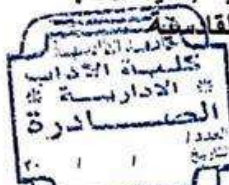




مكتب العميد ((استثمار الطاقة النظيفة طريقنا نحو التنمية المستدامة))

العدد : ٤٤٧
التاريخ : ١١ / ٥ / ٢٠٢٣



((قبول نشر))

تحية طيبة ..
يسرنا إعلامكم إن اللجنة العلمية الخاصة بمؤتمر (العلوم الإنسانية وسبل تحقيق التنمية المستدامة)
المنعقد في كليتنا للمدة من ٢٤-٢٥ / أيار / ٢٠٢٣ قد درست نتائج التقويم العلمي لبحثكم المعنون :
(تحليل جغرافي للخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى)
وفي ضوء ذلك قررت قبوله ونشره ، وسينشر في كتاب خاص بوقائع المؤتمر شاكرين تعاونكم
متمنين لكم التوفيق

مع فائق الاحترام

أ.د. ياسر علي عبد
العميد / رئيس المؤتمر
٢٠٢٣/٥/ ١



نسخة منه الى
مكتباتية المجلة / الصادر

تحليل جغرافي للخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى

م.م. علي ساجد محي النانلي

مديرية تربية القادسية

art.geo.ph.20.4@qu.edu.iq

ا.م.د. سلام سالم عبد الجبوري

كلية الآداب – جامعة القادسية

Salam.abed@qu.edu.iq

المستخلص :

باتت دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى من الدراسات سامقة الاهمية لان دراسة التربة ترتبط ارتباط وثيق بحياة الانسان بشكل مباشر وغير مباشر فهي ذات قيمة يرتكز عليها النشاط الزراعي بشقيه النباتي والحيواني ، ومن هذه الخصائص هي (نسجة التربة ، كثافة التربة ، مسامية التربة ، حرارة التربة ، رطوبة التربة ، معدل غيض الماء ، نفاذية التربة) لتربة محافظة المثنى ، وتعد هذه الخصائص مرتكزات حجر الاساس التي يمكن من خلالها تحديد اسس ادارة التربة واجراء العمليات الزراعية المتمثلة بأعداد التربة وتهيتها للحراثة والري والتسميد والبزل وصولاً الى اماكن زراعتها وتحسين خواصها هذا من جهة ، ولما لهذه الخصائص من ترابط وطيد ووثيق فيما بينها الامر الذي يؤثر في انعكاساتها على نوعية المحاصيل الزراعية من جهة اخرى . لذا فإن لدراسة هذه الخصائص لها اثر بالغ الاهمية في عملية نمو وانتشار جذور النباتات ، ولأجل تحقيق انتاج زراعي وفير لابد ان يسبق ذلك دراسة لخصائص التربة وتحديد النبات الانسب لكل نوع من التربة، وقد تمت دراسة خصائص التربة الفيزيائية وتحليلها للموسمين الصيفي (تموز) والشتوي (كانون الثاني) فقد جمع (7 عينه) وبواقع (14موقع) ولعمقين الاول (0-30سم) ، 31-60سم) من على جسم محافظة المثنى ، وقد اشتمل البحث على خلاصة ومقدمة ومبحثين تناول المبحث الاول اهم العوامل الجغرافية المؤثرة في الخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى ، في حين جاء الثاني ليسلط الضوء على الواقع الجغرافي (الزماني والمكاني) لخصائص التربة الفيزيائية ، وختاماً جاء البحث بجملة من الاستنتاجات والمقترحات.

Abstract:

The study of the physical properties of the soil of the banks of rivers in Al-Muthanna Governorate has become one of the most important studies because the study of soil is closely related to human life, directly and indirectly. , soil temperature, soil moisture, water settling rate, soil permeability) for the soil of Al-Muthanna Governorate These characteristics are the cornerstones of the foundation through which the foundations of soil management can be defined and the agricultural operations represented in preparing the soil and preparing it for plowing, irrigation, fertilization and tapping, leading to the places of cultivation and improving its properties on the one hand, and because of the strong (important) and close interdependence of these characteristics among them, which It affects its repercussions on the quality of agricultural crops on the other hand. Therefore, the study of these characteristics has a very important impact on the process of growth and spread of plant roots, and in order to achieve abundant agricultural production, this must be preceded by a study of soil characteristics and determination of the most suitable plant for each type of soil. The physical soil properties were studied

and analyzed for the summer (July) and winter (January) seasons. (7 samples) were collected at (14 sites) and for two depths, the first (0-30 cm), 31-60 cm) from the body of Al-Muthanna Governorate. The research included a summary And an introduction and two sections. The first section dealt with the most important geographical factors affecting the physical properties of the soil of the shoulder of rivers in Al-Muthanna Governorate, while the second came to shed light on the geographical, temporal and spatial reality of the physical soil properties. Finally, the research came with a number of conclusions and proposals.

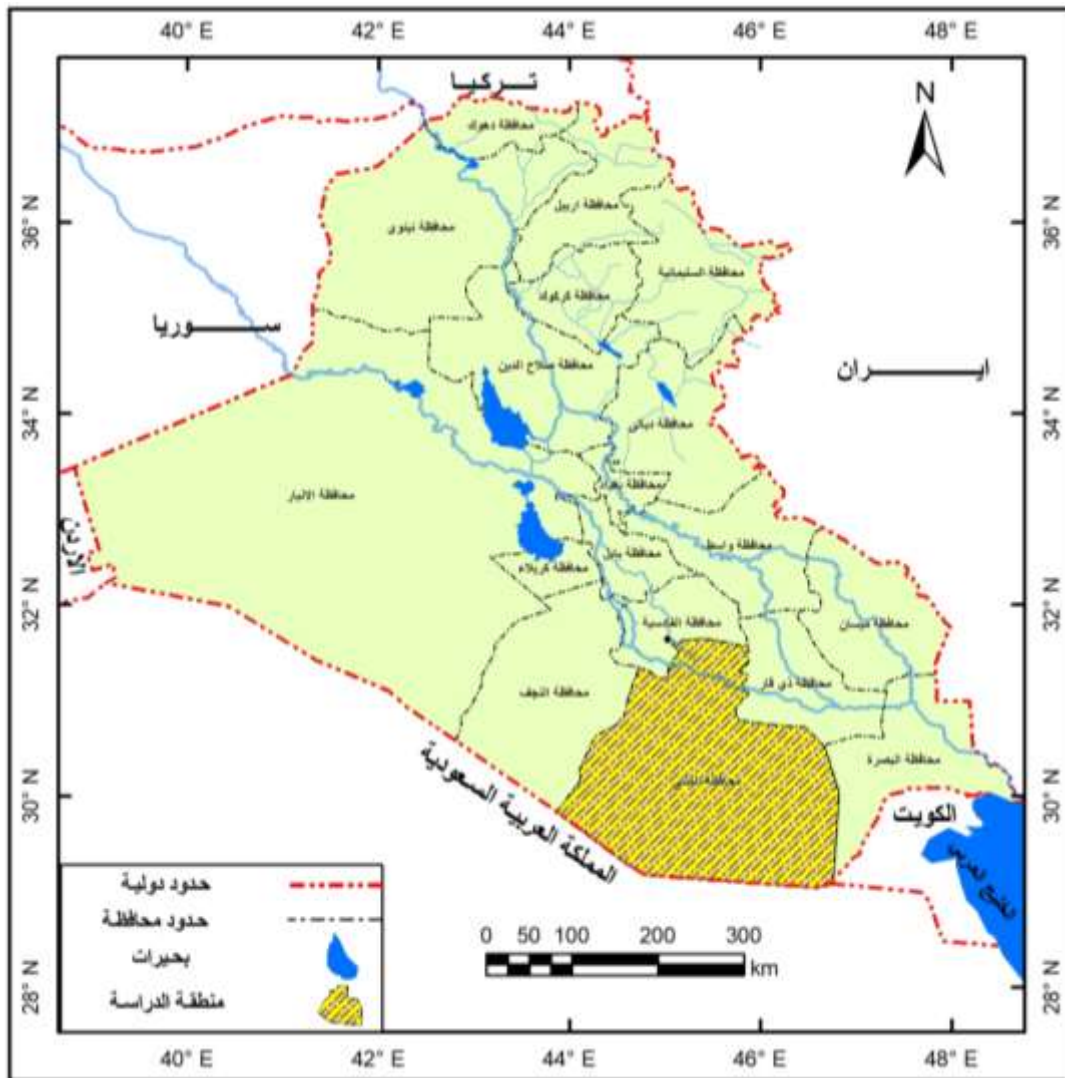
المقدمة (Introduction): ان دراسة التربة تحتل اهمية كبيرة بين اوساط الكثير من المهتمين بهذا الفرع من فروع المعرفة والعلم وذلك لكون التربة هبة من الهبات الطبيعية التي وهبها الله تعالى للبشرية جمعاء ولا يمكن الاستغناء عنها بأي شكل من الاشكال وبهذا فالتربة تختلف عن بقية الموارد الطبيعية فأنها غير قابلة للنفاذ بالاستغلال المستدام شريطة ان يكون التعامل معها وفق اسس علمية رشيدة سليمة تضمن تحسين خواصها والمحافظة عليها من التلوث لانها القاعدة الاساسية التي يقوم على اي نشاط زراعي ، حيثما ان هناك علاقة وطيدة بين التربة والفقر فإذا كانت التربة فقيرة يكون الانسان فقير والعكس بالعكس صحيح والتربة الخصبة هي اساس قيام الحضارات العريقة انذاك ، وان دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى من الموضوعات المهمة للكشف عنها وبالتالي تحديد ماهية ملائمتها للانتاج الزراعية في منطقة الدراسة ، فتكمن مشكلة البحث بالتساؤلات الاتية هو هناك اثر للعوامل الجغرافية في خصائص تربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى؟ وما واقع الخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في منطقة الدراسة ؟ فينتقل من سؤال المشكلة فروض يكون مفاهاها الاول هو ان للعوامل الجغرافية دور بالغ الاهمية من خلال تأثيرها في هذه الخصائص ومن ثم ينعكس دورها على الانتاج الزراعي ، اما الثاني فان واقع الخصائص الفيزيائية فهو متباين الى حد ما وبشكل طفيف بين اعماق العينات من جهة وكذلك بين موقع واخر من جهة اخرى . وقد تكمن اهمية البحث بالكشف عن اثر العوامل الجغرافية في هذه الخصائص من اجل ان يكون البحث منطلقاً للباحثين واصحاب القرار في الية فهم علاقة الاثر والتأثير بين العوامل الجغرافية والخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى ، وقد اعتمد البحث المنهج النظامي ليدرس اثر العوامل الجغرافية في تربة اكتاف الانهار لينتهي متكاملأ مع المنهج الاقليمي بدراسة خصائص هذه التربة كمجموعة اقاليم ادارية معتمدين في ذلك على المصادر الميدانية وعمليات جمع العينات وتحليل النتائج المختبرية ناهيك عن المصادر المكتبية والدوائر الرسمية ، اما حدود البحث الموضوعية فأشتملت على نوع واحد من انواع التربة في جسم محافظة المثنى الا وهو تربة اكتاف الانهار ودراسة خصائصها الفيزيائية اما الحدود الزمانية فقد اقتصرت مدة الدراسة على عام (2022م) ، في حين كانت الحدود المكانية مقتصرة على محافظة المثنى هي احدى محافظات الفرات الاوسط (بابل ، النجف ، كربلاء ، الديوانية ، المثنى) وتحمل الجزء الجنوبي من العراق الخريطة يحدها من الشمال محافظة القادسية ومن الجنوب الغربي محافظة البصرة ومن الشمال الشرقي محافظة ذي قار ومن الغرب تحدها النجف الاشرف ، اما حدودها الجنوبية فتشترك مع الحدود الدولية للمملكة السعودية ينظر خريطة (1) ، اما الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة فتقع بين دائرتي عرض (29.5° - 31.42° شمالاً) وبين خطي طول (43.50° - 46.32° شرقاً) وبمساحة بلغت (51740 كم²) اي ما تعادل (11.9%) من مساحة العراق البالغة (434128 كم²) وتضم المحافظة (9) اقصية كما في الجدول (1) والخريطة (2).

جدول (1) مساحة محافظة المثنى بحسب الوحدات الادارية (كم²) لعام 2022م.

ت	الوحدة الادارية	المساحة كم ²	النسبة المئوية	ت	الوحدة الادارية	المساحة كم ²	النسبة المئوية
1	م.ق. السماوة	680	1.3	7	م.ق. الوركاء	978	1.9
2	ق. السوير	261	0.5	8	م.ق. الخضر	1260	2.4
3	م.ق. الرميثة	106	0.2	9	ناحية الدراجي	407	0.8
4	ق. المجد	145	0.3	10	م.ق. سلمان	22396	43.3
5	ق. النجمي	654	0.6	11	ناحية بصية	24532	47.4
6	ق. الهلال	321	1.3	12	المجموع	51740	100

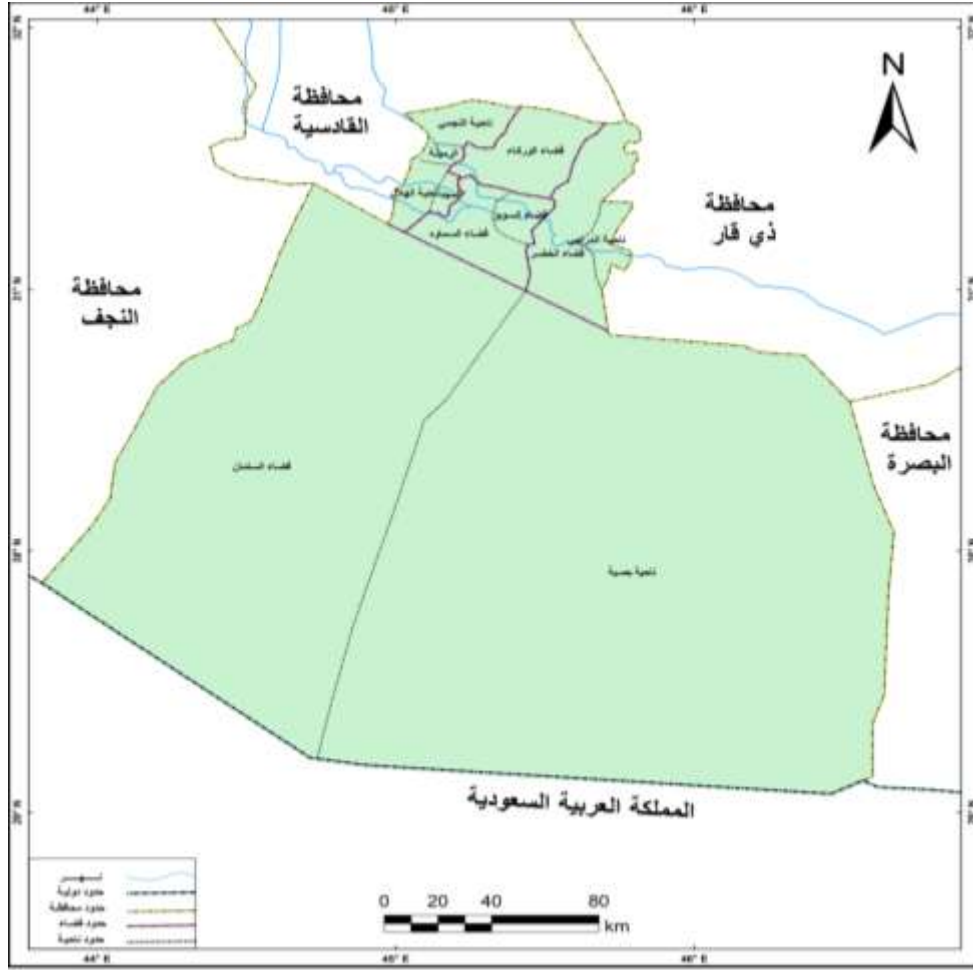
المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، بغداد ، 2022م.

الخريطة (1) موقع محافظة المثنى من العراق



المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهياكل العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، خرائط طبوغرافية ، خريطة العراق الادارية لعام 2022م ، بمقياس 1: 2500000.

الخريطة (2) الوحدات الادارية لمحافظة المثنى



المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهياأ العامة للمساحة ، خريطة محافظة المثنى الادارية لعام 2018م ، بمقياس 1: 250000.

المبحث الاول : العوامل الجغرافية المؤثرة في خصائص تربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى

1. **السطح :** فقد يتأثر تكوين التربة وتطورها بشكل مباشر بنوعية تضاريس السائدة في منطقة الدراسة وبدرجة انحدار السطح ⁽¹⁾ فأنبساط السطح يعمل على حفظ التربة من الانجراف ولاسيما الترب الفيضية التي تتسم بجودتها ⁽²⁾ ، ايضاً يرتبط السطح بالتربة عن طريق سمك التربة وقابليتها على تصريف الماء الزائد الذي يتوقف على انحدار السطح حيث ما يكون انحدار السطح شديداً فقد يتعذر على التربة ان تتجمع بشكل مناسب ومن ثم يقلل من نمو النباتات عليها ، حيث ان المياه التي تجري فوق سطح شديد الانحدار تكون ذات فعالية قوية تعمل على هدم التربة وجرفها ⁽³⁾ . وان سطح محافظة المثنى وبخاصة منطقة تربة اكتاف الانهار تتميز بانبساطها التام ذا الانحدار البسيط وقلة العواض الطبيعية الامر الذي يؤثر ايجاباً في فصل الشتاء من خلال حفظ خواص التربة وعدم نقلها ، وسلباً في فصل الشتاء بسبب قلة العوارض واختلاف المنظومات الضغطية التي تسبب الرياح التي تفعل فعلها في تربة اكتاف الانهار في منطقة الدراسة

2. **الخصائص المناخية :** يعتبر المناخ احد اهم العوامل الجغرافية الطبيعية التي تؤثر في تشكيل وتكوين التربة بواسطة العمليات الكيميائية والميكانيكية فالاولى تعتبر من اكثر عوامل تكوين التربة فاعلية وذلك

لأنه عامل طاقة وتأثيرات عناصره تظهر بشكل مباشر في صفات التربة في حين ان الثانية تعمل على تفكيك الصخور وتحطيمها على شكل مفتتات صخرية صغيرة ، ويتميز عامل المناخ بتأثيره على التربة منذ بدايتها الى اخر مرحلة من مراحل تطورها ، كما تعمل عناصر المناخ على تبديل صفات التربة من خلال ما يعكسه المناخ على التربة من الناحية الايجابية والسلبية⁽⁴⁾ ، وكذلك يعتبر المناخ من المحددات التي يستند اليها في تحديد نوعية التربة اذ ان هنالك ارتباط وثيق جداً بين نوعية المناخ السائد في المنطقة ونوعية التربة⁽⁵⁾ ، فالمناخ من اثر العوامل التي تؤثر على كمية ونوعية المياه السطحية من خلال عنصري الامطار والتبخر فان زيادة ونقصان الامطار ترافقها زيادة ونقصان في مياه الانهار والجدول وان ارتفاع وانخفاض التبخر هو الاخر له تأثير على كمية ونوعية تلك المياه⁽⁶⁾ ، كما ويؤثر المناخ في نشاطات التربة كالتجوية والتعرية ومعدلاتهما⁽⁷⁾ ، وقد اثبتت الابحاث العلمية الحديثة ان للمناخ دوراً فاعلاً لا يقل شأناً من دور الصخور الاصلية في تكوين التربة واعطائها صفاتها المتميزة⁽⁸⁾ ، ومن الخصائص المناخية المؤثرة هي الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والرطوبة ثم الامطار، ومن المعدلات السنوية لمحطة السماوة للمدة (2010-2020م) فقد سجل اعلى اشعاع شمسي في شهر حزيران وبواقع (623.9 ملي واط / سم²) ، في حين ادنى قيمة له في شهر تشرين الثاني (223.1 ملي واط / سم²) ، اما درجة الحرارة فقد سجلت اعلى قيمها في شهر تموز (44.5°) وادنى قيمها (17°) في كانون الثاني ، اما الرياح فأعلى نسبها في حزيران وادناها في كانون الاول وبواقع على الترتيب بلغ (3.9م/ثا) (2.1م/ثا) ، اما الرطوبة فقد بلغ اعلى معدل لها في شهر كانون الثاني مانسبته (65%) ، وادنى معدل لها في تموز بنسبة (22.3%) ، واخيراً جاءت الامطار لتسجل اعلى نسب سقوطها في محافظة المثنى بواقع (2.4ملم) في كانون الثاني وتكن نسبة هطولها صفر في الفصل الجاف⁽⁹⁾.

نستنتج مما تقدم بأن للخصائص المناخية دور لا يمكن اغفاله في خصائص تربة اكناف الانهار في محافظة المثنى من خلال الارتفاع المعهود لدرجات الحرارة صيفاً وقلة الامطار تتبعها قلة الرطوبة وايضاً نشاط لحركة الرياح فان جميع الامور تعمل مجتمعة لتأثر سلباً على الخصائص الفيزيائية لتربة اكناف الانهار الامر الذي يسهم في جعل هذه التربة ذا انتاجية منخفضة .

3. الموارد المائية : تعد الانهار والمجاري المائية عاملاً ذا اهمية كبيره في تشكيل الترب والوحدات الارضية ومظاهر السطح وتؤثر نوعية المياه بشكلها المباشر وغير المباشر في خصائص التربة من خلال ماتحوية من املاح وايونات معينة تضاف الى التربة ، بالاضافه الى قابلية الماء على اذابة المواد التي يمر بها او ما يطلق عليه بالتآكل وعملية التفكيت من خلال تعرض المواد المنقولة الى التكسر خلال عمليات النقل والعامل الهيدرولوجي وتحولها الى اشكال ذائبة او متدرجة او عالقة بالماء . فضلاً عن تأثير المياه في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة كالمحتوى الرطوبي والسعة التبادلية الكاتيونية⁽¹⁰⁾ ، يعد الماء احد من اهم الموارد الطبيعية فيعتبر اهم مكونات انسجة النباتات ، كماً وبدوره يقوم بأذابة العناصر الغذائية التي توجد في التربة ومن ثم نقلها الى النبات وعلية فان توافر المياه بكل اشكالها سواء اكانت امطار او مياه سطحية او جوفية ام رطوبة جوية تعد من اهم عوامل وقيام نجاح الانتاج الزراعي⁽¹¹⁾ ، تعتمد الزراعة في محافظة المثنى بشكل اساسي على مياه الري التي مصدرها نهر الفرات وشط الرميثة وفروعها وان لمعرفة اهمية هذه الموارد ودورها في الانتاج الزراعي لذلك لابد من التطرق لها وعلى النحو الاتي :-

أ. نهر الفرات : يدخل نهر الفرات محافظة المثنى بعد خروجه من محافظة القادسية من منطقة الشناقية وحتى حدود محافظة ذي قار بالقرب من الهويشلي إذ يبلغ طوله ضمن حدود المحافظة الادارية بـ (107 كم) وان اسلوب الري المستعمل لارواء الاراضي الزراعية البعيدة عن المجرى هو اسلوب الري بالواسطة اي باستعمال المضخات التي تعمل بالطاقة الكهربائية او بالوقود و تبلغ مجموع القوة الحصانية على جانبي النهر بواقع (23000 حصان) توفر تصريف مقداره (40م³/ثا) وصمم لارواء مساحة بلغت (120000)⁽¹²⁾ . وبالنظر لظروف الشحة المائية التي يمر بها العراق فان معدلات التصريف محدودة على نطاق ضيق أولاً على وفق نظام المناوبة ثانياً وذلك لتوفير الاحتياجات المائية التي تضمن لجميع

الفلاحين الحصول على حصصهم من المياه كذلك يؤمن وصول الحصاة المائية الى المحافظات المجاوه التي تقع جنوب المحافظة فهي محافظتي ذي قار والبصرة .

ب. **شط السبيل** : يعد الفرع الرئيس والاول الذي يدخل محافظة المثنى من الجهة الشمالية الغربية بعد تفرع نهر الفرات الى فرعين رئيسيين هما (العطشان والسبيل) ويدخل الحدود الادارية لقضاء المجد عن منطقة الجمجة ، كما يبلغ طول النهار الكلي في منطقة الدراسة (67كم) وبعد مروره بمسافة (12 كم) ينقسم الى فرعين شرقي وغربي ، فأن الشرقي يعرف بنهر السوير الذي طولة (32كم) ، في حين ان الغربي يعرف بشط السماوه وبطول (8كم) ثم من بعدها يلتقي بشط العطشان قبل دخولة الى مدينة السماوه بمسافة (4كم) ومن ثم يستمر النهر بمجره الى ان يصل الى الحدود الادارية الى محافظة الناصرية (13) ، ويوضح الجدول (2) تصارييف ومناسيب شط السبيل حيث يبلغ مجموع تصريف النهر (1042 م³/ثا) الان النهر يتصف بالتذبذب بين شهر واخر وبشكل كبير، فقد سجل تموز اعلى معدلات التصريف وبواقع (115 م³/ثا) وهذا بسبب تحويل مياه منخفض الثرثار الى نهر الفرات لتعزيز العجز المائي الوارد الى المصدر في حين سجل اوطى معدل منسوب في شهر مايس وبواقع (4.5م³) وهو مخطط لارواء مساحة تصميمية تقدر بـ (59.000 دونم)⁽¹⁴⁾.

ت. **العطشان** : يعتبر الفرع الثاني لنهر الفرات قد يدخل الحدود الادارية عند قضاء المجد عند قرية الدشيش و يبلغ طولة (102كم) ويستمر بمجره نحو الجنوب الشرقي الى الشمال من مدينة السماوة بـ (4كم) ومن ثم يلتقي بشط السماوة ليكون مجرى شط السماوه واخيراً يواصل مجراه ليصل الى الحدود الادارية لمحافظة ذي قار وهو مخطط لارواء مساحة تصميمية تقدر بـ (125.700 دونم).

ث. **شط الرميثة** : يدخل شط الرميثة في الجانب الشمالي الغربي عند قضاء النجمي ويعتبر من ذنائب شط الديوانية ويجري باتجاه الجنوب الى ان يصل مركز قضاء الرميثة وينتهي بصورة مجموعة جداول تتلاشى جنوب قضاء الرميثة ووصولها حتى قضاء الوركاء وبهذا فهو يمتد حتى يصل الى (37كم) وهو مخطط لارواء مساحة تصميمية تقدر بـ (178.500 دونم) وهذه المساحة تقع ضمن اراضي قضاء الرميثة ونواحيها ويتفرع من شط الرميثة مجموعة من الجداول الرئيسة والفرعية والثانوية⁽¹⁵⁾.

جدول (2) التصارييف والمناسيب للأنهار (شط السبيل ، العطشان ، الرميثة) في محافظة المثنى للعام 2022م.

الاشهر	السبيل	السبيل	العطشان	العطشان	الرميثة	الرميثة
	التصريف م ³ /ثا	المنسوب/ م	التصريف م ³ /ثا	المنسوب/ م	التصريف م ³ /ثا	المنسوب/ م
كانون2	82	5.6	60	4.8	10.5	11.3
شباط	90	5.9	85	6.6	11.2	12.4
اذار	61	4.7	57	4.6	11.3	12.6
نيسان	92	6.2	77	5.4	11.8	13.1
مايس	57	4.5	47	4.2	11.2	12.6
حزيران	68	4.8	62	4.7	11.2	12.7
تموز	115	6.7	106	6.4	11.3	12.3
أب	91	5.6	78	5.2	12.2	13.4
ايلول	98	6.4	84	5.7	11.5	12.5
تشرين1	107	6.7	90	6.5	11.2	12.9
تشرين2	95	6.4	96	6.6	10.3	11.2
كانون1	85	5.6	99	6.8	12.1	12.13
المعدل	79	5.8	78.4	5.5	11.3	12.6

المصدر : الباحث بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة لعام 2022م.

ونستنتج ما تقدم في ما يخص كمية المياه السطحية في محافظة المثنى فأن الزراعة في منطقة الدراسة تعتمد على المياه السطحية المتمثلة بنهر الفرات وتفرعاته السبل ، العطشان ، شط الرميثة والجداول المتفرعة عنه

الا ان الحصة المائية لمحافظة المثنى هي جداً قليلة ولا تفي بالحاجة بسبب انخفاض مناسيب المياه في الانهار والتجاوز على الحصة المائية للمحافظة من قبل المحافظات التي تجاورها الجدول (2) ، لذلك نجد ان بعض المحاصيل تزرع على نطاق محدود جداً ، ولتظافر الشحة المائية وتلوث ما يصل الى منطقة الدراسة من مياه وجفاف المنطقة بفعل موقعها بالنطاق المناخي الصحراوي لتصنيف كوبن للاقالم المناخية فأن جميع ماتقدم يؤثر بشكل وبأخر في الخصائص الفيزيائية لتربة منطقة الدراسة .

4. **النبات الطبيعي** : يعتبر عامل مهم في تحديد نوع التربة من خلال تزويدها بالمواد الاوزوتية العضوية وتأثرها المباشر على درجة التفاعل فيها وتحديد خصوبتها وخصائصها بالاضافة الى حمايتها من التعرية⁽¹⁶⁾ ، فهو يقلل من سرعة قطرات المطر الامر الذي يزيد من غيض الماء في جسم التربة ويقف عائقاً امام الرياح وبالتالي يقلل من مخاطرها الحتية ، فضلاً عن كونه يحمي التربة من الانجماد وبالتالي يقلل من مخاطر التجوية الفيزيائية بفعل نمو البلورات⁽¹⁷⁾ وايضاً يساعد الى تسرب مياه الامطار الى باطن الارض وعودتها للمجري بشكل مياه غائره ، اضافة الى دوره الكبير في تجهيز التربة بالمادة العضوية لاسيما مادة الدبال التي تعتبر من اهم مكونات التربة⁽¹⁸⁾ ، إذ أن النبات الطبيعي وكثافته يساعدان على التقليل من سرعة الرياح كونه يزيد من خشونة السطح ويؤدي إلى تماسك دقائق التربة⁽¹⁹⁾ ، وبالرغم من قلة النبات الطبيعي وتباينه يمكن تقسيمه على الأنواع الآتية :

- **نباتات ضفاف الانهار**: يتحقق وجودها على ضفتي نهر الفرات وشط الرميثة وفروعها واهم انواعها نبات العرد الذي في الغالب ما ينمو بالقرب من المياه ويعد من النباتات النفضية وهو من أوسع النباتات انتشاراً في هذه المنطقة ، فضلاً عن وجود الكثير من النباتات الطبيعية الاخرى التي تتوزع بشكل غير منتظم في طول المجاري المائية كنبات الغرب والثيل والصفصاف والحلفا والبردي⁽²⁰⁾ .
- **النباتات الصحراوية: وتتكون مما يأتي:-**

أ- **النباتات الحولية** : Annuals Ephemerals : هي نباتات عشبية صغيرة الحجم تنمو وتزهو في موسم معين من السنة عندما تتوفر الظروف البيئية المناسبة لنموها وقد تنتهي دورة حياتها بعد تكون البذور ومن ثم تعاود النمو بعد مرور حول كامل إذا توافرت لها ظروف مناسبة . وكذلك تبرز أهميتها في توافر الأعلاف لغذاء للحيوانات وتشكل مانسبته (75%) من النباتات الصحراوية السائدة في منطقة الدراسة والبالغة (450 نوعاً)⁽²¹⁾ .

ب- **النباتات المعمرة** : Perennials : هي نباتات عشبية تنمو بصورة دائمية وتعيش بوسائل مختلفة من خلال امتلاكها للجذور الطويلة وأوراقها الصغيرة والابرية التي تساعدها على مقاومة الجفاف وخفض كميات النتح وقد تنمو تلك النباتات أو تعاود النمو مع بداية فصل تساقط الأمطار الامر الذي يهيئ ذلك ظروفا مناسبة للرعى المبكر وتشكل مانسبته (25%) من اجمالي النباتات الصحراوية⁽²²⁾ . ونظراً لقلة تساقط كميات الامطار وزيادة عمليات التبخر وطول مدة الجفاف في محافظة المثنى الامر الذي بدوره الى الى قلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي لذلك تأقلمت نباتاتها لتعيش في تلك الظروف القائضه وإن التباين المكاني في النبات الطبيعي فيما يخص كثافته ونوعيته وارتفاعه بين جهات منطقة الدراسة كان له تأثيراً واضحاً في خصائص التربة وتماسكها ومنعها من التفكك لذا فالنبات الطبيعي يعد الكساء الذي يحمي التربة من الانجراف الامر الذي أدى لخلق تباين مكاني في نشوء وقيام مشكلة التصحر . وبما أن منطقة الدراسة تتميز بسيادة صفة الجفاف فيها لذلك فإنها تتصف بقلة أو ضاءلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي فيها وبالتالي أدى ذلك إلى انخفاض نسبة المادة العضوية في تربها .

5. **تهية الارض :**

أ. **الحراثة** : يقصد بها هي عملية تقليب التربة وتفكيكها بشكل الذي يضمن التغيير في مظهرها عن سابقه. كما ان الهدف الرئيسي من اجراء عمليات الحراثة هو اعادة بناء التربة بما يتناسب مع عملية مد جذور النباتات عن طريق تفتيت الطبقة السطحية للتربة ذات الحبيبات المتماسكة والتي تعمل على اعاقه عملية مد الجذور وانتشارها وكذلك حركة الماء والهواء فيها فضلاً عن ازالة الأدغال والحشائش التي تؤثر على منافسة النباتات

على الماء والغذاء في حال بقاءها وبالتالي الأمر الذي يؤدي الى اعاقه نموها. ويبلغ اجمالي الساحبات في منطقة الدراسة حتى اواخر الموسم الزراعي 2021 – 2022 (949) ساحبة فهي موزعة بشكل متباين بين الوحدات الادارية لمنطقة الدراسة كما في الجدول (3) ، اذ تحتل ثلاث وحدات إدارية والمتمثلة بمركز قضاء النجمي ومركز ومركز قضاء الوركاء ومركز قضاء السماوه بأكثر من نصف عدد الساحبات الذي مانسبته بواقع (69.8%) من اجمالي عدد الساحبات في محافظة المثنى ، في حين ظهرت قلة واضحة في ناحية الدراجي التابعة لقضاء السلطان ومركز قضاء المجد ، فقد لم تتجاوز نسبة عدد الساحبات فيها (2.5، 2 %) على الترتيب.

جدول (3) عدد الساحبات الزراعية في محافظة المثنى حسب الوحدات الإدارية للموسم الزراعي 2021 – 2022

ت	الشعبة	عدد مالكي الساحبات	عدد الساحبات	النسبة المئوية %
1	السوير	18	18	1.8
2	النجمي	291	291	30.7
3	الوركاء	267	267	28.3
4	الخضر	86	86	9
5	المجد	19	19	2
6	الهلال	91	91	9.6
7	الرميثة	50	50	5.3
8	الدراجي	24	24	2.5
9	السماوة	103	103	10.8
	المجموع	949	949	100

المصدر : مديرية زراعة محافظة المثنى، قسم الانتاج النباتي – الاحصاء ، بيانات غير منشورة، 2022.

ب. **التسوية والتعديل** : يعرف التعديل بانه تسوية التربة الزراعية وتعديل سطحها حتى يكون قريباً من الاستواء وهذا امر مهم جداً وخاصة في الأراضي التي تروي سيجاً ، أي ان جعل سطح الأرض مستوياً قليل الانحدار لا توجد فيه ارتفاعات ولا انخفاضات بالنسبة لقطعة معينة من الأرض ⁽²³⁾.

ونستنتج مما تقدم لتهية الارض واعدادها للزراعة له اثر كبير في خصائص التربة الفيزيائية في منطقة الدراسة ، فأن الممارسات الزراعية فيما يخص استخدام المكنة للحراثة والتسوية وتنعيم الارض لها اثر بارز في التربة فأن فقدان المزارع للفرشة الفنية والمهارية التي يمتلكها وسبل امكانية توظيفها في مراحل التهئية الزراعية فأن أي خلل يحدث سواء اكان في الحراثة بما يخص وقتها وعمقها ومرات تكرارها ، او في التنعيم والتسوية فهو يكون مضر بالتربة وبخصائصها.

6. **التسميد** : التسميد يعرف على انه أي مادة تضاف سواء كانت كيميائية ام عضوية للتربة لتجهيزها العناصر المطلوبة لتغذية النبات ⁽²⁴⁾، تقسم الأسمدة الى نوعين رئيسيين هما الأسمدة العضوية والأسمدة الكيميائية :

أ. **الأسمدة العضوية**: هي مواد طرية تتكون من مصدر نباتي او حيواني وتعمل عند اضافتها للتربة الى زيادة الخصوبة اولاً ورفع القدرة الانتاجية للمحاصيل ثانياً ⁽²⁵⁾.

ب. **الاسمدة الكيميائية (المعدنية)** : تعرف بالأسمدة المعدنية وتحدث تعويضاً سريعاً للنقص في العناصر الغذائية للتربة ، وتعتبر ذات اهمية لرفع خصوبة التربة وزيادة مقاومة النباتات للملوحة ⁽²⁶⁾، اذ يلجأ ما يقارب (90%) من مزارعين محافظة المثنى الى استخدام هذا النوع من الأسمدة(4).

(4) الجدول

كميات الاسمدة المجهزة للأراضي الزراعية في محافظة المثنى بحسب الوحدات الادارية لعام 2022م

اسم مركز القطع	الوحدة الادارية	الكمية المجهزة شئاءاً / طن	لكمية المجهزة صيفاً / طن	نوع السماد
مركز قطع السماوه	قضاء الرميثة ، قضاء الهلال ، قضاء النجمي ، قضاء المجد ، قضاء السلطان	1403.125 طن	668.398 طن	داب
		1015.875 طن	1539.541 طن	يوربا
مركز قطع الرميثة	قضاء السماوه ، مركز قضاء الوركاء ، ناحية الدراجي ، ناحية الكرامة ، قضائي السوير والخضر	980.320 طن	712.635 طن	داب
		1182.240 طن	929.325 طن	يوربا
المجموع	----	4581.848 طن	3849.899 طن	/

المصدر : الشركة العامة للتجهيزات الزراعية فرع المثنى ، بيانات غير منشورة لعام 2022م.

هنا نستنتج مما تقدم ان للاسمدة بشقيها سواء اكانت الكيميائية ام العضوية فلها دور كبير في خصائص التربة الفيزيائية وتغييرها فمن الدراسة الميدانية فقد لوحظ ان عدم اختيار الوقت الانسب لنثرها في الحقول الزراعية وكذلك اعتماد اغلب المزارعين على استخدام الاسمدة الكيميائية وان كانت قليلة فالمزارعين يقومون بشراء انواع من الاسمدة التجارية التي هي (الداب ابو الكفين ، والداب ابو السنبليات ، وغيرها من الاسمدة التجارية) بدلاً عن العضوية ، ومن الآثار السلبية ايضاً استخدام بعض المزارعين لكميات كبيره من الاسمدة العضوية وبالتالي تلوث التربة بالاحياء المريضة ناهيك عن انبعاث الروائح الذي تطلق من مياه الصرف الصحي الثقيلة وهي مياه اسنة تتراكم فيها المعادن الثقيلة بنسب كبيره مما تكون مضره بالتربة وخصائصها .

1. المبيدات : تعرف على انها مركبات يتم صناعتها وتحضيرها في المعامل والشركات بهدف اباداة الآفات الزراعية من حشرات وحشائش وفطريات وقتلها ، وتعتبر عملية مكافحة الآفات الزراعية والأمراض من العمليات الضرورية لما تسببه هذه الآفات من تدهور حاد في معدلات الانتاج، كما ان الفقد الحقيقي الذي تحدثه مختلف الآفات الزراعية والأمراض للأنتاج الزراعي يحصل في جميع الأراضي المزروعة في العراق وتشير الدراسات العلمية الزراعية بأن الخسارة التي تسببها الآفات الزراعية تزيد على ثلث إنتاجه الزراعي في السنة ويحصل المزارعون على المبيدات الزراعية لمكافحة للآفات من مصدرين يمثل الأول بالدوائر الزراعية في منطقة الدراسة اما المصدر الثاني فيتمثل بوكلاء القطاع الخاص⁽²⁷⁾. الجدول (5).

جدول (5) كمية المبيدات الموزعة والمساحات المكافحة (دونم) في محافظة المثنى لعام 2022.

أسم المبيد	الاستخدام	المساحة المكافحة/ دونم
استام أف 34 % + نوفتي	لمكافحة أدغال الشلب	1109
ليفو + اعداء حيوية + فرمونات شيفالير	لمكافحة حشرة الحميرة	6485
	لمكافحة أدغال الحنطة	6435
كارباريل 10 %	مكافحة حشرتي الحميرة والدوباس على النخيل	15311
شفن 10 %	لمكافحة حشرة الحميرة على النخيل	13940
الراكسيل	لتعفير بذور الحنطة عن أمراض التعفن	15703
بريك+كولدايزم+اوثلوتوب	لمكافحة خياس طلع النخيل ولفحة الجريد	2400
اورتس	لمكافحة عنكبوت الغبار	1170
ميكا الفا + الفايزين	لمكافحة حشرة السونة	1027
فلانش	لمكافحة حشرة المن	14200
اتلنتس سبونت لايت	لمكافحة ادغال وحشائش الحنطة	11903
كونكتيور توبك + ليفو	لمكافحة حفار اوراق الطماطة	22
نوفار-1 + اكريغارد	محاصيل صيفية متنوعة	950
ستورم + نوفار-1 + اكريغارد	لمكافحة القوارض	5235
ماتش	حفار ساق الذرة	385
المجموع		96275

المصدر : مديرية زراعة المثنى، قسم الوقاية، الأفات الزراعية، بيانات غير منشورة 2022 .

ونستنتج مما تقدم ان للمبيدات الكيميائية اثر كبير في تلوث وتغيير خصائص التربة وبالتالي اثرها على الناتج الزراعي في محافظة المثنى لان الافراط في استخدامها يعمل على تلوث النبات والانسان والتربة .

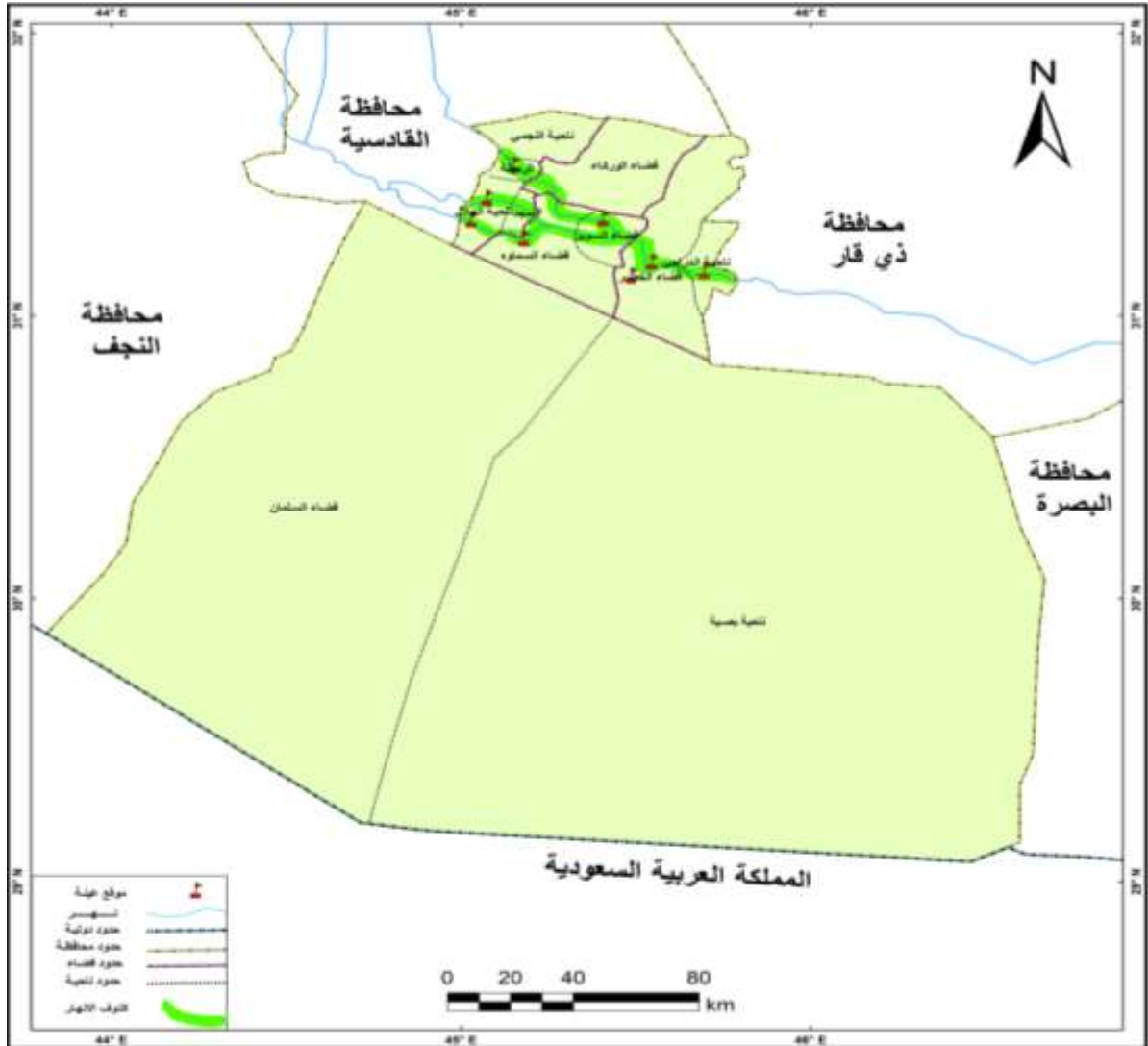
2. نظام الصرف (البزل) : عبارة عن تجويف ذا شكل مختلف من ناحية الطول والعرض والعمق والامتداد يرتبط بالاراضي الزراعية ارتباط وثيق وان الهدف الاسمي منه هو تخليص التربة المزروعة من المياه الزائدة بعد عملية الري بغية تفادي تجمع الاملاح فيها ،اذ ان اطوال المبالز وتصاريها في منطقة الدراسة فقد بلغ العدد الكلي للمبالز حوالي (16) مبزل في منطقة الدراسة موزعة جغرافياً ضمن قضاء الوركاء ، السماوة ، الخضرة الهلال وناحية الدراجة ، ماعدا قضاء الرميثة اذ بلغ مجموع اطوال المبالز في هذه المنطقة 94.2 كم ، اما المبالز الواقعة ضمن مشروع الرميثة فقد بلغ واقعا (29 مبزل) وبمجموع اطوال بلغت 445.287كم⁽²⁸⁾ .

يتضح مما تقدم ان محافظة المثنى تتميز بمناطق واسعة من الاراضي الزراعية وبخاصة في ترب كتوف الانهار وترب احواض الانهار اذ ان اغلب شبكة المبالز تركزت في قضاء الرميثة وعلى نطاق واسع وهذا يرتبط بأن اغلب الجداول الاروائية والمساحات المزروعة تقع في هذا قضاء الذي يعتبر الممول الرئيس بالمياه لباقي اجزاء محافظة المثنى الامر تطلب بناء شبكة من المبالز التي تعد من المقومات البشرية للتنمية الزراعية التي تعمل على التخلص من المياه الزائدة عن حاجة النباتات وبالتالي يمكن المحافظة على خصوبة التربة وخصائصها والتخلص من مشكلة الملوحة التي اخذت تنتشر على مساحة واسعة في منطقة الدراسة في ضوء الاهمال الذي تعاني منه التربة وقلة شبكة المبالز في المحافظة بالإضافة الى عدم العمل الدوري في عملية امطار المبالز والقضاء على النباتات والطحالب المائية والتي تؤثر على كفاءتها الميزلية.

المبحث الثاني : واقع الخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى

يتضمن هذا المبحث دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة كتوف الانهار وهي الترب التي تحاذي مجاري الانهار الماره في جسم محافظة المثنى والمتمثلة بدخول نهر الفرات وتفرعاته السبيل والعطشان ، والمتمثلة ب (نسجة التربة ، كثافة التربة ، مسامية التربة ، معدل غيض الماء ، نفاذية التربة ، حرارة التربة ، رطوبة التربة) لتربة اكتاف الانهارمحافظة المثنى، الخريطة (3) :

الخريطة (3) توضح مواقع العينات في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى



المصدر : بالاعتماد على: الدراسة الميدانية وجهاز تحديد الموقع العالمي (GPS) ، الجدول (6).

الجدول (6) مواقع عينات تربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى

رقم العينة	خط الطول	دائرة العرض
54	45° 4' 42.321" E	31° 24' 11.583" N
55	45° 8' 14.759" E	31° 20' 8.307" N
56	45° 14' 59.077" E	31° 20' 11.734" N
57	45° 24' 31.290" E	31° 19' 40.896" N
58	45° 32' 51.548" E	31° 17' 3.280" N
59	45° 35' 1.752" E	31° 15' 23.914" N
60	45° 2' 28.691" E	31° 21' 23.689" N

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ (2022/1/12 و 2022/7/7)

أولاً : نسجة التربة : يقصد بها التوزيع النسبي لمجاميع الاحجام المختلفة لجزيئات التربة وتعد الدليل القاطع لمدى خشونة التربة من عدمها (نعومتها) ، اذ تعد النسجة صفة مهمة ومؤثره لكونها تمثل تأريخ المنطقة الجيولوجية اذ ان حجم الذرات للتربة يعود الى اختلاف طرائق نشأتها فالرمل والغرين ينتج من خلال عمليات التجوية البدائية وتفتت صخور الام ، ويصغر حجمها بصورة مستديمة باستدامة عمليات التجوية ، اذ تعتبر النسجة هي احدى الصفات الفيزيائية المهمة التي تؤثر بصورة مباشرة في نمو النبات عن طريق تأثيرها في تعمق ونمو الجذور النباتية ، كما وتأثر بطريقة غير مباشرة في جاهزية العناصر الغذائية والماء ، لذا فإن الترب ذا النسجة الناعمة ومتوسطة النعومة لها القابلية الكبيرة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية الكبيرة الهامة والضرورية لنمو النباتات ⁽²⁹⁾ ، والحقيقة ان التربة من النادر جداً ان تتكون من مجموعة واحدة من الذرات (الطين،الرمل،الغرين) بل هي في الغالب تتكون من خليط ذو ذرات مختلفة الاحجام ولكن قد تسود في التربة نسبة عالية من حجم معين من الذرات على الاحجام الاخرى ولذا يسمى النسيج بأسم الذرات غالبية الوجود في التربة⁽³⁰⁾.

الجدول (7) تصنيف مفاصولات التربة حسب نظام قسم الزراعة الامريكي

المفاصولات	القطر (ملم)
رملي خشن جداً	2-1
رملي خشن	1-0.5
رملي متوسط	0.5-0.25
رملي ناعم	0.025-0.1
رملي ناعم جداً	0.1-0.05
سلتي او غريني	0.05-0.002
طيني	اقل من 0.002

المصدر: ابراهيم ابراهيم شريف ، وعلي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ، 1985م ، ص 116.

ويتضح من الجدول (8) ان هناك تباين زماني ومكاني لمفاصولات تربة كتوف الانهار في محافظة المثنى . بين مواقع اخذ العينات ل من جهة وكذلك التباين لنفس موقع العينة وللعلمقين في جميع مواقع اخذ العينات من جهة اخرى ، اذ نلاحظ من الجدول ذاته ان سيادة مفاصولات الرمل طغت على جميع مفاصولات التربة الاخرى للعلمقين وللموسمين وفي جميع مواقع اخذ العينات لهذه التربة ، اذ سجل اعلى قيمة لمفاصولات الرمل في الموسم الشتوي في العينة رقم (56) ومانسبته (72.9%) من حجم العينة وللعلمق الاول (0-30سم) ، في حين سجل ادنى قيمة للرمل وبنفس العمق مانسبته (65.3%) من العينة رقم (54)، كذلك نلاحظ ان هناك تباين كبير بين مفاصولات التربة للعلمق (31-60سم) فسجلت اعلى قيمة للرمل هي (72.6%) في العينة رقم (60) في حين سجلت ادنى قيمة للرمل هي (62%) من حجم العينة رقم (54) ولنفس العمق ، لذا بشكل عام

فأن من خلال المعدل العام للعمقين نلاحظ سيادة مفصولات الرمل تليها الغرين ثم الطين وبواقع مانسبته على الترتيب هو (67.7% ، 18.9% ، 13.8%) .

الجدول (8) قيم مفصولات تربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى

صنف التربة	رقم العينة	العمق سم	الموسم الشتوي			صنف التربة	الموسم الصيفي			صنف نسجة التربة
			غرين %	رمل %	طين %		غرين %	رمل %	طين %	
تربة اكتاف الانهار	54	30-0	23.1	65	11.6	رملية غرينية	25.1	68.4	6.5	رملية غرينية
		60-31	29.2	62	8.8	رملية غرينية	19	73.5	7.5	رملية غرينية
	55	30-0	25.4	69.2	5.4	رملية غرينية	28.5	62.2	9.3	رملية غرينية
		60-31	25.1	68	6.9	رملية غرينية	25	67.5	7.5	رملية غرينية
	56	30-0	19.3	72.9	7.8	رملية	23.5	70	6.5	رملية غرينية
		60-31	24.4	67.2	8.4	رملية غرينية	29.5	63.8	6.7	رملية غرينية
	57	30-0	21.7	66.1	12.2	رملية غرينية	24.1	70	5.9	رملية غرينية
		60-31	13.5	66.5	20	رملية غرينية	21.5	73.3	5.2	رملية غرينية
	58	30-0	5.5	69.9	24.6	رملية طينية	18.5	74	7.5	رملية غرينية
		60-31	6.5	67.5	26	رملية طينية	21.4	71	7.6	رملية غرينية
	59	30-0	13.5	66.5	20	رملية طينية	20	76.5	3.5	رملية غرينية
		60-31	12.8	67.5	19.7	رملية طينية	21.8	71	7.2	رملية غرينية
	60	30-0	18.5	67.6	13.9	رملية غرينية	18.4	77.1	4.5	رملية غرينية
		60-31	17.8	72.6	9.6	رملية غرينية	19.5	73.8	6.7	رملية غرينية
معدل العمق (30-0)			18.1	68.2	13.6	رملية غرينية	22.5	71.1	6.2	رملية غرينية
معدل العمق (60-31)			18.9	67.3	14.1	رملية غرينية	22.5	70.5	6.9	رملية غرينية
معدل العمق العام			18.5	67.7	13.8	رملية غرينية	22.5	70.8	6.5	رملية غرينية

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ، مختبر مديرية زراعة القادسية .

اما بالنسبة للنسجة في فصل الصيف فالشيء نفسه يقال على ذلك بأن سيادة مفصولات هي الاكبر كما موضح في الجدول (8) وبجميع مواقع العينات اذ ان اعلى قيمة سجلت في هذا الفصل هي (77.1%) في العينة رقم (60) وللعمق الاول (30-0سم) ، في حين كانت ادنى قيمة للرمل فسجلت العينة رقم (55) مانسبته (62.2) في حين سجلت اعلى قيمة لمفصولات الرمل في العمق (31-60سم) هو (73.8%) للعينة رقم (60) وادنى قيمة لنفس العمق هي (63.8%) في العينة (56) وهنا نستنتج مما تقدم من خلال معدلات العمق سواء الاول او الثاني وحتى العام نلاحظ سيادة مفصولات الرمل هي الرائدة وبمعدل عمق عام وللصليين فقد بلغ (69.2%).

ثانياً : كثافة التربة : هي الوزن لكل حجم المادة ،اي الكثافة تساوي الكتلة على الحجم ويتم التعبير عن كثافة التربة من خلال مفهومين الاول يعرف بأسم الكثافة الحقيقية والثاني بالكثافة الحجمية (الظاهرية)⁽³¹⁾ .

1. **الكثافة الحقيقية :** هي وزن وحدة حجم الدقائق والحبيبات للتربة دون وزن الفراغات التي توجد بين تلك الحبيبات وتقاس بوحدة (غرام/سم³)⁽³²⁾ ، حيث ان تقدير الكثافة الحقيقية للتربة هو معرفة المعادن التي تتألف منها التربة ، فأن وجود اكاسيد الحديد والمعادن الثقيلة فأنها تؤدي الى زيادة قيمة الكثافة الحقيقية للتربة في حين ان وجود المادة العضوية للتربة يقلل من كثافتها الحقيقية⁽³³⁾ ، وفقاً لاسهامها المتناسب في الجدول (9) .

الجدول (9) الكثافة الحقيقية لنسجة التربة

الكثافة الحقيقية غرام/سم ³	صنف النسجة
2.655	رمل خشن
2.659	رمل ناعم
2.798	غرين
2.837	طين

المصدر : آلاء جاسم محمد الطائي ، خصائص الترب واثرها في زراعة الحمضيات في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ، 2021م ، ص 75.

2. **الكثافة الظاهرية** : يعبر عنها بأنها وحدة الحجم الظاهري للتربة الذي يشمل كل من حجم الحبيبات وحجم المسامات الموجودة فيها وتقاس بوحدة (غم/سم³) فهي تعبر عن وزن التربة بمحتواها الصلب والمسامات لوحدة حجم معين ، وكذلك تكون قيمة الكثافة الظاهرية تظهر بمقدار يكون اكبر في الترب المضغوطة عنها في الترب المفككة التي تحوي على حيز مسامي ذو حجم كبير⁽³⁴⁾، وتختلف الكثافة الظاهرية بحسب طبيعة نسجة التربة كما في الجدول رقم (10) .

الجدول (10) نسبة الكثافة الظاهرية حسب انواع الترب

انواع الترب	نسبة الكثافة الظاهرية
الترب الرملية	1-0.9
ترب رملية طينية خفيفة	1.2-1.1
ترب رملية طينية ثقيلة	1.4-1.3
ترب طينية خفيفة	1.5-1.4
ترب طينية متوسطة	1.6-1.5
ترب طينية ثقيلة	1.7-1.6

المصدر : كمال الشيخ حسين ، علم الاتربة (خصائصها ، مشاكلها ، وسائل تحسينها) ، ط1 ، دار المنهل اللبناني للطباعة والنشر ، بيروت - لبنان ، 2003 ، ص 50.

ثالثاً : مسامية التربة : يعبر عنها بأنها النسبة المئوية بين حجم الفراغات الموجودة في التربة والتي تؤثر على حركة ومحتوى التربة من الماء والهواء وكذلك تتأثر بالعمليات الميكانيكية والنشاط الحيوي⁽³⁵⁾، اذ يؤدي اختلاف انتظام دقائق التربة الاولى وتجمعاتها بين تربة واخرى الى اختلاف في اشكال واحجام وانتظام المسامات البينية ، مما يؤثر في الكثافة الظاهرية للتربة وفي محتواها من الماء وحركتها فيها وفي صفاتها الحرارية وتهويتها وفاعلية الاحياء المجهرية وتحلل المادة العضوية⁽³⁶⁾، وان توزيع حجوم مسامات التربة هو المسؤول عن تهوية التربة وحركة المياه وخزنة فيها ، اذ ينتج عن التغيرات في بناء التربة اختلافات في المسامية وفي توزيع احجام المسامات الامر الذي بدوره يؤثر في تهوية التربة وفي مسك الماء وحركته فيها الامر الذي يؤثر لاحقاً في نمو النبات⁽³⁷⁾ ، وتقسم مسامات التربة تبعاً لاجسامها الى مايلي في الجدول رقم (11) .

الجدول (11) تقسيم مسام الترب وفقاً لاجسامها

النوع	الوصف	حجم المسام / ميكرون
المسام الكبيره	Macro pores	اكبر من 75
المسام المتوسطة	Mcso pores	30-75
المسام الدقيقة	Micro pores	5-30
المسام الدقيقة جداً	Ultra pores	0.1-5
المسام المخفية	Crypto pores	اقل من 0.1

المصدر : عبد العظيم شهوان سلام ، اسس علوم التربة ، كلية علوم الاغذية والزراعة ، جامعة الملك سعود ، السعودية ، 2010م ، ص 43.

يتضح من الجدول (12) ان المعدل العام للكثافة الحقيقية لتربة احواض الانهار لمحافظة المثنى في الموسم الشتوي بلغ (2.44غم/سم³) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (2.43 غم/سم³) وبلغ العمق الثاني (2.46 غم/سم³) ، اما الكثافة الظاهرية فقد بلغ معدلها العام لنفس الفصل ليشكل مانسبته (1.23 غم/سم³) موزعة على عمقين كان واقع الاول (1.23 غم/سم³) واما الثاني (1.24 غم/سم³) ، اما بالنسبة للمسامية فقد بلغ المعدل العام لها بواقع مانسبته (47.1%) موزعة على عمقين كان واقع الاول (47.9%) واما الثاني (46.3%)، اما في الفصل الصيفي فقد بلغ المعدل العام للكثافة الحقيقية بواقع (2.53 غم/سم³) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (2.52 غم/سم³) وبلغ العمق الثاني (2.54 غم/سم³) ، اما الكثافة الظاهرية فقد بلغ معدلها العام لنفس الفصل ليشكل مانسبته (1.29 غم/سم³) موزعة على عمقين كان واقع الاول (1.26 غم/سم³) واما الثاني (1.33 غم/سم³) ، اما بالنسبة للمسامية فقد بلغ المعدل العام لها بواقع مانسبته (45.1%) موزعة على عمقين كان واقع الاول (45.7%) واما الثاني (46.6%).

الجدول (12) كثافة التربة (الحقيقية والظاهرية) والمسامية لتربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى

مسامية التربة %	الموسم الصيفي		مسامية التربة %	الموسم الشتوي		العمق /سم	رقم العينة	صنف التربة
	كثافة التربة غم/سم ³			كثافة التربة غم/سم ³				
	الظاهرية	الحقيقية		الظاهرية	الحقيقية			
44.4	1.14	2.50	42.3	1.17	2.37	30-0	54	تربة اكتاف الانهار
48.2	1.20	2.44	43.2	1.18	2.41	60-31		
45.5	1.21	2.40	51.1	1.19	2.39	30-0	55	
43.6	1.35	2.45	41.1	1.34	2.46	60-31		
44.7	1.45	2.42	46.9	1.46	2.43	30-0	56	
45.7	1.21	2.61	52.5	1.13	2.41	60-31		
40.3	1.11	2.69	53.6	1.10	2.59	30-0	57	
51.1	1.19	2.79	46.3	1.17	2.69	60-31		
46.4	1.23	2.68	49.4	1.24	2.31	30-0	58	
37.9	1.54	2.69	41.5	1.33	2.52	60-31		
50.5	1.61	2.76	39.1	1.37	2.46	30-0	59	
44.3	1.41	2.66	48.2	1.21	2.56	60-31		
48.1	1.13	2.22	53.4	1.11	2.47	30-0	60	
41.7	1.41	2.20	51.6	1.38	2.21	60-31		
45.7	1.26	2.52	47.9	1.23	2.43	معدل العمق (30-0)		
44.6	1.33	2.54	46.3	1.24	2.46	معدل العمق (60-31)		
45.1	1.29	2.53	47.1	1.23	2.44	معدل العمق العام		

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ، مختبر مديرية زراعة القادسية.

في حين سجلت اعلى قيمة للكثافة الحقيقية في هذه التربة وللموسم الشتوي بنسبة (2.69 غم/سم³) في العينة رقم (57) وللعمق (60-31سم)، وادنى قيمة لها في العمق (60-31سم) بنسبة (2.21 غم/سم³) للعينة رقم (60) وسجلت اعلى قيمة للكثافة الظاهرية في هذه التربة بنسبة (1.46 غم/سم³) في العينة رقم (56) وللعمق (30-0سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (30-0سم) بنسبة (1.10 غم/سم³) للعينة رقم (57) ، و سجلت اعلى قيمة للمسامية في هذه التربة بنسبة (53.6%) في العينة رقم (57) وللعمق (30-0سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (30-0سم) بنسبة (39.2%) للعينة رقم (59) ، اما في الفصل الجاف فقد سجلت اعلى قيمة للكثافة الحقيقية في هذه التربة بنسبة (2.76 غم/سم³) في العينة رقم (59) وللعمق (30-0سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (60-31سم) بنسبة (2.20 غم/سم³) للعينة رقم (60) ، وسجلت اعلى قيمة للكثافة الظاهرية في هذه

التربة بنسبة (1.61 غم/سم³) في العينة رقم (59) وللعمق (0-30سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (0-30سم) بنسبة (1.11 غم/سم³) للعينة رقم (57) ، و سجلت اعلى قيمة للمسامية في هذه التربة بنسبة (51.1%) في العينة رقم (57) وللعمق (0-31سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (31-60سم) بنسبة (37.9%) للعينة رقم (58) .

رابعاً : معدل غيض الماء في التربة : يطلق على حركة الماء من سطح التربة عمودياً الى الاسفل بالغيض ، اما معدل الغيض فيمثل حجم الماء المار خلال سطح التربة لوحدة المساحة وفي وحدة زمنية معينة ويشير ايضاً الى معدل دخول الماء الى التربة تحت تاثير الجاذبية ويكون اعظم عندما تكون الارض جافة ويحث اما في بداية حدوث الامطار او في فترة ري الاراضي ، وكذلك يثر معدل غيض الماء في التربة بعدة عوامل من اهمها (نسجة التربة ، نوع البناء ، كثافة الغطاء النباتي ، الاملاح الذائبة ودرجات الحرارة⁽³⁸⁾) .

الجدول (13) معدل سرعة غيض الماء في التربة على وفق المعيار (U.S.D.A-1986)

الوصف	معدل غيض الماء سم/دقيقة
بطيء جداً very slow	اقل من 0.2
بطيء slow	0.2-0.4
متوسط البطيء Moderately slow	0.4-0.75
معتدل Moderately	0.75-1.25
معتدل الارتفاع Moderately high	1.25-1.75
مرتفع high	1.75-2.5
مرتفع جداً very high	اكثر من 2.25

المصدر : آلاء جاسم محمد الظاني ، مصدر سابق ، ص 84.

يتضح من الجدول (14) ان معدل العمق العام لمعدل غيض الماء في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى في الموسم الشتوي بلغ (2.92سم/دقيقة) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (2.92سم/دقيقة) وبلغ العمق الثاني (2.93سم/دقيقة) ، اما في الفصل الصيفي فقد بلغ معدل العمق العام لمعدل غيض الماء في التربة ذاتها بواقع (5.37سم/دقيقة) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (5.42سم/دقيقة) وبلغ العمق الثاني (5.33سم/دقيقة) ، في حين سجلت اعلى قيمة لمعدل غيض الماء في هذه التربة وللموسم الشتوي بنسبة (5سم/دقيقة) في العينة رقم (59) وللعمق (0-31سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (31-60سم) بنسبة (1.63سم/دقيقة) للعينة رقم (56) ، اما في الفصل الجاف فقد سجلت اعلى قيمة لمعدل غيض الماء في هذه التربة بنسبة (8.2سم/دقيقة) في العينة رقم (60) وللعمق (0-30سم) ، وادنى قيمة لها في العمق (31-60سم) بنسبة (3.13سم/دقيقة) للعينة رقم (56) .

الجدول (14) معدل غيض الماء في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى

صنف التربة	رقم العينة	العمق/سم	معدل غيض الماء سم/دقيقة		رقم العينة	العمق/سم	معدل غيض الماء سم/دقيقة	
			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
تربة اكتاف الانهار	54	30-0	5.17	3.12	58	30-0	6	2.67
		60-31	6	3.36		60-31	6.12	3
	55	30-0	4.32	2	59	30-0	7.24	4.24
		60-31	4.27	2		60-31	6.13	5
	56	30-0	3.14	1.97	60	30-0	8.12	4.11
		60-31	3.13	1.63		60-31	6.67	3.15
	57	30-0	4	2.33	-----	30-0	----	----
		60-31	5	2.37		60-31	----	----
الموسم الشتوي								
الموسم الصيفي								
معدل العمق الاول (30-0سم)			2.92			5.42		
معدل العمق الثاني (60-31سم)			2.93			5.33		
معدل العمق العام			2.92			5.37		

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ، مختبر مديرية زراعة القادسية .

خامساً : نفاذية التربة : تعني مقدرة التربة على نقل المياه او الهواء ، وتختلف من طبقة الى اخرى نظراً الى اختلاف طبقات التربة او الآفاق في خصائصها وقد تحدد نفاذية التربة على وفق عدة عوامل اهمها حجم المسام وكذلك النسجة وبناء التربة فضلاً عن وجود طبقات منيعة وتقاس النفاذية ب (سم/الساعة)⁽³⁹⁾ ، يتضح من الجدول (15) ان معدل العمق العام لقيم النفاذية في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى في الموسم الشتوي بلغ (6.95سم/ساعة) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (7.47 سم/ساعة) وبلغ العمق الثاني(6.43 سم/ساعة) ، اما في الفصل الصيفي فقد بلغ معدل العمق العام للنفاذية في التربة ذاتها بواقع (8.16 سم/ساعة) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (8.28 سم/ساعة) وبلغ العمق الثاني (8 سم/ساعة)، في حين سجلت اعلى قيمة للنفاذية في هذه التربة وللموسم الشتوي بنسبة (12.27 سم/ساعة) في العينة رقم (57) وللعمق الاول ، وادنى قيمة لها في العمق الاول بنسبة (5.27 سم/ساعة) للعينة رقم (60) ، اما في الفصل الجاف فقد سجلت اعلى قيمة للنفاذية في هذه التربة بنسبة (14.11 سم/ساعة) في العينة رقم (59) وللعمق الاول ، وادنى قيمة لها في العمق الثاني ايضاً بنسبة(4.18 سم/ساعة) للعينة رقم (54) .

الجدول (15) قيم النفاذية ومعدلاتها في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى

معدل النفاذية سم/ساعة	العمق/سم	رقم العينة	معدل النفاذية سم/ساعة		العمق/سم	رقم العينة	صنف التربة	
			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي				
9.21	7.41	30-0	58	5.17	6.14	30-0	54	تربة اكتاف الانهار
7.37	6.52	60-31		4.18	6.27	60-31		
14.11	6.37	30-0	59	6.27	7.41	30-0	55	
12.49	5.34	60-31		6.33	6.32	60-31		
5.37	5.27	30-0	60	7.41	7.45	30-0	56	
6.38	5.87	60-31		8.45	5.36	60-31		
---	---	---	---	10.46	12.27	30-0	57	
---	---	---		11.13	9.37	60-31		
الموسم الصيفي		الموسم الشتوي		المعدلات				
8.28		7.47		معدل العمق الاول (30-0سم)				
8		6.43		معدل العمق الثاني (60-31سم)				
8.16		6.95		معدل العمق العام				

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ، مختبر مديرية زراعة القادسية .

سادساً : رطوبة التربة : هي الماء الممسك في مسام التربة على شكل أغشية تحيط بحبيباتها او بشكل ماء شعري ممسوك بالمسام الدقيقة والذي يكون على شد عادة⁽⁴⁰⁾ ، وايضاً الرطوبة تعني المقدار الذي تحوية التربة من ماء في وقت ما ، ويدخل الماء في جميع العمليات الفيزيائية والكيميائية وحتى البايولوجية التي تنتم داخل التربة فالماء يعمل كمذيب لمعظم المواد التي تتطلبها النباتات ، وكذلك يشكل وسطاً للتفاعلات الكيميائية في التربة وكعامل مشترك فيها فيقوم بنقل العناصر الغذائية من اماكن تواجدها الى اماكن احتياجها بواسطة النباتات⁽⁴¹⁾ ، يتضح من الجدول (16) ان معدل العمق العام لرطوبة تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى في الموسم الشتوي بلغ (11.59%) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (11.54%) وبلغ العمق الثاني (11.64%) ، اما في الفصل الصيفي فقد بلغ معدل العمق العام للرطوبة في التربه ذاتها بواقع (14.27%) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (14.24%) وبلغ العمق الثاني (14.31%)، في حين سجلت اعلى قيمة للرطوبة في هذه التربة وللموسم الشتوي بنسبة (17%) في العينة رقم (59) وللعمق الثاني ، وادنى قيمة لها في العمق الثاني بنسبة (6.9%) للعينة رقم (56) ، اما في الفصل الجاف فقد سجلت اعلى قيمة لها في هذه التربة بنسبة (18.1%) في العينة رقم (57) وللعمق الاول ، وادنى قيمة لها في العمق الثاني بنسبة (10.7%) للعينة رقم (60) .

الجدول (16) قيم الرطوبة ومعدلاتها في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى

صنف التربة	رقم العينة	العمق/سم	رطوبة التربة / %		رقم العينة	العمق/سم	رطوبة التربة / %	
			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
تربة اكتاف الانهار	54	30-0	17	10.5	58	30-0	12	14
		60-31	16.7	9.1		60-31	11.5	13.9
	55	30-0	15.7	7.5	59	30-0	9.9	15.9
		60-31	14.4	8.7		60-31	12	17
	56	30-0	16	7.7	60	30-0	11	14
		60-31	17	6.9		60-31	10.7	13.5
	57	30-0	18.1	11.2	---	30-0	---	---
		60-31	17.9	12.4		60-31	---	---
	المعدلات							
	معدل العمق الاول (30-0سم)							
			14.24		11.54		الموسم الشتوي	
			14.31		11.64		الموسم الصيفي	
			14.27		11.59		معدل العمق العام	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ، مختبر مديرية زراعة القادسية .

سابعاً : حرارة التربة : تعتبر درجة حرارة التربة احد العوامل المهمة والتي تؤثر بشكل مباشر في نمو النباتات وبشكل غير مباشر من خلال تأثيرها على الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة ، ايضاً لها دور بالغ الاهمية في نمو النبات وتطوره ، اذ تقدر درجة حرارة التربة من خلال التوازن بين الحرارة المكتسبة بواسطة امتصاص اشعة الشمس المباشر وكذلك الامتصاص من الهواء الدافئ وبين الحرارة التي تفقد الى الجو بفعل الاشعاع⁽⁴¹⁾ ، يتضح من الجدول (17) ان معدل العمق العام لدرجة حرارة تربة اكتاف

الجدول (17) قيم درجات الحرارة ومعدلاتها في تربة اكتاف الانهار لمحافظة المثنى

صنف التربة	رقم العينة	العمق/سم	حرارة التربة / م		رقم العينة	العمق/سم	حرارة التربة / م	
			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي			الموسم الصيفي	الموسم الشتوي
تربة اكتاف الانهار	54	30-0	32	12	58	30-0	33.9	13
		60-31	33.5	12.5		60-31	33.3	13.5
	55	30-0	32.9	13.9	59	30-0	34	16.2
		60-31	33.6	14		60-31	34.5	17.3
	56	30-0	35.3	12.7	60	30-0	31	15.9
		60-31	36.2	12.9		60-31	32.6	16
	57	30-0	34.7	16	---	30-0	---	---
		60-31	35	16.3		60-31	---	---
	المعدلات							
	معدل العمق الاول (30-0سم)							
			33.4		14.2		الموسم الشتوي	
			34.1		14.6		الموسم الصيفي	
			33.7		14.4		معدل العمق العام	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ، مختبر مديرية زراعة القادسية .

الانهار في محافظة المثني وللموسم الشتوي بلغ (14.4 م) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (14.2م) وبلغ العمق الثاني (14.6 م) ، اما في الفصل الصيفي فقد بلغ معدل العمق العام للحرارة في التربه ذاتها بواقع (33.7 م) موزعة على عمقين ، اذ بلغ العمق الاول (33.4 م) وبلغ العمق الثاني (34.1 م)، في حين سجلت اعلى قيمة لدرجة الحرارة في هذه التربه وللموسم الشتوي بنسبة (17.3 م) في العينة رقم (59) وللعق الثاني ، وادنى قيمة لها في العمق الاول بنسبة (12 م) للعينة رقم (54) ، اما في الفصل الجاف فقد سجلت اعلى قيمة لها في هذه التربه بنسبة (36.2 م) في العينة رقم (56) وللعق الثاني ، وادنى قيمة لها في العمق الاول بنسبة (31 م) للعينة رقم (60) .

يتبين من خلال هذا الفصل الذي اسلفنا به ان هناك تبايناً في الخصائص الفيزيائية لتربة محافظة المثني سواء على مستوى الاعماق ضمن الموقع الواحد او على مستوى المكان ولجميع الخصائص الفيزيائية ، فأن نسجة التربه تباينت موقعياً للعمقين (0-30 و 31-60سم) بين مواقع تربه اختلفت الانهار بنسجة تراوحت اصنافها بين مزيجية طينية غرينية ورملية طينية وسبب هذا التباين الوصف المورفولوجي لتربة منطقة الدراسة ، وكانت معدلات الكثافة الظاهرية والحقيقية والمسامية مختلفة بين المواقع والأماكن الجغرافية المدروسة وكذلك تباينها بين العمقين يعود ذلك الى ارتفاع نسب المادة العضوية وخاصة للطبقات السطحية (0-30سم) لجميع انواع ترب المنطقة ، في حين سجلت قيم النفاذية هناك تباين فقد كانت قيم النفاذية في اختلف الانهار هي ترب ذات نفاذية بصنف سريعة جداً ، اما ما يخص معدل الغيض والرطوبة والحرارة فتعد قيم النتائج المختبرية ايضاً متباينة بين جميع ترب منطقة الدراسة والسبب يعود ايضاً الى الوضع المورفولوجي لها .

الاستنتاجات :

1. يتميز سطح منطقة اختلف الانهار بالانسياس التام الامر الذي يؤثر في زيادة سرعة الرياح وفعلها ونقل خواصها في فصل الصيف .
2. قساوة مناخ محافظة المثني صيفاً ، اذ تسجل نسبة الامطار في فصل الصيف (صفر) ملم وارتفاع درجات الحرارة اذ تفوق درجات الحرارة (44 م) صيفاً الامر الذي يؤدي الى تفكك التربه وتدهور خصائصها الفيزيائية .
3. ان كميات المناسيب والتصاريف التي تصل الى محافظة المثني هي كميات ضئيلة فيما لو قورنت مع مساحة جسم المحافظة وهذا ينعكس سلباً على خواص التربه ومردوداتها الاقتصادية .
4. الحرارة عنصر ضروري لاعداد الارض الزراعية فهناك اهمال من الجهات ذات العلاقة من خلال دعم الفلاح وتوفير مستلزمات ومدخلات الانتاج فنلاحظ قصور كبير في توفير الساحبات وتوزيعها على الفلاحين وقد بلغ اجمالي عدد الساحبات (949) ساحبة .
5. هناك تباين كبير في الخصائص الفيزيائية لتربة منطقة الدراسة وهذا التباين يكون بين الموقع والاخر من جهة وبين العمق والاخر من جهة اخرى والسبب يعود الى الوضع المورفولوجي للتربة.

المقترحات :

1. المحافظة على التربه من خلال تطوير واستثمار الموارد المائية بغية تحقيق اكبر قدر ممكن من المياة لري اكبر مساحة زراعية.
2. زراعة المصدات والخضراء لحفظ التربه من الانجراف والتعرية .
3. الاستخام العقلاني والرشد في مجال استخدام الاسمدة العضوية والمبيدات لان الافراط منها ووقت اضافتها يفتك في خصائص التربه .
4. محاربة الرعي الجائر الذي يفتك النبات الطبيعي الذي يزود التربه بالمواد الاوزوتية ويمسكها من الانجراف .
5. الدعم الحكومي للمزارعين من خلال اقامة دورات توعية تهدف لتطوير الفلاح وتوفير كافة مستلزمات الادخال من ساحبات ووقود وطاقة كهربائية وكل الامور تهدف للمحافظة على التربه وعلى خواصها.

المصادر :

- (1) فلاح ابو نقطة وحسن سليمان حبيب، مسح التربه وتصنيفها، منشورات جامعة دمشق، مطبعة الروضة، جامعة دمشق، 2010م، ص 263.
- (2) نورة عبد التواب السيد، مبادئ الجيومورفولوجية، ط1 ، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر، 2008 م، ص 129.

- (3) عبد الله النجم العاني، مبادئ علم التربة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل 1980 م، ص 54.
- (4) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، ط 1، مطبعة جامعة البصرة، 1981م، ص 76.
- (5) احمد سعيد حديد وزملاءه، المناخ المحلي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1982م، ص 163.
- (6) سهاد حبيب كريم، التباين المكاني لملوحة التربة في قضاء الكوفة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد-كلية التربية ابن رشد، 2020م، ص 29.
- (7) صفاء عبد المجيد المظفر، جغرافية التربة، جامعة الكوفة، كلية الآداب، بلا سنة، ص 25.
- (8) باسم عبد العزيز الساعدي، اسس الجغرافية الطبيعية، الموصل، دار الطباعة والنشر، 1991م، ص 118.
- (9) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للاتواء الجوية، والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021م.
- (10) حسن سوادي نجيبان الغزي، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته، كلية التربة – جامعة البصرة، 2005م،
- (11) جهاد قاسم، مفاهيم الزراعة الحديثة، ط 1، عمان، دار الشروق للنشر والطباعة، عمان، 2004م، ص 17.
- (12) علي صاحب طالب الموسوي، الخصائص الجغرافية في محافظة المثنى وعلاقتها المكانية بكفاية منظومة الري القائمة، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، العدد(2)، المجلد(7)، القادسية، 2004م، ص 275.
- (13) فيصل لفته هدام الجياشي، التمثيل الخرائطي لتصنيف استعمالات الارض الزراعية في محافظة المثنى باستخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة البصرة، 2019م، ص 134.
- (14) مديرية الموارد المائية في المثنى، القسم الفني، بيانات غير منشورة لعام 2022.
- (15) مديرية الموارد المائية في المثنى، القسم الفني، بيانات غير منشورة لعام 2022
- (16) سامي خضير سلمان محمد السامرائي، التحليل المكاني للتربة واثاره على استعمالات الارض الزراعية في ناحية دجلة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2010م، ص 35-44.
- (17) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص 80.
- (18) علي علي البنا، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت - لبنان، م 1970، ص 274.
- (19) جميل طارش العلي، دراسة التركيب النسيجي والمعدني للترسبات الريحية وتقدير كمياتها في البصرة، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الزراعة – جامعة البصرة، 2000م، ص 90.
- (20) محمد ابراهيم حمادي، مشاريع الري واليزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الاداب جامعة بغداد، 2006م، ص 52.
- (21) محمد محي الدين الخطيب، الخطة الاستراتيجية لتنمية الصحراء الغربية (تقرير حول المراعي الطبيعية في الصحراء الغربية)، الملحق (2)، مركز الفرات للدراسات وتصاميم مشاريع الري، 1988م، ص 19.
- (22) حسين عذاب خليف الهريود، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلطان جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية – الجامعة المستنصرية، 2006م، ص 83.
- (23) كمال حسن علي، الساحبات والمعدات الزراعية، ط 1، مطبعة جامعة بغداد، 1989، ص 27
- (24) AS, L. Teasdale and W, L. Nelson, soil fertility and fertilizers, translated by Nizar Yahya Nazhat and Munther Muhammad Ali Al-Mukhtar, Mosul, Dar Al-Kutub for Printing, 1987, p. 484.
- (25) كامل سعيد جواد، خصوبة التربة والتسميد، مطبعة التعليم العالي، بغداد، 1988م، ص 347.
- (26) ابراهيم ابراهيم الشريف، علي حسين شلش، جغرافية التربة، جامعة بغداد، كلية الآداب، مطبعة جامعة بغداد، 1985م، ص 265.
- (27) Sonia Arz Rooney and Wartan, Evaluation of industrial performance in the General Company for Fertilizers Industry, the southern region in Basra Governorate and its future prospects, Basra Studies Journal, Volume (None), Issue 19, Basra and Arabian Gulf Studies Journal, University of Basra, 2015, p. 41
- (28) وزارة الموارد المائية، مديرية المواد المائية في المثنى، قسم التجهيز، بيانات غير منشورة لعام 2022م.
- (29) فراس فاضل مهدي البياتي، حمزه نافع السبهاني، التحليل المكاني لخصائص التربة والموارد المائية في قضاء حديثة، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد 8، العدد 1، 2018م، ص 82.
- (30) ابراهيم ابراهيم شريف، وعلي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، 1985م، ص 116
- (31) آلاء جاسم محمد الطائي، خصائص الترب واثرها في زراعة الحمضيات في قضاء الحسينية-محافظة كربلاء، رسالة ماجستير، كلية الاداب - جامعة الكوفة، 2021م، ص 75.

- (32) هشام محمود حسن ، فيزياء التربة ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، 1999م ، ص 18
- (33) محمد عبد الله نجم ، خالد بدر محمد ، الري ، مطبعة سيما ، فرنسا ، 1997م ، ص 110.
- (34) عبد الله سالم المالكي ، جغرافية التربة ، دار الوضاح للطباعة والنشر ، عمان ، 2012م ، ص 51.
- (35) Francis Shaxon and Richard Barber , The Significance of soil porosity , Fao soil Bulletin Food and Agriculture Organization of the united nations , Roma , 2003 , P18.
- (36) J.R. Nimmo and Menlo park , porosity and pore size distribution , cyclopedia of soils in the environment , London,2004, p295-296
- (37) J.R. Nimmo and Menlo park , porosity and pore size distribution , cyclopedia of soils in the environment , London,2004, p295-296.
- (38) عبد الرحمن جمال ناصر ، عبد الله حسين الشخيلي ، تأثير فترة ومستوى الري وتصريف المنقط على معدل الغيض في الترب الطينية ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، المجلد 3 ، 2011م ، ص 108
- (39) الاء جاسم محمد الطائي ، مصدر سابق ، ص 86.
- (40) احمد طه شهاب ، تحليل رطوبة التربة في المنطقة المتوجة في العراق بطريقة بالمر (palmer) ، المجلة الاكاديمية العراقية ، المجلد 14 ، العدد 52 ، 2011م ، ص 225 .
- (41) طه الشيخ حسين ، المياه والزراعة والسكان ، دار علاء الدين ، دمشق ، 2003م ، ص 25.