (FAO)) في الجدول (9), نجد ان تراكيزه الكادميوم مقبولة في جميع الاراضي الزراعية وضمن الحدود المسموح بها.

الجدول (8) تراكيز العناصر الثقيلة (ملغم/كغم) في تربة قضاء الرميثة

رقم العينة	اسم المنطقة	Cd	Cu	Pb	As
1	البهيمة	0.32	24.28	12.72	0.24
2	الفزاعية	0.04	32.87	12.72	0.38
3	الصويحية	0.06	30.61	12.72	0.71
4	عبادي خنفير	0.07	30.67	13.74	0.70
5	ال دبوش	0.16	32.93	9.67	0.76
6	الطمر الصحي	1.70	77.98	79.90	0.13
7	ابو شريش	0.03	25.15	11.70	0.32
8	الماشة	0.68	24.71	15.77	0.15
9	البوخضير	0.57	26.85	9.16	0.76

المصدر: الباحثان بالاعتماد على نتائج تحاليل عينات التربة التي أجريت في مختبر يو ساينس u-science العلمي , مدينة الديوانية.

الشكل (5) تراكيز عنصر الكادميوم (ملغم/كغم) في تربة قضاء الرميثة



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (8).

الجدول (9) المحددات البيئية لتراكيز المعادن الثقيلة في التربة بوحدة القياس ppm* بحسب منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الاغذية والزراعة (FAO)

المعدن	اعلى حد مسموح به
الزرنيخ Arsenic (As)	20
الكادميوم Cadmium(Cd)	3
النحاس Copper (Cu)	100
الرصاص Lead (Pb)	100

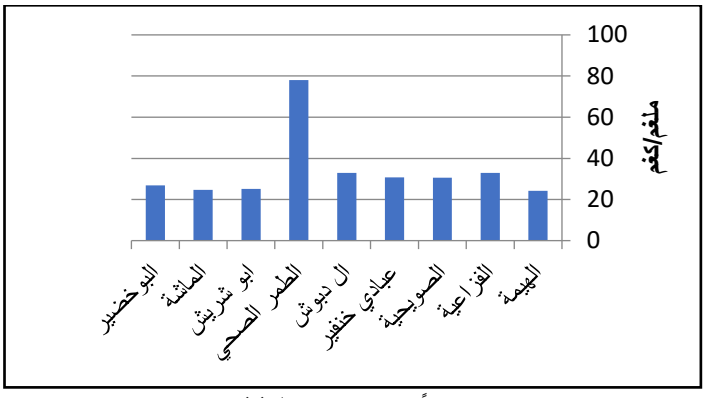
المصدر: (P.60 , [33]).

ب- النحاس *Copper (Cu)* :

يتراكم النحاس في التربة نتيجةً للأنشطة البشرية، مثل التعدين والصناعة والزراعة والتخلص من النفايات, وتعتمد طريقة نقل الماء للمواد المذابة والغرويات العالقة عبر التربة بشكل كبير على بنيتها, اذ يُمكن أن يُؤدي وجود المسام الكبيرة وتنظيمها إلى نقل غير متوازن للمواد المذابة، مما يُغير من تأخر امتصاص المواد الكيميائية وحركيتها , فضلاً عن ذلك، يجب أن تكون الغرويات مُتحركة (مشتتة) ومستقرة في حالة التعليق لتكون مُتاحة للنقل؛ فهذه الغرويات قادرة على حمل الملوثات المُرتبطة بقوة إلى الأسفل, ويرتبط النحاس بالمادة العضوية للتربة وغروياتها بقوة اكثر من المعادن الثقيلة الأخرى، مما يقلل من حركيته كنحاس حر ؛ ومع ذلك، يمكن نقل النحاس بواسطة الجسيمات الغروانية والمادة العضوية المذابة(P. 1852 , [34]). يمكن أن يمثل تلوث التربة بالنحاس مخاطر بيئية مختلفة, اذ يؤثر النحاس الزائد في التربة السطحية من مصادر بشرية على النباتات وكائنات التربة والكائنات الحية الدقيقة، ويعرض وظائف النظام البيئي للخطر ,و يحدث السمية في التربة الملوثة للنباتات، مما قد يقلل من نمو النبات أو حتى يسبب موتها, كما يمكن أن يؤدي تناول النحاس (بما في ذلك جزيئات التربة الملتصقة بالعشب) إلى تراكم تدريجي في الكبد مع إطلاق مفاجئ للنحاس في مجرى الدم مما يسبب انحلال الدم وفقر الدم واليرقان والهيموغلوبين في البول (P. 2 , [35]).

ويتضح من خلال الجدول (8) والشكل (6) ان أعلى قيمة سجلت في العينة رقم 6 بنحو 77.98 ملغم / كغم , وسبب ارتفاع تراكيز هذا العنصر في هذه المنطقة كونها منطقة الطمر الصحي التي تحتوي على مختلف النفايات الصناعية, في حين أقل قيمة سجلت في العينة 1 بنحو 24.28 ملغم / كغم . وعند مقارنة قيم تراكيز النحاس مع قيم الحدود المسموح بها لتراكيزه في التربة في الجدول (9), نجد ان جميع القيم ضمن الحدود المسموح بها لتراكيز عنصر النحاس في التربة .

الشكل (6) تراكيز عنصر النحاس (ملغم/كغم) في تربة قضاء الرميثة



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (8).

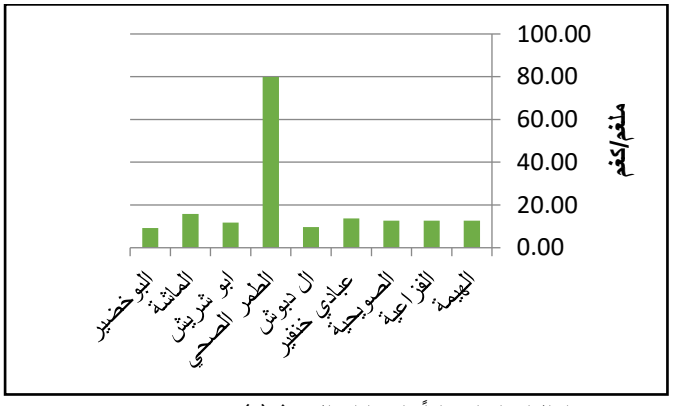
ت-الرصاص *Lead (pb)*:

عنصر الرصاص هو فلز ثقيل سام ينتج عن التجوية الجيوكيميائية للصخور , ويتراوح تركيزه في اغلب التر ب بين 10-67 ملغم/كغم ,ويتواجد في الطبيعة بصورة مركب (كبريتيد الرصاص Pb_4S ويشكل الرصاص الخام 0.005% من القشرة الارضية , وزيادة تركيز الرصاص في التربة ينتج عن الانشطة البشرية الثابتة كانبعاثات المصانع او المتحركة كنواتج احتراق الوقود الي يضم رابع اثيل الرصاص في وسائل النقل , ويتحدد معدله في التربة بمقدار تحرره من هذه المصادر وبمعدل ترسيبهِ ويأخذ ذلك المعدل بالتناقص بالابتعاد عن المصدر (P. 1856 , [2]). والرصاص مُلوِّث يتراكم في التربة والرواسب والمياه، وهو شديد الثبات في البيئة , للرصاص وظيفة بيولوجية، وهو سام للكائنات الحية حتى بتركيزات منخفضة, على الرغم من أن الرصاص ليس عنصرًا أساسيًا، إلا أن بعض أنواع النباتات تتكاثر في المناطق الملوثة به ويتراكم في أجزاء مختلفة منها, وتعد الجذور هي أول عضو يلامس مختلف مكونات الغلاف الجذري Rhizosphere , اذ طورت الجذور آليات مُختلفة لتقليل امتصاص الرصاص ونقله إلى الأجزاء السطحية من النبات، والحد من آثاره الضارة (P.1 , [29]). وفي حال زيادة تراكيز عنصر الرصاص في التربة , تتغير درجة تفاعل التربة (pH) ويؤثر على قدرة التربة على الامتصاص ويقلل من خصوبتها (P. 13 , [28]).

ويتضح من خلال الجدول (8) والشكل (7) ان أعلى قيمة سجلت للرصاص في العينة رقم 6 بنحو 79.90 ملغم / كغم , وسبب ارتفاع تراكيز هذا العنصر في هذه المنطقة كونها منطقة الطمر الصحي التي تحتوي على مختلف النفايات الصناعية. وهي بذلك تتجاوز الحدود المسموح بها لتراكيز عنصر الكادميوم في الاراضي المخصصة لطمر

النفايات الحضرية والتي حددتها منظمة الصحة العالمية ب(40) ملغم/كغم(**[33] , P. 707**). اما أقل قيمة سجلت لتركيز عنصر الرصاص كانت في العينة 9 منطقة البوخضير بنحو 9.16 ملغم / كغم . وعند مقارنة قيم تراكيز النحاس مع قيم الحدود المسموح بها لتراكيزه في التربة التي وضعتها منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة الفاو FAO في الجدول (9), نجد ان جميع القيم ضمن الحدود المسموح بها لتراكيز عنصر النحاس في التربة, عدا العينة رقم 6 التي اشرنا اليها بأنها منطقة طمر صحي وتضم مختلف النفايات الصناعية التي يمكن ان تكون مصدراً للرصاص .

الشكل (7) تراكيز عنصر النحاس (ملغم /كغم) في تربة قضاء الرميثة



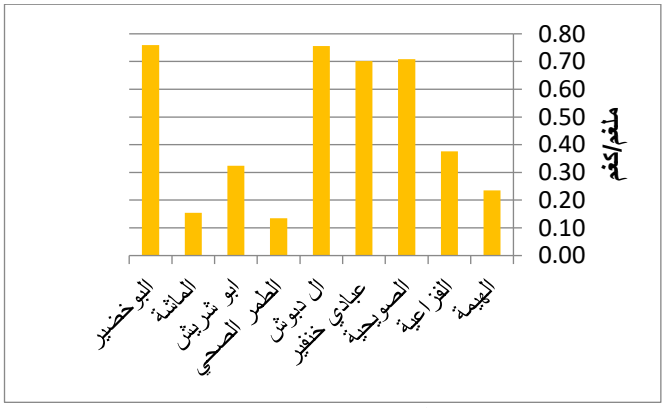
المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (9).

ث- الزرنيخ Arsenic (As) :

على الرغم من ان معادن ومركبات الزرنيخ قابلة للذوبان بسهولة في الوسط الا ان هجرة الزرنيخ محدودة بشكل كبير بسبب ادمصاصه القوي للطين والهيدروكسيدات والمادة العضوية, ويرتبط حوالي 27-90% من اجمالي كمية الزرنيخ في التربة مع الجزء الحبيبي الطيني من التربة بابعاد اقل من 0.001 ملم , ويوجد هذا المعدن في عدة اشكال كيميائية وحالات اكسدة مختلفة , اذ يوجد على صورة اوكسيد الزرنيخ ASO و ايون الزرنيخ AS^3 في البيئات المرجحة وعلى هيئة معقدات انيونية وهي الاشكال القابلة للحركة والاكثر شيوعاً للزرنيخ في التربة , اذ يوجد جزء محدود فقط من الكمية الكلية للزرنيخ قابلة للحركة بينما ترتبط اكثر من 80% بقوة مع الالمنيوم والحديد وبشكل خاص مع الجلوتين Gluten (مركب بروتيني) ولا يكون بذلك متاحاً للنبات ,ويتم اضافة كميات كبيرة من الزرنيخ الى التربة عن طريق الترسيب من الغلاف الجوي او الانشطة الزراعية نتيجة استخدام مركبات الزرنيخ كمبيدات حشرية على هيئة زرنيخيات الكالسيوم ومعدن الرصاص وفي كلا المجموعتان تتوقف فعالية ونشاط المركب على نسبة ايونات الزرنيخ , وتعد جميع انواع مركبات الزرنيخ سموم ومبيدات حشرية تترك اثاراً متبقية غير قابلة للذوبان في الماء على سطح التربة واوراق النبات , فضلاً عن المخلفات الصناعية السائلة, علماً ان الحد الاعلى المسموح به لتركيز الزرنيخ في التربة هو 1.5 ملغم/كغم (**[8] , P. 137**).

ويتضح من خلال الجدول (8) والشكل (8) ان أعلى قيمة سجلت للزرنيخ في العينات 3و 4و 5 و 9 اذ تراوح تركيز العنصر في هذه العينات بين (0.70 -0.76) ملغم / كغم , وسبب ارتفاع تراكيز هذا العنصر في هذه المناطق كونها مناطق ذات كثافة زراعية مما يتطلب من الفلاحين مكافحة الحشرات والقوارض والادغال الضارة بالمحاصيل بمبيدات تحتوي على عنصر الزرنيخ, في حين سجلت بقية العينات قيم متدنية جداً , تراوحت بين (0.13 -0.32) ملغم / كغم . وبشكل عام تراوحت قيم تراكيز الزرنيخ في تربة منطقة الدراسة بين (0.13 -0.76) ملغم / كغم وهي بذلك اقل من الحد الاعلى المسموح به لتركيز هذا العنصر في التربة .

الشكل (8) تراكيز عنصر الزرنيخ (ملغم /كغم) في تربة قضاء الرميثة



المصدر: من عمل الباحثان اعتماداً على بيانات الجدول (8).

2- مشكلة تملح التربة

تعد مشكلة ملوحة التربة من اهم المشاكل التي تواجه التربة في معظم مساحات الأراضي في قضاء الرميثة , اذ تحد من زراعة المحاصيل الزراعية , مما نجم عن ذلك هجرة الاراضي الزراعية المتملحة وزراعة الاراضي الاقل ملوحة , وتعد الترب المالحة نموذجاً للترب الرديئة في مكوناتها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والمورفولوجية والميكروبايولوجية وغيرها من الخصائص التي تختلف بها عن الترب الاخرى وبالنتيجة تكون اقل ملائمة او غير ملائمة من النواحي الزراعية والانتاجية وغيرهما (**[9] , P. 205**).

وقد لوحظ في منطقة بأشكال مختلفة فأحياناً يظهر على شكل تربة متغدقة وسبخة , وتكون ذات لون اسود داكن رطبة ولزجة وزلقة يصعب السير عليها اثناء الشتاء, الصورة (5) . وترجع تلك

الخصائص الى كثرة الكلوريدات التي لها القابلية على امتصاص الرطوبة من الجو , وتارة تظهر التربة على انها مغطاة بقشرة ملحية هشة ذات لون ابيض, الصورة (6), وهذا يعود الى زيادة حجم التربة عند ترطيبها , اذ تميزت الترب التي تحتوي على نسب عالية من المعادن الطينية

الصورة (5) التربة السبخة متغدقة ذات لون اسود في منطقة الخزاعل- قضاء الرميثة

الدراسة الميدانية: التقطت بتاريخ 2024/11/9 , الموقع (45° 09 ¯ 44 ¯ E , 31° 31 ¯ 42 ¯ N)

الصورة (6) القشور الملحية الهشة في منطقة الهيمة –قضاء الرميثة

الدراسة الميدانية: التقطت بتاريخ 2024/11/9 , الموقع (45° 08 ¯ 42 ¯ E , 31° 32 ¯ 41 ¯ N)

كالمونتموريلونايت والفورميكولايت بقدرتها على الانتفاخ عند الترطيب(**[11] , P. 228-229**).

ونتيجة لتظافر عوامل ارتفاع مستوى الماء الارضي في اغلب ترب منطقة الدراسة وارتفاع معدلات درجات الحرارة وقلة الرطوبة في الجو ولأغلب ايام السنة , ورداءه مياه الري التي تتصف بزيادة محتواها من الاملاح , مما ادى الى زيادة كميات التبخر وبالتالي زيادة نشاط الخاصية الشعرية التي تنقل معها الاملاح من الاسفل وترسبها فوق الطبقة العليا للتربة مما يسهم في زيادة ملوحتها.

ومن خلال الدراسة الميدانية لوحظ ان المزارعين يمارسون عملية الحراثة السطحية للتربة بعمق لا يتجاوز 40سم .وهذا العمق غير مناسب لحركة المياه السطحية من الاعلى الى الاسفل وعدم توفر القدرة لحركة ماء الري والبزل الى الطبقات الاعمق , مما يؤدي الى بقاء الماء في سطح التربة وتعرضها للتبخر مخلفة ورائها الترسبات الملحية وتكوين ترب متملحة (**[21] , P. 93**). فضلا عن عدم الاهتمام بعمل انحدارات عند تسوية الاراضي الزراعية كي تنصرف المياه الزائدة عن حاجة التربة والمحاصيل الزراعية , مما اسهم ذلك في تدهور التربة بسبب زيادة ملوحتها.

3- مشكلة تذرية التربة :

نظراً لكون المنطقة تشهد كثافة نباتية بسبب كثافة زراعة المحاصيل الزراعية كالشلب والحنطة والشعير والجت والبرسيم والخضروات وبساتين النخيل , فضلاً عن تنوع وكثافة النبات الطبيعي, هذهِ الخصائص حدت من تأثير الرياح في تعرية التربة , الا ان تدخل الانسان في زراعة التربة اسهم في نشاط التعرية الريحية وتحديداً عملية التذرية الريحية , وذلك من خلال قيامه بعملية الحراثة .

الحراثة Tillage هي مجموعة عمليات يجب اجراؤها على الطبقة السطحية (الافق الاعلى) للتربة بغرض اعداد المهاد المناسبة لأنبات البذور وانتشار جذور نباتاتها, لهذا يتوخى من الحراثة تهيئة مهاد خالية من الحشائش وتسمح بتكوين تراكيب فيزياوية في هذا المهاد تساعد على انتشار جذور النباتات وتمكينها من الحصول على احتياجاتها الضرورية للنمو من غذاء وماء وهواء (**[16] , P. 405-406**).

ان قدرة الرياح على التذرية تتوقف على سرعتها وقوتها ، اذ تبلغ سرعة الرياح الحد اللازم لعملية السحب والجر عندما تتأهب حبيبات الراسب وتبدأ في الحركة وهي السرعة التي يطلق عليها " السرعة الحرجة للسحب او الجر(**[17] , P. 406**). فعندما تكون قوة ضغط الرياح على الحبيبات الجافة والغير متماسكة متغلبة على قوة الجاذبية الارضية لتلك الحبيبات تحدث عملية التذرية الريحية والتي تؤدي الى انفصال الحبيبات عن ذلك السطح ومن ثم حركتها ، وهذه الحركة لا تتم الا عندما تزداد سرعة الرياح عن السرعة الأولية (السرعة الحرجة) (**[20] , P. 401**). يقوم الفلاحون في منطقة بعملية الحراثة في فصل الصيف لتحضيرها

لغرض زراعتها في فصل الشتاء ا, اذ يتسم فصل الصيف بارتفاع الحرارة وسرعة الرياح وهذا يؤدي جفاف دقائق التربة الامر الذي يجعلها خفيفة الوزن وبالتالي تتعرض الطبقة العليا من التربة الى عملية التذرية , مما يؤدي الى قلة خصوبتها وهشاشة بنيتها, الصورة (7).

الصورة (7) تأثير استخدام الجرارات في اثارة عملية تذرية التربة عند حراثتها (منطقة ال دبوش- قضاء الرميثة).

الدراسة الميدانية: التقطت بتاريخ 2024/11/9 , الموقع (N 31° 32 ¯ 48 = E , 45° 14 ¯ 04 =)

النتائج:-

1- تميزت منطقة الدراسة بوجود صنفين من الترب هما ترب اكتاف الانهار وترب احواض الانهار. وتتصف بنسجة مزيجية –رملية.

2- امتازت الترب الجرداء والتي تعاني من التملح الى قلة محتواها من المادة العضوية اذ بلغت 1.15% كما سجلت تلك التربة ارتفاع قيم التوصيلة الكهربائية التي بلغت فيها 18.3 ملي سمنز/سم , وسجلت ايضاً اعلى قيم للاس الهيدروجيني الذي بلغ 7.91 . وعلى العكس من ذلك تماماً نجد ان تربة الطمر الصحي سجلت اعلى نسبة محتوى من المادة العضوية بلغ 4.10% بسبب تحلل الحيوانات الميتة وتحلل النفايات ذات الاصل العضوري, ومن ثم تليها الترب المزروعة والتي سجل اقل قيم للتوصيلة الكهربائية وللاس الهيدروجيني.

3- سجلت منطقة الطمر الصحي اعلى تراكيز للعناصر الثقيلة المتمثلة بالكادميوم والنحاس والرصاص بسبب تحلل النفايات الصناعية , فيما سجلت الترب المزروعة بمحصول الشلب اعلى تراكيز لعنصر الزرنيخ كون هذا النبات يحتوي على نسب كبيرة منه . ولكن بشكل عام جميع تراكيز المعادن الثقيلة في الترب المدروسة تقع ضمن الحدود المسموح بها في تراكيزها بالتربة .

4- تعاني بعض اجزاء من منطقة الدراسة من تغدق وتسبخ التربة مما يؤدي الى زيادة تراكيز الاملاح على سطحها مما يجعلها غير قابلة للانبات , فضلاً عن تعرضها لعملية التذرية الريحية بسبب عدم اتباع طرق الحراثة الصحيحة سواء من حيث عمق المحراث او من خلال تزامن الحراثة مع هبوب الرياح السريعة مما يؤدي الى تذرية دقائق التربة , وهذا ما يؤدي الى تدهور التربة .

التوصيات:-

1- تحسين خصائص التربة من خلال التوسع بالنشاط الزراعي على حساب الأراضي الفارغة, كونه الاستعمال الأمثل للمحافظة على البيئة وسد حاجة السكان من المواد الغذائية.

2- ارشاد المزارعين وتوجيههم بالمدد الزمنية المثلى لحراثة التربة ، واستخدام المحاريث الملائمة لحراثة اراضي منطقة الدراسة لتقليل ما يفقد من تلك الأراضي بعمليات التعرية وبالأخص التذرية, كما توصي بتجنب سير الآلات والمكائن الضخمة فوق الترب الزراعية لتجنب رص التربة وما يشكله ذلك تغير في خصائص الترب.

3- يجب تغيير مكان مكب النفايات الحالي كونه يقع قريباً من القرى وفي وسط الاراضي الزراعية المنتجة والى جانب الطريق الذي يوصل بين المدينة, اذ لا يبعد عنه حتى بضعة سنتمترات وكما ظهر لنا في الصور , كما نه مجاوراً وعلى بعد 7م فقط عن المبزل الشرقي , فضلاً عن انه يقع على بعد ما يقارب 3 كم عن مدينة الرميثة.

4- إقامة مصانع لتدوير النفايات في منطقة الدراسة ليتحقق غرضان هما, الاول: التخلص من النفايات نفسها لما تشكله من أضرار بيئية سلبية على الانسان وصحته, و الثاني يتمثل في الاستفادة منها اقتصاديا من خلال إعادتها على شكل منتجات صناعية جديدة .

المصادر:-

1-الإبراهيمي، نبراس عبد الكريم , تأثير المحتوى الرطوبي ونوع التربة في بعض المؤشرات الفسلجية والكيموحيوية لنبات الحنطة وعلاقة ذلك بالبوتاسيوم المضاف، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعه كربلاء, 2015.

2-تايه تركي عطية والكلابي, أنور صباح محمد, تقييم بيئي لمستوى تركيز عنصري النيكل والرصاص في ترب احواض قضاء السماوة , مجلة اوروك للعلوم الإنسانية , المجلد 17 , العدد 4,2024.

3- **الجياشي، فيصل لفته هدام استخدام نظم المعلومات**

الجغرافية GIS في تقييم واقع زراعة المحاصيل في قضاء الرميثة ،رسالة ماجستير،كلية الاداب، جامعة البصرة،2014.

4-حسين , سفير جاسم , اثر التكوينات الجيولوجية على الخصائص النوعية للمياه الجوفية في بادية محافظة المثنى ومدى صلاحيتها للاغراض الزراعية , مجلة كامبريدج للبحوث العلمية, العدد الخامس, 2020.

5- الخالدي, ،نيران محمود سلمان عبد الرحمن , اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد,2004.

6-الخطيب, السيد احمد, تلوث الاراضي , الاسكندرية , 2006.

7- خويدم , , كريم حسين والانصاري, حبيب رشيد والبصام, خلدون صبحي , دراسة توزيع بعض العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة -جنوب العراق, المجلة العراقية للعلوم , المجلد 50 , العدد4, 2009.

8-رشيد, نسرين هادي , تلوث تربة مدينة بعثوبة بالمعادن الثقيلة الناجم من مواقع تجميع مخلفات الخردة, مجلة ديالى للبحوث الإنسانية , المجلد (3) , العدد (98), 2023.

9-سعد, ,كاظم شنته , جغرافية التربة , ط1, الدار المنهجية للنشر والتوزيع, عمان , 2016.

10-الشلش ، علي حسين, جغرافية التربة , جامعة البصرة , 1985.

11-الشمري, اياد عبد علي سلمان, أسباب تملح ترب ضفاف نهر دجلة بين مدينتي شيخ سعد وعلي الغربي , مجلة أبحاث ميسان , العدد 21, 2015 .

12-صديق, عصام عبدالستار , تربة الغابات , دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل, 1988.

13-الصرايفي , علي ناصر عبدالله ، اثار التلوث البيئي في التنوع الاحيائي في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ,2019 .

14- عباس, فاطمة عادل خليفة, تغير المظهر الأرضي بفعل النشاطات البشرية في قضاء المشخاب، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة,2021.

15-العكيدي , وليد خالد , علم البيدولوجي : مسح وتصنيف الترب, جامعة بغداد, 1986.

16-العكيدي, وليد خالد , ادار الترب واستعمالات الاراضي , دار الحكمة للطباعة والنشر, جامعة الموصل ,1990.

17-العوضي, حمدينة عبدالقادر ، البيئات الجافة وشبه الجافة "دراسة في الجغرافيا الطبيعية" ، دار المعرفة للطبع والنشر والتوزيع ،القاهرة , 2015.

18-الكلابي , أنور صباح محمد , تقييم بيئي لمستوى تركيز العناصر الثقيلة في ترب ناحية المجد , مجلة القادسية للعلوم الإنسانية , المجلد (23) , العدد (3), 2020.

19- الماجدي, دعاء جبار عباس, التباين المكاني لملوحة تربة قلعة صالح واثرها في الإنتاج الزراعي , رسالة ماجستير, كلية التربية , جامعة ميسان ,2021.

20-المالكي , عبدالله سالم ,العلاقة الفصلية والمكانية بين التعرية الريحية للتربة وتكرار ظواهر الجو الغبارية بين محافظتي البصرة وذي قار , مجلة اداب ذي قار , العدد (4) , المجلد (1), 2011 .

21-المرشدي، افراح هاشم فرحان كاطع, تلوث الترب في قضاء الرميثة وتأثيرها على الإنتاج الزراعي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة, 2017.

22-المشهداني, احمد صالح مجيد , مسح وتصنيف الترب , دار الكتب للطباعة والنشر , الموصل, 1994.

23-النعيمي , سعدالله نجم عبدالله,علاقة التربة بالماء والنبات, مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , الموصل, 1990.

24- **وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، الخريطة العراق الادارية ، بمقياس 1:1000.000م، بغداد،2014.**

25- **وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، شعبة المناخ ،**

المصادر باللغة الإنكليزية :

26-Al-Jiburi, Hatem K. and Al-Basrawi ,Naseer H., Hydrology of The Mesopotamia Plain, Iraqi Geological Journal, Special Issue, No.4,2014.

27-Alengebawy, Ahmed et al. **Heavy Metals and Pesticides Toxicity in Agricultural Soil and Plants: Ecological Risks and Human Health Implications** , Toxics Journal , Vol.9 No.42,2021.

28-Buring, P., **Soil and Soil Conditions in Iraq**, Ministry of Agriculture, Baghdad,1958.

29-Fahr, Mouna et al., **Effects of Lead on Root Growth**, Frontiers in Plant Science,2013.

30-Foth, Henry D., **Fundamentals of soil science**, 8th Edition, John Wiley &Sons , New York , 1990.

31-Gurmu, G.. Soil organic matter and is role in soil

health and crop productivity Improvement, Journal of Agricultural Science and Research. 7(7) ,2019.
32- Jiwan, Singh & S., Kalamdhad Ajay , Effects of Heavy Metals on Soil ,Plants, Human Health and Aquatic Life, International Journal of Research in Chemistry and Environment, Vol.1 , Issue 2 Oct .2011.
33-Mercado, Joel A. & Aribal, Lowell G. , Phytoremediation of Mangrove Species Exposed to Effluents of Mining Ultramafic Soils, Journal of Biodiversity and Environmental Science, Vol.1 , No. 2.,2020.
34-Paraddelo, Marcos et al., Effects of Past Copper Contamination and Soil Structure on Copper Leaching From Soil, Journal of Environmental Quality, No.42,2014.
35-Poggere, Giovana et al., **Soil Contamination by Copper, Sources, Ecological Risks, and Mitigation Strategies in Brazil,** Journal of Trace Elements and Minerals, No.4.,2023.
36-Supratha, Prameela Thampy & Kumar , Venugopalaaair Saradamma, Study of Physico-Chemical Properties of Soil in Selected Urban Waste Storage Sites of Kerala, International Journal of Advanced Research, Vol.8 , No. 5.,2020.
37-Tapas, Bhattcharyya and Pal, D.K. **,** The Soil: A Natural Resource, https://www.researchgate.net/publication/304057204