تأثير خصائص تربة كتف نهر الغراف في الانتاج الزراعي (ضمن محافظة واسط)

أ.د. شاكر مسير الزاملي، م.م. هبه كلف رزاق

المُلخّـص

تهدف الدراسة إلى تحليل العلاقة وتأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب كتوف الانهار (اكتاف نهر الغراف)،على الانتاجية الزراعية بأستخدام تحليل عينات التربة لمنطقة الدراسة ومعرفة خصائص التربة الفيزيائية المتمثّلة بـ(نسجة التربة والكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية والمسامية)، والخصائص الكيميائية، المتمثلة بـ(المادة العضوية ودرجة تفاعل التربة P^H وملوحة التربة EC، والكلس والجبس والصوديوم المتبادل والصوديوم الممدص والايونات الموجبة والسالبة)، وتفسير أسباب تباين هذه الخصائص بين عينات التربة في منطقة الدراسة ومدى تأثيرها في الإنتاج الزراعي، وأظهرت الدراسة أنَّ هنالك علاقة وثيقة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية وإنتاجية المحاصيل المزروعة في المنطقة.

Abstract

The study aims to analyze the relationship and the physical and chemical properties of the shoulders of the rivers characteristics (Nahr AL-Ghrraf) on agricultural productivity using the analysis of AL-Tariah blocks for the study area and know ledge physical properties of rich tissue cyclic density approsity and properties tactics represented by the random matrial the degree of reaction of soil m the salinity of the AL-Thuraya EC lime and lime and exchanged Sodium ductile Sodium and negative ions) and the explanation of the reasons for these differences the differences between soil plants in the study area their and the extension of their effect on agricultural production the study showed there is a close relationship between the physical and properties and the productivity of the crops grown the area.

المقدمة

التربة هي الطبقة العليا المفككة من الأرض اي التراب والاحجار في الأرض الزراعية، أما مفهوم التربة عند الجغرافي فهي الطبقة الخارجية غير المتماسكة من القشرة الأرضية المكونة من اختلاط المواد الناتجة من تفتت الصخور وانحلال المعادن وبقايا الكائنات الحية التي تمتد خلالها جذور النباتات وتستمد منها غذائها، وتختلف هذه الطبقة في سمكها وفي خصائصها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية عن المواد الأصلية التي تكونت منها أو التي ترتكز عليها التربة هي مصدرا رئيسا من مصادر الثروة الطبيعية وعنصرا مهما لا يمكن تجاهله في عمليات الإنتاج الزراعي بشقية النباتي والحيواني إذ إن أهميتها تكمن في كونها الوسط الذي يمد النبات جذوره خلالها ليحصل على المواد الضرورية اللازمة لنموه وتكاثره إذا ما توفرت الظروف الأخرى الملائمة لحركة الهواء فيها، ان تباين خصوبتها وسمكها في المناطق الزراعية يخلق نوعا من التباين في النشاط الزراعي من مكان لأخر ومن ثم فان هذا التباين يحدد الإمكانيات الزراعية في الإقليم ومدى نوعية الإنتاج الزراعي ونوع المحصول تعد اغلب ترب منطقة الدراسة من الترب الفيضية المنقولة كونها تقع ضمن نطاق السهل الرسوبي، وهي ترب حديثة التكوين ناتجة بفعل الترسبات التي نقلتها مجاري الانهار في اوقات الفيضانات فضلا عن الترسبات الريحية وعمليات التجوية والتعرية، وهي بذلك تكون من الترب المنقولة وليس من الترب الناشئة؛ لذا يكون تركيبها مزيج من المواد الصلصالية والرملية والحصوية والجيرية، هذه العوامل مع عوامل أخرى أسهمت في تكوين هذه الترب فضلا عن النشاط البشري وأثره في تكوين الترب٠

ويمكن إيجاز أهم ما مبين في البحث بمايلي:

١ ـ مشكلـة البحـث :إنَّ مشكلة البحث واختيارها وتحديدها تمثل الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي، فهي النواة الأساسية في أي بحث جغرافي، وتمثل انطلاقة الباحث لغرض الإجابة عنها وتفسير ظهورها ويمكن تحديد مشكلة رئيسة للبحث بالتساؤل الآتي:

ما طبيعة العلاقة بين خصائص التربة (الفيزيائية والكيميائية) و كمية الإنتاج الزراعي في ترب كتوف الانهار؟

٢ـ فرضيــة البحـث : تعني فرضية البحث الإجابة على التساؤل الذي يطرح في مشكلة البحث، بشكل مؤقت أو كحلّ مؤقت، ويمكن صياغة فرضية البحث الرئيسة بالشكل الآتي:

يؤثّر تباين خصائص الترب (الفيزيائية والكيميائية)، في تنوع الإنتاج الزراعي وكميته في منطقة الدراسة.

٣ـ الحدود المكانية والزمانية للدراسـة: لدراسة حدود أي منطقة و موقعها مدلولاً مكانياً؛ لأنَّه يُعد عنصراً أساسياً في رسم شخصية تلك المنطقة وإبراز خصائصها الجغرافية، تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة واسط في المنطقة الوسطى من العراق، إذ تقع في وسط إقليم السهل الرسوبي، وتحديداً بين دائرتي عرض (٢٥ ، ٣٢° ـ ٥٥ ، ٣١°) شمالاً، وخطي طول(١٠ ،٨٠، ٤٦° ـ ٣٠ ،٤٦، ٤٥°) شرقاً، يبدأ جريانه من مقدمة سدة الكوت ويمر بقضاء الموفقية مرورا بقضاء الحي ومن ثم يدخل حدود محافظة ذي قار خريطة رقم(١)٠

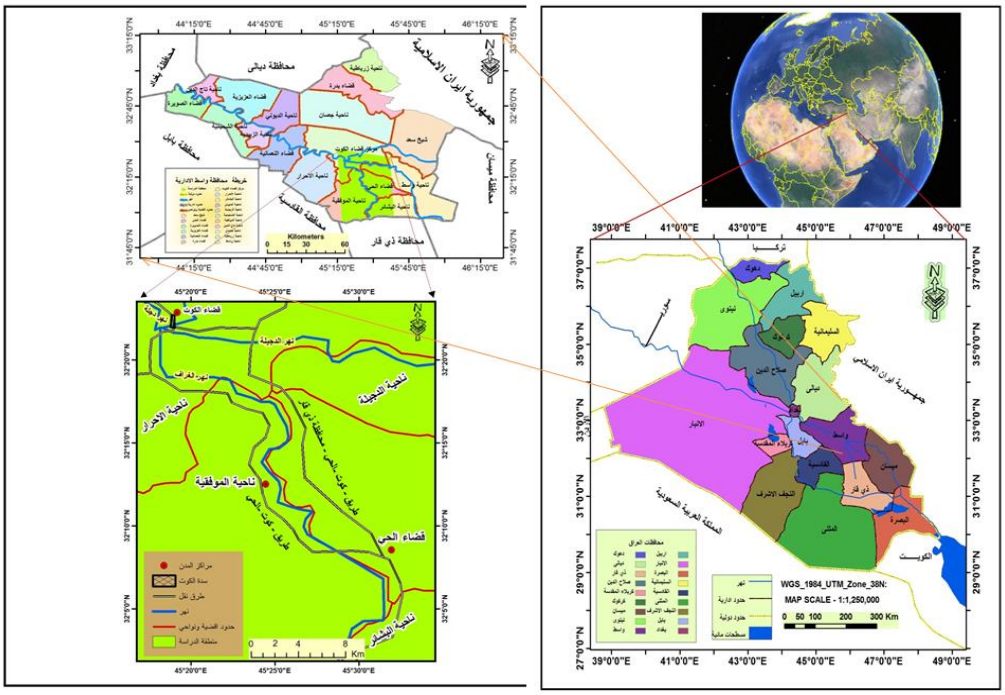
٤ـ أهميــة البحـث: يقع العراق ضمن نطاق المناطق الجافة وشبة الجافة التي تنتمي إليها مساحات واسعة منه ومنها منطقة الدراسة، ولكون تربتها ذات حساسية عالية تستقبل أي تغير يمكن أنْ يطرأ على رطوبة التربة التي هي انعكاس لظروف المناخ وعمليات الإرواء، ولاسّيما في المناطق الزراعية، وتتلخص أهمية البحث في إظهار العلاقة بين خصائص التربة وإنتاجية المحاصيل الزراعية السائدة فيها من أجل الوقوف على أهّم المعالجات.

٥ـ أهداف البحـث: إنَّ الهدف من الدراسة هو السعي لتحقيق مجموعة من الأهداف العلمية هي:

١ـ دراسة الارتباط بين خصائص التربة وإنتاجية المحاصيل الزراعية السائدة فيها.

٢- إيجاد حلول ومعالجات ضرورية للحد من تدنّي القابلية الإنتاجية للأراضي الزراعية متدنيّة الإنتاج.

خريطة (١) الموقع الجغرافي لنهر الغراف



المصدر:الباحث بالاعتماد على، برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS بأستخدام برنامج ARC MAP ARCLNFO10.4٠

اولا: تربة كتف نهر الغراف (Rivers Levees Soil)

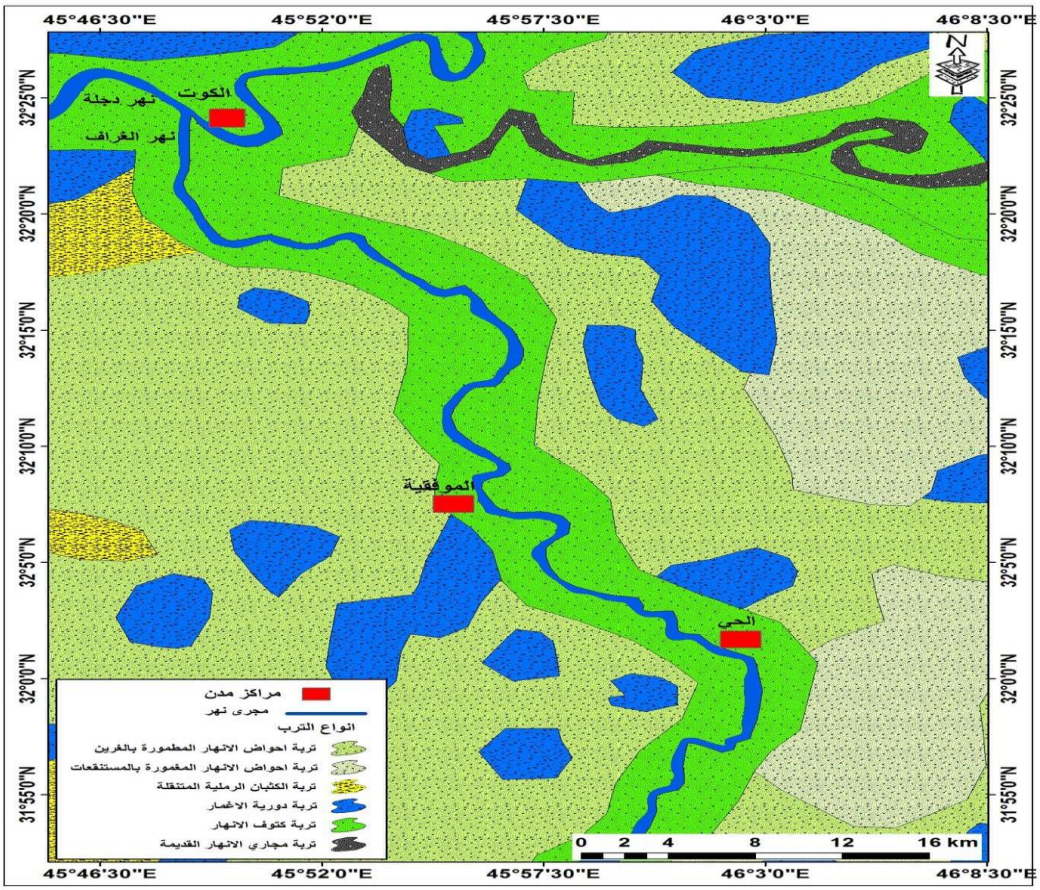
هي الترب الواقعة على ضفاف النهر وبالامتداد معه، تشغل الانطقة المرتفعه القريبة من النهر، وتشمل هذه الترب ايضا أشرطة ضيقة محاذية لمجرى النهر، وتُعدَّ من أكثر الأراضي خصوبة وصلاحية للزراعة؛ وذلك لقلّة الأملاح وملائمة تركيبها الفيزيائي والكيميائي، ولسمكها الذي يزيد على (٢م)، ولمساميتها الجيدة التي سهلت عملية الصرف الداخلي، الأمر الذي انعكس على زيادة إنتاجها الزراعي ولاسيما محاصيل الخضراوات والبستنة،إذ تتصف هذه الترب بكون نسجتها متوسطة إلى خشنة في الطبقتين السطحية والتحتانية ومختلفة النسجة في الطبقة التحتانية العميقة، أمّا قوام التربة في الحالة الرطبة فيكون هشاً إلى مفكّك في الطبقات ذات النسجة الخشنة ومتماسكه في غير الخشنة، وفي الحالة المبتّلة يكون قوامها بين عديم اللزوجة إلى اللزجة تظهر هذه التربة على شكل أشرطة ضيقة محاذية لمجاري الأنهار يتموّج سطحها قليلاً أو كثيراً بحسب موقعها من الأنهار[١]، تكونت ترب هذا النوع من الترب من الرواسب الحديثة التكوين التي جلبتها مياه النهر الجارية؛ إذ تترسّب المواد الأكثر خشونة على الضفاف؛ لذا فهي متجانسة لاحتوائها على نسبة عالية من الجير والطمئ، ان هذه الترب بكونها ذات دقائق خشنة مع ارتفاعها قياساً بالمناطق البعيدة عن المجرى النهري يتراوح ارتفاعها بين (٢-٣م) عن مستوى الأحواض المجاورة[٢]، عمق المياه فيها بعيد عن السطح وتحتوي على العناصر الكيميائية والمعدنية، أملاحها قليلة وتشغل هذه التربة مساحة محدودة من مجموع أنواع التربة في منطقة الدراسة، ينظر الخريطة رقم(٢).

تتوزّع ترب كتوف الأنهار جغرافياً في شرق وغرب وعلى امتداد مجرى النهر داخل حدود محافظة واسط ومحافظة ذي، وهي ملائمة لزراعة كافة انواع المحاصيل الزراعية، تأتي تربة كتوف الأنهار من حيث الأهمية في المرتبة الاولى من حيث الإنتاجية الزراعية لكون هذه التربة خصبة؛ لما تتصّف به من الصفات الجيدّة، ونظراً لوجود الحصى والأحجار التي تلي كتوف الأنهار ينشأ ضغط الصرف الداخلي أسفل الكتوف إلى الأنهار أو المبازل، وقد بينّ بيورنك الخصائص العامة لتربة كتوف الأنهار بالآتي [٣] :

١ – تكون ذات نسجة خشنة إلى متوسطة تحتوي على نسبة من الرمل الناعم و مزيجية طينية غرينية .
٢ – تكون ذات بناء فيزيائي ضعيف إلى متوسط .
٣ – انخفاض مستوى الماء الأرضي؛ لأنهّ يكون عميقاً تحت الظروف الطبيعية.
٤ – يكون تصريف المياه باتجاه الأحواض المجاورة، أو أنَّ النهر يكون مبزل طبيعي .
٥ – ذات نفاذية جيدّة تحت الظروف الطبيعية.
٦ – ترتفع بنحو (٢-٣م) عن مستوى الأحواض المجاورة .
٧ – تنماز بعمقها لعدّة أمتار فلا توجد مشكلة بالنسبة للعمق.
٨ – تكون تربة الكتوف غالباً غير متملِّحة؛ لذا استثمرت للأغراض الزراعية من قبل(٤٠٠٠-٦٠٠٠) سنة٠

إنَّ عملية بناء كتوف الأنهار متوقِّفة حالياً لعدم تكرار الفيضانات، لذا لابد من معرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية، ولاسيّما أنّها تتعرّض للاختلاف من وقت لآخر، وهذا التغيير ما هو إلاّ نتيجة التغيرات التي طرأت على العوامل المكونة للبيئات المكانية التي تخضع لها التربة في فترة تكوينها وكذلك بفعل الانسان وعملياتة الزراعية المختلفة، وهذا ما يُمكّننا من معرفة أسباب تدنّي إنتاجيتها وتحديد الاستعمال الأنسب لها؛ لذا سيتم دراسة خصائصها الفيزيائية والكيميائية .

خريطة (٢) انواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر:الباحث بالاعتماد على، خريطة محافظة واسط ،٢٠١٥، مقياس ١:١٠٠٠٠٠ ،وبرنامج (GIS 10.4)

ثانيا: الخصائص الفيزيائية لتربة اكتاف نهر الغراف وتأثيرها في الانتاج الزراعي

ان تحليل الخصائص الفيزيائية المهمة لتربة منطقة الدراسة(كتوف نهر الغراف)، ومدى تأثيرها في الإنتاج الزراعي، والمتمثله بنسجة التربة وما لهذه الخاصية من أهمية كبيرة، فمن خلالها يمكن معرفة نسيج التربة وقابليته للتفكيك والتعرية إذا كانت خشنة أو إذا كانت حبيباتها ناعمة ومترابطة مع بعضها البعض، وكذلك جرى التطرق إلى كثافة التربة الظاهرية وكثافتها الحقيقية ومسامية التربة التي تؤثر بصورة مباشرة في المسافات البينية للتربة، وتوضيح تباينات هذه الخصائص بين المناطق لمنطقة الدراسة وتحديد أسباب التباينات المكانية لهذه الخصائص لأهميتها الكبيرة، في معرفة الخصائص وما يحدثه من اختلافات واضحة في جسم التربة.

١- نسجة التربة Soil Texture

نسجة التربة يقصد بها التوزيع النسبي لمجاميع الأحجام المختلفة لمفصولات التربة (soil separates)[١]، أي هي التوزيع النسبي للرمل والطين والغرين في التربة، وتحدد النسجة مدى نعومة أو خشونة التربة، ونسجة التربة لا تتضمن المواد الخشنة جداً التي يزيد حجمها على (٢) ملم[٢] ،مايعبر عنها (بالاحجار)، ولنسجة التربة أهمية كبيرة حيث أنها تحدد الكثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية في التربة[٣]. كما إن نسيج التربة يتدرج على أساس حجم الذرات المكونة لها من نسيج رملي خشن جداً إلى نسيج رملي خشن إلى رملي متوسط الخشونة إلى رملي ناعم إلى رملي ناعم جداً ثم إلى مزيجي غريني ثم نسيج طيني، ويكون حجم الذرات المكونة لهذه الأنسجة كما مبين في الجدول (١)[٤].

جدول (١) أنواع النسيج حسب حجم ذرات التربة

نوع النسيج	حجم الذرات (ملم)
رملي خشن جداً	١ – ٢
رملي خشن	٠,٥ – ١
رملي متوسط	٠,٢٥ – ٠,٥
رملي ناعم	٠,١ – ٠,٢٥
رملي ناعم جداً	٠,٠٥ – ٠,١
مزيجي أو غريني	٠,٠٠٢ – ٠,٠٥
طيني	أقل من ٠,٠٠٢

المصدر: إبراهيم إبراهيم شريف وعلي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص١١٦-١١٧.

تعد نسجة التربة عامل مهم ومؤثر في تاريخ المنطقة الجيولوجي والعمليات الجيومورفولوجية التي تأثرت بها[١]، فاختلاف طرق نشأتها حجم ذرات التربة(الرمل،طين والغرين)ينتج من عمليات التجوية الأولية وتفتيت الصخور الأم، و يصغر حجم الذرات بصورة مستمرة باستمرار عمليات التجوية وأنّ قسماً منها ينقل من مصادر أخرى بواسطة المياه الجارية والرياح[٢]. وتُعد نسجة التربة خاصية ثابتة على عكس بعض الخصائص الأخرى مثل الكيميائية التي تتغير ولا يمكن الاعتماد عليها كخصائص ثابتة للتربة وهنا تلعب الطبوغرافية والعامل البشري دورا اساسيا في تركيبها فيرى ذلك واضحا في تباين نسجة التربة في مناطق الدراسة ، ولنسجة التربة تأثير مباشر على مرور الهواء وحركة الماء وتوغل جذور النباتات فيها فالتربة ذات النسيج الرملي الخشن يكون تأثيره عادة قليل على حركة الماء والهواء والجذور فيها، بعكس التربة ذات النسيج الطيني الذي يبطئ وأحياناً يمنع حركة الماء والهواء وتوغل الجذور فيها[٣]،كما إن للنسجة اثر في نتروجين التربة فكلما ازدادت نعومة التربة كلما كان هناك زيادة في جاهزية النتروجين والعكس صحيح في الترب رديئة الصرف والبزل،إن نسجة التربة في منطقة الدراسة تتباين من منطقة إلى أخرى وتؤثر في نوع وكمية الإنتاج الزراعي في تلك المناطق، فنجد ترب كتوف الأنهار ذات نسجة مزيجية غرينية طينية تتسم بإنتاج جيد ولمختلف المحاصيل مقارنتا مع باقي انواع الترب، إن ترب كتوف الأنهار هي ترب صالحة للزراعة بشكل كبير لما لهذا النوع من النسجة خصائص تمكن النبات من النمو ومد الجذور بشكل سهل ولأعماق كبيره، كذلك التهوية الجيدة والصرف الصحيح واحتوائها على المواد العضوية، إن الميزات التي تتمتع به هذه الترب مكنها من التنوع في زراعة المحاصيل المختلفة ولاسيما أشجار البستنة التي تحتاج إلى ترب تستطيع من خلالها مد جذورها لأعماق بعيدة، وخصوصا بالقرب من مجرى النهر حيث تترسب الدقائق الكبيرة والأثقل حجما ووزنا التي تساهم في زيادة مسامية التربة، بينما تترسب الدقائق الأقل حجما والأخف وزنا كلما ابتعدنا عن مجرى الماء والتي تزدهر زراعة محاصيل الخضر والمحاصيل الحقلية، حيث إن اغلب المحاصيل الحقلية تزرع في مثل هذه الترب.

يتبين من الجدول(٢)،التوزيع النسبي لمفصولات تربة كتوف الأنهار(نهر الغراف) في منطقة الدراسة التي يستدل من هذا التوزيع وجود حالة من التباين في محتواها من مفصولات التربة وطبيعة توزيعها بين العمقين، ويعزى ذلك التباين إلى الوضع الطبوغرافي والتركيب الجيومورفولوجي والتدخل البشري الذي شكل مثل هذا النوع من الترب، ان صغر حجم المنطقة التي تسود فيها هذا النوع من الترب والتي تمتد بمحاذاة نهر الغراف وتنحصر في الجهه الشرقية والغربية من النهر داخل الحدود الادارية لمحافظة واسط فقط وهذه منطقة صغيره متجانسة تعكس حالة التباين بسيط في نسجة الترب فيها إذ يلاحظ التباين في مفصول الرمل و الغرين والطين في هذه التربة، فقد بلغ المعدل العام لمفصولات الرمل (٥٠,٩%)،في حين بلغ معدل مفصول الغرين والطين على التوالي(٣١,٤% ، ١٧,٥%)، وإنّ ارتفاع محتوى هذه التربة من مفصولات الرمل مقارنةً بمفصول الغرين والطين يعود إلى مصدر الترسيب الذي ساعد على ترسيب الرمل بكميات كبيرة وذلك لكونها قريبة من نهر الغراف وقد تكونت بسبب الفيضانات المتكررة التي مر بها النهر خلال الفترات السابقة، ومن خلال بيانات الجدول (٢)، تتصف تربة كتوف الانهار في منطقة الدراسة بأنّها (مزيجية طينية غرينية ومزيجية) وفقاً لمثلث نسجة التربة المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكية شكل (١)، وتتوزع نسب مفصولات التربة بحسب الأعماق، تشير نتائج التحليلات المختبرية المبينة لعمق(٠- ٣٠)، في جدول رقم(٢)، أنّ هنالك تبايناً مكانياً طفيفا في النسب المئوية لمفصولات تربة كتوف الأنهار لهذا العمق، فقد ظهر تباين في نسبة المفصولات (الرمل، الغرين والطين)، فقد بلغ معدل نسبة الرمل (٥٢%) لترب المنطقة، أما بالنسبة لمعدل نسبة الغرين فقد بلغت القيم (٢٩,٤%)، في حين بلغت معدلات نسب الطين (١٨%) لترب منطقة الدراسة، ويتبين إن نسجة التربة لعمق (٠-٣٠سم) لمنطقة الدراسة وحسب التفصيل أعلاه (مزيجية رملية)، حسب مثلث نسجة التربة.

وفيما يخص نتائج التحليلات المختبرية لعمق (٣٠- ٦٠سم) المبينة في جدول (٢)، أنّ هنالك تبايناً مكانياً في النسب المئوية لمفصولات تربة كتوف الأنهار لهذا العمق، فقد بلغ معدل نسبة الرمل (٤٩,٤%) لترب المنطقة، أما بالنسبة لمعدل نسبة الغرين فقد بلغت القيم (٣٣,٤%)، في حين تراوحت معدلات نسب الطين (١٦,٩%) لترب كتوف الانهار لمنطقة الدراسة، وحسب مثلث نسجة التربة المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكي شكل(١)، يتبين أن نسجة التربة لعمق (٣٠-٦٠سم) لمنطقة الدراسة وحسب التفصيل أعلاه(مزيجية رملية).

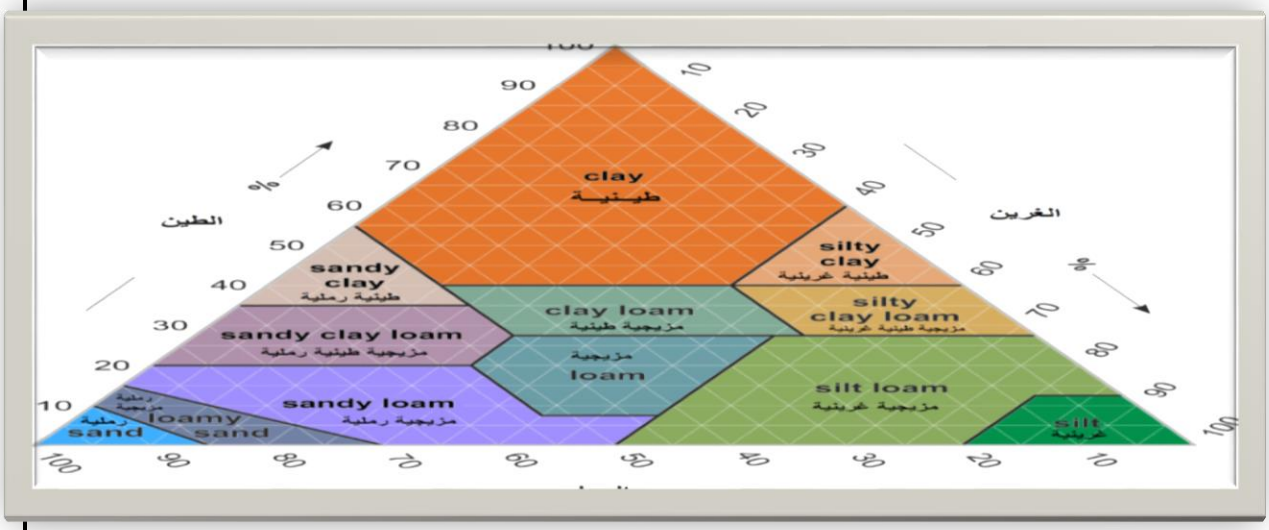
جدول (٢) الخصائص الفيزيائية (نسجة التربة) لترب كتوف نهر الغراف

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	مفصولات التربة %			صنف النسجة
			الرمل	الغرين	الطين	
اكتاف نهر الغراف	S 1	٠ـ٣٠	٣٢,٤	٤٦,٠	٢١,٦	مزيجية
		٣٠ـ٦٠	٤٠,٢	٤٠,٠	١٩,٨	مزيجية
		المعدل	٣٦,٣	٤٣	٢٠,٧	مزيجية
	S 2	٠ ـ ٣٠	٧٤,٤	١٤,٠	١١,٦	رملية مزيجية
		٣٠ـ٦٠	٦٢,٢	٢٥,٠	١٢,٥	رملية مزيجية
		المعدل	٦٨,٣	١٩,٥	١٢,٠٥	رملية مزيجية
	S 3	٠ـ٣٠	٤٩,٨	٢٠,٠	٣٠,٢	مزيجية
		٣٠ـ٦٠	٥٤,٢	٢٥,٠	٢٠,٨	مزيجية
		المعدل	٥٢	٢٢,٥	٢٥,٥	مزيجية
	S 4	٠ـ٣٠	٧٥,٢	١٤,٠	١٠,٨	رملية مزيجية
		٣٠ـ٦٠	٦٤,٤	٢٠,٠	١٥,٦	مزيجية

	المعدل	٦٩,٨	١٧	١٣,٢	مزيجية
S 5	٠-٣٠	٢٩,٢	٥٣,٠	١٧,٨	مزيجية رملية
	٣٠-٦٠	٢٧,٢	٥٧,٠	١٥,٨	مزيجية رملية
	المعدل	٢٨,٢	٥٥	١٦,٨	مزيجية رملية
المعدل	معدل العمق ٠-٣٠	٥٢,٢	٢٩,٤	١٨,٤	مزيجية رملية
	معدل العمق ٣٠-٦٠	٤٩,٦٤	٣٣,٤	١٦,٩	مزيجية رملية
المعدل العام		٥٠,٩	٣١,٤	١٧,٥	مزيجية رملية

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مديرية زراعة واسط

شكل (١)
مثلث نسجة التربة المقترح من قبل وزارة الزراعة الأمريكية



Source: U.S. Environmental Protection Agency, Soil Screening Guidance, Second Edition, United States Office of Solid Waste and Publication, Washington, July, 1996, P19.

٢-

٣- الكثافة الظاهرية للتربة Soil Bulk Density

الكثافة الظاهرية هي كتلة وحدة الحجم الظاهري للتربة الجافة التي تحتفظ ببنائها الطبيعي ويشمل حجم الجزء الصلب الظاهر للتربة والمسامات الموجودة بينها، وتمثل عادة بالغرامات في السنتمتر المكعب[١]، وتعد الكثافة الظاهرية من صفات التربة الفيزيائية ذات التأثير المباشر في نمو وإنتاج النبات من خلال تأثيرها في الأنظمة المائية والهوائية والحرارية للتربة؛ فهي تؤدي دوراً مهماً في نفاذية التربة للماء والهواء والتوصيل الحراري ويمكن إن يستدل من خلالها على مكونات التربة ولاسيما نسجتها لذلك فهي تساعد على فهم حركة الماء والهواء في جسم التربة فضلاً عن دورها المؤثر في كلٍ من الصفات الحيوية والكيميائية[٢]، فعند ارتفاع قيمتها(الكثافة الظاهرية) في التربة فإن كمية المياه المحتفظة بها تقل ويقل التوصيل المائي وسوء تهويتها، ويستفاد كذلك منها في تحديد مسامية التربة التي تحدد طبيعة حركة الماء والهواء في التربة[٣].

وتعرف الكثافة الظاهرية على أنها وزن التربة مقسوم على حجمها الكلي (حجم الدقائق + حجم الفراغات)، وتقاس بالغرام/سم٣، تتراوح قيمت الكثافة الظاهرية لمعظم الترب بين (١,٥١- ١,٥٩غم/سم٣)[٤]، ومن خلال معطيات جدول(٣)،يتبين إن الكثافة الظاهرة في منطقة الدراسة بلغت (١,٥) غم/سم٣، وهذه نسبة جيدة لإنبات وإنتاج المحاصيل الزراعية فهذه النسبة توزعت على كل عينات منطقة الدراسة، فالأراضي التي تحتوي على نسبة عالية من المسامية تكون كثافتها الظاهرية أعلى من الأراضي التي تحتوي على نسبة منخفضة من المسامية، فتكون قيم الكثافة الظاهرية للأراضي ناعمة القوام بشكل عام أقل من الكثافة الظاهرية للأراضي الرملية ، لأن نظام ترتيب الحبيبات في الأراضي ناعمة القوام التي تحتوي على كمية مناسبة من المادة العضوية هي عكس الأراضي الرملية قليلة المحتوى من المادة العضوية، من هنا يمكن معرفة زيادة الانتاج الزراعي في هذا النوع من، أنّ المعدل العام لقيم الكثافة الظاهرية لكلا العمقين في تربة كتوف الأنهار بلغ (١,٥) غم/سم٣، ويلاحظ إنّ المعدلات تتباين محدوده بين ترب هذا النوع، فتبلغ أعلاها (١,٥٩) غم/سم٣ وأقلها (١,٥١)غم/سم٣، وتبين من معطيات الجدول (٣)، ضمن عمق(٠- ٣٠سم)، أنّ المعدل العام لقيم

الكثافة الظاهرية للعمق الأول في تربة كتوف الأنهار بلغ (١,٥٣) غم/سم٣، ويتضح من البيانات أنّ معدل قيم الكثافة الظاهرية في تربة كتوف الأنهار ضمن العمق (٣٠- ٦٠سم)، قد بلغ (١,٥٦) غم/سم٣ ٠

الجدول رقم(٣) الخصائص الفيزيائية(الكثافة الظاهرية) لتربة كتوف نهر الغراف

المنطقة	العينة	العمق	الكثافة الظاهرة غم/سم٣	الكثافة الحقيقية غم/سم٣	المسامية %
اكتاف نهر الغراف	S1	٠ ـ ٣٠	١,٥١	٢,٦٠	٤١,٩٢
		٣٠ ـ ٦٠	١,٥٤	٢,٦٣	٤١,٤٤
		المعدل	١,٥٢	٢,٦١	٤١,٧٦
	S2	٠ ـ ٣٠	١,٥٥	٢,٦١	٤٠,٦١
		٣٠ ـ ٦٠	١,٥٩	٢,٦٥	٤٠
		المعدل	١,٥٧	٢,٦٣	٤٠,٣٠
	S3	٠ ـ ٣٠	١,٥٢	٢,٦٢	٤١,٩٨
		٣٠ ـ ٦٠	١,٥٦	٢,٦٦	٤١,٣٥
		المعدل	١,٥٤	٢,٦٤	٤١,٦٦
	S4	٠ ـ ٣٠	١,٥٦	٢,٦٣	٤٠,٦٨
		٣٠ ـ ٦٠	١,٥٨	٢,٦٥	٤٠,٣٧
		المعدل	١,٥٧	٢,٦٤	٤٠,٥٣
	المعدل	معدل عمق ٠ ـ ٣٠	١,٥٣	٢,٦١	٤١,٢٩
		معدل عمق ٣٠ ـ ٦٠	١,٥٦	٢,٦٤	٤٠,٧٩
المعدل العام			١,٥٤	٢,٦٢	٤١,٤

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات أبحاث التربة، جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم التربة ٢٠٢٠.

٤- الكثافة الحقيقية للتربةParticle Density Soil

الكثافة الحقيقية هي كتلة وحدة حجم دقائق التربة الصلبة بغض النظر عن المسامات الموجودة بينها[١]، وتقدر عادة بالغرام لكل سنتمتر مكعب، ومن المعروف اختلاف هذه الخاصية من تربة لأخرى كما تختلف في التربة الواحدة بين عمق واخر(افق واخر)،كما وتعرف الكثافة الحقيقية على أنها وزن التربة مقسوم على حجم الدقائق الصلبة فقط[٢]، وتتراوح قيمتها في معظم الترب المعدنية بين ٢,٥٥-٢,٧٥غم /سم٣ ،كما إن هناك علاقة عكسية بين الكثافة الحقيقية ومحتوى التربة من المادة العضوية [٣]، فعندما تحتوي التربة على نسبة عالية من المادة العضوية فإن كثافة التربة الحقيقية ستكون منخفضة نظراً لانخفاض كثافة الدقائق العضوية، لذلك يلاحظ إنّ كثافة دقائق الترب السطحية تكون أقل من كثافة الطبقات السفلية، وقد تتراوح كثافة دقائق الطبقة السطحية لبعض الترب المحتوية على نسبة عالية من المادة العضوية مابين (٢,٦٠-٢,٦٦) غم/سم٣[٤]،ان الكثافة الحقيقية وحسب جدول(٢)، محصورة مابين(٢,٦٦-٢,٦٠ غم/سم٣)، وهذه النسبة تبين إن ترب منطقة الدراسة تحوي نسبة عالية من المادة العضوية التي تؤهلها إلى اناجية جيده لمختلف المحاصيل المزروعة أذا ما توفرت الظروف الملائمة والاهتمام والجهد البشري، وتظهر ترب منطقة الدراسة تبايناً ملحوظاً في معدلات الكثافة الحقيقية حيث يبين جدول(٣)، أنّ المعدل العام لقيم الكثافة الحقيقية لكلا العمقين في تربة كتوف الأنهار بلغ (٢,٦٢) غم/سم٣، ويلاحظ إنّ المعدلات تتباين تباين طفيف بين القيم لهذا النوع من الترب في منطقة الدراسة، فكان اعلا قيمة بلغت (٢,٦٦) غم/سم٣، واقلها بلغت(٢,٦٠) غم/سم٣، وأنّ المعدل العام لقيم الكثافة الحقيقية للعمق الأول (٠- ٣٠سم)، في تربة كتوف نهر الغراف بلغ (٢,٦١) غم/سم٣، كما ويتضح أنّ معدل قيم الكثافة الحقيقية في تربة كتوف الأنهار ضمن العمق(٣٠- ٦٠سم)، بلغ (٢,٦٤) غم/سم٣.

٥- مسامية التربة Soil Porosity

مسامية التربة[*] هي النسبة المئوية بين حجم الفراغات الموجودة في التربة والتي تؤثر على حركة ومحتوى التربة من الماء والهواء وتتأثر بالعمليات الميكانيكية والنشاط الحيوي[١]. يؤدي اختلاف انتظام دقائق التربة الأولية وتجمعاتها بين تربة وأُخرى إلى اختلاف في أحجام وأشكال وانتظام المسامات البينية، مما يؤثر في الكثافة الظاهرية للتربة وفي محتواها من الماء وحركته فيها وفعالية الأحياء المجهرية وفي تهويتها وصفاتها الحرارية وتحلل المادة العضوية[٢].

أنّ توزيع حجوم مسامات التربة هي المسئولة عن تهوية التربة وحركة الماء وخزنه فيها، وهذا يعد مؤشرا على احتفاظ التربة بالماء فضلا عن تهويتها ومدى تصريفها للماء وعلاقته بتحديد نمو وانتشار جذور النبات ومن ثم تؤثر في إنتاجية المحاصيل المزروعة[٣] ، وتقسم مسام التربة تبعاً لأحجامها إلى الأقسام التالية جدول(٤)، إن المسامية للتربة تؤثر في كمية أوكسجين التربة الذي بدوره يحدد نوع المحصول ومدى احتياج المحصول للأوكسجين فالمحاصيل الزراعية تختلف بنسبة احتياجها للأوكسجين المعتمد أساسا على

مسامية التربة التي سجلت معدلاتها لجميع الترب مابين(٤١- ٦٩%)،وهذه نسبة تمثل متوسطة المسامية وصالحة لزراعة لمختلف المحاصيل بشرط تعامل العامل البشري بشكل جيد بأستثناء وهذا مايفسر الانتاجية الجيدة لهذا النوع من الترب٠

جدول (٤) قيم مسامية الترب تبعاً لأحجامها

النوع	الوصف	حجم المسام / ميكرون
المسام الواسعة أو الكبيرة	Macro pores	أكبر من ٧٥
المسام المتوسطة	Meso pores	٧٥ _ ٣٠
المسام الضيقة أو الدقيقة	Micro pores	٣٠ _ ٥
المسام الدقيقة جداً	Ultra pores	٥ _ ٠,١
المسام المخفية	Crypto pores	أقل من ٠,١

المصدر: عبد العظيم شهوان سلام، أسس علوم التربــة، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، السعودية، ٢٠١٠، ص٤٣.

يتبين من الجدول (٤)،أنّ المعدل العام لقيم مسامية التربة وللعمقين الأول والثاني قد بلغت (٤١,٤%)، ولجميع العينات المستخرجة من تربة كتوف النهر، وأظهرت ان أعلى قيمة لمعدل مسامية التربة بلغت (٤١,٩٨%)، في حين كانت اقل قيمة لمعدل المسامية (٤٠%)، وبالاعتماد على جدول (٤)الذي يقيس مسام التربة حسب أحجامها تعد ترب كتوف نهر الغراف وللعمقين (متوسطة المسام)، وتبين معطيات الجدول (٤) أنّ المعدل العام لقيم المسامية للعمق الأول(٠- ٣٠سم)، في تربة كتوف النهر بلغ (٤١,٢٩%)، وأنّ المعدل العام لقيم المسامية للعمق الثاني(٣٠- ٦٠سم)، في تربة كتوف النهر بلغ (٤٠,٧٩%)٠

ثانيا: الخصائص الكيميائية لتربة اكتاف نهر الغراف

ان الخصائص الكيميائية لترب منطقة الدراسة ومنها نسبة المادة العضوية ،ودرجة تفاعل التربة، وملوحة التربة، ومحتواها من الكلس (كربونات الكالسيوم) والجبس (كبريتات الكالسيوم)، والايونات الموجبة ،والايونات السالبة، ومن معرفة هذه الخصائص يمكن تحديد التغيرات في جسم التربة نتيجة تحلّل وإذابة المعادن والأملاح ومدى قابليتها للانتاج الزراعي.

١ – المادة العضوية Organic Matter

أن المادة العضوية في التربة هي أحد الأجزاء المهمة المكونة للجزء الصلب من التربة، مصدرها البقايا النباتية بالدرجة الأولى والبقايا الحيوانية والكائنات الحية الدقيقة[١]، والتي نتجت من خلال عمليات تحلّل استغرقت مدة طويلة من الزمن، وان تحلل المادة العضوية يتم بفعل الإحياء المجهرية[٢]، وتتركب المادة العضوية من عدد من العناصر التي أهمها الكربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر المعدنية، هذا فضلاً عن خلايا ميكروبية ومواد تعرف بدِبّال التربة Humus، وهي مواد داكنة اللون قد تكون سمراء أو سوداء ولا تذوب في الماء ولكنها تكون محاليل غروية فيه والدِبّال يتكون من مواد معقدة[١].

وتؤثر المادة العضوية على خصوبة التربة عن طريق زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء وتقلل من فقد العناصرالغذائية بعملية الغسل، وهي الطاقة المجهزة للكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة، وتسهم في زيادة تجمع حبيبات التربة وتجعلها على شكل مجاميع[*] وبذلك سوف تحسن من بناء التربة وتعطي حركة جيدة للماء والهواء وتعمل كمنظم لدرجات حرارة التربة والتغيرات السريعة الناتجة من الحموضة والملوحة، وتساعد على مد ونمو وانتشار جذور النباتات المختلفة إن من الطبيعي تأثير المادة العضوية على النبات بصوره مباشرة أو غير مباشرة إذ إن إضافة المادة العضوية بمصادرها المختلفة إلى التربة لها تأثير ايجابي في إنتاجية المحاصيل الزراعية فمن خلال توفر المادة العضوية في التربة تمد النبات بالعناصر الغذائية المهمة الرئيسة والثانوية من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت والحديد والبوروم وغيرها وان ٩٨% من نتروجين التربة يكون مرتبطا عضويا وهو ذو علاقة كبيرة بكمية الكاربون العضوي والفسفور والكبريت[٢]، ويمكن دراسة المادة العضوية في تربة اكتاف نهر الغراف عوفق نتائج تحليل العينات كما مبين في الجدول(٥)،أنّ المعدل العام لقيم المادة العضوية في تربة كتوف نهر الغراف بلغ (٠,٩%)، ويلاحظ أنّ المعدلات تتباين بين عينة وأخرى ويُعزى سبب ذلك إلى تباين نمو الغطاء النباتي، وكانت بحسب الأعماق المدروسة ،العمق الأول (٠-٣٠سم) تشير النتائج الموضحة في جدول (٥) أنّ المعدل العام لقيم المادة العضوية للعمق الأول في تربة كتوف الغراف بلغ (٠,٩%)، والعمق الثاني (٣٠-٦٠سم) يتضح من بيانات الجدول أنّ معدل قيم المادة العضوية لتربة كتوف نهرالغراف في منطقة الدراسة ضمن هذا العمق بلغ (١).

جدول (٥) الخصائص الكيميائية (المادة العضوية%) لتربة كتوف نهر الغراف

المنطقة	العينة	العمق	المادة العضوية% O.M
	S1	٠ _ ٣٠	٠,٩٣
		٣٠ _ ٦٠	٠,٩٨
		المعدل	٠,٩٥

كتوف نهر الغراف	S2	٠ ـ ٣٠	٠,٨٥
		٣٠ ـ ٦٠	٠,٨٧
		المعدل	٠,٨٦
	S3	٠ ـ ٣٠	٠,٩٠
		٣٠ ـ ٦٠	٠,٩٥
		المعدل	٠,٩٢
	S4	٠ ـ ٣٠	١,٢٠
		٣٠ ـ ٦٠	١,٢٢
		المعدل	١,٢١
	S5	٠ ـ ٣٠	١,٩٣
		٣٠ ـ ٦٠	١,٩٨
		المعدل	١,٩٥
	معدل	معدل عمق ٠ ـ ٣٠	٠,٩
		معدل عمق ٣٠ ـ ٦٠	١
المعدل العام			٠,٩

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١

٢- درجة تفاعل التربة (P^H) Soil Reaction:

يعبر عنها باللوغارتيم السالب لفعالية أيون الهيدروجين الذي يعد من أهم الصفات الكيميائية، إذ عن طريقه يمكن الاستدلال على الكثير من الخصائص الكيميائية التي تؤثر على العديد من الخواص الفيزيائية والبايلوجية وعلى تغذية النبات[١]، وهي تستعمل كمعيار للتعبير عن درجة حموضة وقاعدية التربة، حيث تكون التربة حامضية التفاعل عندما تكون قيم (P^H) أقل من (٧) وتكون قاعدية التفاعل عندما تكون قيم (P^H) أكثر من (٧)، أما إذا كانت قيم (P^H) تساوي (٧) فتعني القيم متعادلة الحموضة التي تعبر عن درجة تفاعل الماء النقي جداً[٢]، ولذلك تقسم الترب من حيث درجة حموضتها وقاعدتها إلى ثلاثة أنواع[٣]:-

١- الترب شديدة الحامضية: والتي يسود فيها أيونا الألمنيوم والهيدروجين على سطوح التبادل ومحلول التربة ومحتوى هذهِ الترب من الكاتيونات قليل جداً؛ وذلك لتعرضها لعمليات الغسل بمياه الأمطار نظراً لوقوع معظمها في المناطق الرطبة، وتتراوح درجة تفاعل هذه الترب بين (٤-٥).

٢- الترب متوسطة الحامضية: يؤثر فيها الألمنيوم والهيدروجين على درجة تفاعل هذه الترب، وإنّ محتواها من الكاتيونات (مصادر قاعدية) أعلى من محتوى الترب شديدة الحامضية، ودرجة تفاعلها تتراوح بين (٥-٦).

٣- الترب المتعادلة والقاعدية: تختلف هذهِ الترب عن سابقتها من حيث سيادة الأيونات فيها وفي هذهِ الترب لا يكون الهيدروجين والألمنيوم هما الأيونان السائدان بل يستبدلان بالقواعد.

ويوضح الجدول (٦)،تصنيف الترب في ضوء حدود درجة تفاعلها (P^H) من حيث الحموضة والقاعدية، إذ يبين نوعية الترب شديدة الحامضية (strongly acid) والترب المتوسطة الحامضية (moderately acid) والترب المتعادلة والقاعدية (alkaline and neutral soils) وقيم تفاعلها وفقاً لصفات تلك الترب واستعمالاتها،إن معظم المحاصيل الزراعية تلائمها حموضة التربة بين(٥,٥-٨)وهذا يعني إن حموضة ترب اكتاف نهر الغراف تلاءم جميع أصناف المحاصيل المزروعة.

جدول (٦) تصنيف الترب على أساس درجة تفاعلها (P^H)

حدود درجة تفاعل الترب	صفة التربة
أقل من ٤,٥	فائقة الحموضة
٤,٥ ــ ٥,٠٠	شديدة الحموضة جداً
٥,١٠ ــ ٥,٥٠	شديدة الحموضة
٥,٦٠ ــ ٦,٠٠	متوسطة الحموضة
٦,٦٠ ــ ٧,٣٠	متعادلة
٧,٤٠ ــ ٧,٨٠	معتدلة القلوية
٧,٩٠ ــ ٨,٤٠	متوسطة القلوية
٨,٥٠ ــ ٩,٠٠	شديدة القلوية
أكثر من ٩,١٠	شديدة القلوية جداً

المصدر: داخل راضي نديوي وجمال ناصر السعدون، مورفولوجيا التربة العملي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٨، ص ٨٥.

يتبين من الجدول (٧)، أنّ معدلات درجة التفاعل (P^H) لجميع مواقع تربة كتوف نهر الغراف في منطقة الدراسة بلغت (٦,٩)، وهي درجة تفاعل متعادلة حسب جدول (٦)، إن المعدل العام للعمق الأول قد بلغ(٦,٩)،ان تصنيف الترب لهذا العمق يقع ضمن الترب

(متعادلة)، ويتبين معطيات الجدول (٧) إن المعدل العام للعمق الثاني قد بلغ(٦,٨) وحسب جدول(٦)،يتضح ان تصنيف الترب لهذا العمق يقع ضمن الترب (متعادلة).

جدول (٧) الخصائص الكيميائية(P^H) لتربة كتوف نهر الغراف

المنطقة	العينة	العمق	PH
كتوف نهر الغراف	S1	٠ـ ٣٠	٦,٩٠
		٣٠ـ ٦٠	٦,٨٤
		المعدل	٦,٨٧
	S2	٠ـ ٣٠	٦,٩٢
		٣٠ـ ٦٠	٦,٨٤
		المعدل	٦,٨٨
	S3	٠ـ ٣٠	٧,١٢
		٣٠ـ ٦٠	٧,١٤
		المعدل	٧,١٣
	S4	٠ـ ٣٠	٦,٩٣
		٣٠ـ ٦٠	٦,٨٣
		المعدل	٦,٨٨
	S5	٠ـ ٣٠	٦,٨٨
		٣٠ـ ٦٠	٦,٨١
		المعدل	٦,٨٤
	معدل	معدل عمق ٠ـ ٣٠	٦,٩٥
		معدل عمق ٣٠ـ ٦٠	٦,٨٩
المعدل العام			٦,٩

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١ .

٣-ملوحة التربة Soil Salinity:

هي مجموع الأملاح الذائبة من الكلوريدات والكبريتات وكربونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم الموجود في التربة وبنسب مختلفة، وهي تؤثر في جاهزية العناصر الغذائية للنبات فضلاً عن تأثيرها السمي المباشر في النبات؛ لذلك فهي تعد عاملاً محدداً للإنتاج الزراعي، لاسيما في المناطق الإروائية الجافة[١]، إن (Buring) الخبير الهولندي في دراسته عن أحوال التربة في العراق عام (١٩٦٠)،ذكر أنّ التملح هو من عمليات تكوين التربة الأساسية في المناطق الجافة وشبه الجافة ولاسيما ذات الماء الأرضي المرتفع، وأشار بأن التملح في هذه الترب هو نتيجة تجمع الماء الأرضي في التربة وقلة كميات الأمطار المتساقطة إذ تتجمع الأملاح الذائبة في التربة والمنطقة الجذرية بسبب ارتفاعها مع الماء الأرضي المتبخر من السطح، وأوضح أنّ هذه الترب تتميز بوجود أفق ملحي يمتد لأكثر من (١٥) سنتمتر ويحتوي على الأقل (٢%) من الأملاح[٢]، لايقتصر ظهور تملح التربة على العوامل الطبيعية وإنما هناك عوامل بشرية أسهمت ولا تزال تسهم في نشوء هذه المشكلة في منطقة الدراسة وتراكمها التي تتمثل بدور الإنسان من خلال إدارته السيئة للتربة ومياه الري الذي أدّى إلى المساهمة في تدهور وتملح التربة، ومن خلال الدراسة الميدانية لوحظ أنّ معظم الترب متأثرة بالأملاح بسب الإرواء الخاطئ من خلال زيادة مساحة الزراعة الإروائية دون الأخذ بنظر الاعتبار الإجراءات اللازمة لمنع تملح هذه الأراضي، للملوحة تأثيرات على إنتاجية المحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة وباقي انواع الترب فعند ارتفاع قيم ملوحة التربة عن الحد المسموح به ينخفض الإنتاج وبنسب متفاوتة قد يصل في بعض الحالات إلى ٥٠% من إنتاجية المحاصيل ،ينظر جدول(٨)، ومن خلال مقارنة نتائج التحليلات المختبرية لخصائص التربة في منطقة الدراسة وكميات الإنتاج للمحاصيل الزراعية المزروعة في المنطقة تبين إن ملوحة التربة مقبوله الإنتاج الزراعي، لكن يبقى العامل البشري في تربة منطقة الدراسة هو الأهم فكلما كان عمل العامل البشري جيد زاد الإنتاج.

توصف الترب الملحية بحسب التصنيف الأمريكي بأنها تُرَب تتصف بتوصيل كهربائي لمستخلص العجينة المشبعة أكثر من (٤) ديسمنز/م وبدرجة تفاعل (الأس الهيدروجيني) قريبة من التعادل وأقل من (٨,٥) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادلة Exchangeable Sodium Percentage)أقل من (١٥%)، وكما موضح في الجدول (٨)، ولا تتصف معدلات الملوحة وقيمها بالتشابه في تربة اكتاف نهر الغراف، إذ تتباين بين عينات التربة وكما سيتبين من الاستعراض الآتي :

جدول (٨) تصنيف التربة بحسب درجة ملوحتها اعتماداً على الايصالية الكهربائية ديسمينز/م لعجينة التربة المشبعة

ملوحة التربة/ديسمنز/م	صنف التربة
4-0	قليلة الملوحة
8-4	متوسطة الملوحة

15-8	عالية الملوحة
أكثر من 15	عالية الملوحة جدا

F.A.O unesco ,Irrigation Drainage ,salinity ,Aninternetional source ,Book London , Hutchinson,aelco,1973,P.75.

يتبين من الجدول (٨)،أنّ المعدل العام لقيم الملوحة في كلا العمقين لتربة كتوف نهر الغراف بلغ (٤) ديسمنز/م، وبحسب تصنيف درجة الملوحة في جدول (٧) تعد ترب كتوف نهر الغراف من الترب قليلة الملوحة، ويرجع سبب ذلك لقربها من نهر دجلة الذي يحقق لها بزلاً طبيعياً مقارنةً بالترب الأخرى، فضلاً عن بعد المياه الأرضية في تربتها عن السطح[١]، وتتوزع بحسب الأعماق المدروسة فكانت في العمق الأول (٠-٣٠سم).معدل قيم الملوحة لتربة كتف النهر ضمن هذا العمق بلغت (٣,٩) ديسمنز/م، والعمق الثاني (٣٠-٦٠سم) يبين أنّ معدل قيم الملوحة لتربة كتوف النهر ضمن هذا العمق بلغت (٤) ديسمنز/م٠

جدول (٩) الخصائص الكيميائية(الملوحة EC ديسمنز/م) لتربة كتوف نهر الغراف

المنطقة	العينة	العمق	EC /ds.ml
اكتاف نهر الغراف	S1	٠ ـ ٣٠	٥,٨٠
		٣٠ ـ ٦٠	٦,٨٤
		المعدل	٥,٨٧
	S2	٠ ـ ٣٠	٤,٩٢
		٣٠ ـ ٦٠	٤,٨٤
		المعدل	٤,٨٨
	S3	٠ ـ ٣٠	٢,١٢
		٣٠ ـ ٦٠	٢,١٤
		المعدل	٢,١٣
	S4	٠ ـ ٣٠	٢,٩٢
		٣٠ ـ ٦٠	٢,٨٢
		المعدل	٢,٨٢
	S5	٠ ـ ٣٠	٣,٨٠
		٣٠ ـ ٦٠	٣,٨٢
		المعدل	٣,٨٢
	معدل	معدل عمق ٠ ـ ٣٠	٣,٩
		معدل عمق ٣٠ ـ ٦٠	٤
المعدل العام			٤

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١ ٠

٤-الكلسCaco3

كربونات الكالسيوم أهم الأملاح الكربونية والشائع وجودها في معظم تُرَب المناطق الجافة وشبه الجافة، وترب العراق بشكل عام غنية بكربونات الكالسيوم، إذ تتراوح بين (٣٠-٢٠)%، ويرجع ذلك إلى انحدارها من مواد أصل كلسية، فضلاً عن قلة التساقط الذي لا يساعد على غسل هذه الأملاح من التربة، وقد عدّت النسبة المئوية للكلس (٥)% ،الحد الذي يفصل بين الترب الكلسية وغير الكلسية.

أنّ معظم كربونات الكالسيوم في ترب العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة نقلت من مياه نهر دجلة والفرات وروافدها بشكل دقائق ناعمة من أعالي الشمال وترسبت وتجمعت مع دقائق التربة الأخرى في السهل الرسوبي، وأنّ وجود كربونات الكالسيوم بنسب مرتفعة يغيّر من قوامية التربة وخصائصها التي تختلف باختلاف مصدر تكوينها، وتساهم كربونات الكالسيوم إلى درجة كبيرة في ملئ الفراغات المسامية بين دقائق التربة بوصفها مادة لاحمة وتساعد في تجمع حبيبات التربة، وان شكل المحتوى الرطوبي للتربة الغنية بكربونات الكالسيوم مشابهة للترب الرملية إذ أنّ المحتوى الرطوبي يقل بزيادة الشدّ، وتدل هذه النتيجة على أنّ الرطوبة قد حفظت في التربة ومحتواها من الطين له التأثير الكبير على احتفاظ التربة بالرطوبة بينما يكون تأثير كربونات الكالسيوم قليلا وجزئيا. وبصورة عامة تتسم الكلسية بمحتواها الواطئ من المادة العضوية والنيتروجينية والسعة التبادلية الكاتيونية مِمّا يؤدي إلى انخفاض قابلية هذه الترب على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية لدخولها في المناطق الجافة وشبه الجافة.[١] ولا تتصف معدلات وقيم الكلس بالتشابه جدول (١٠)، ولاسيما في تربة منطقة الدراسة، إذ تتباين بين نوع وآخر وحالة وأخرى وكما سيتبين من الاستعراض الآت وحسب العمقين:

جدول (١٠) أصناف الترب الكلسية

ت	صنف الكلسية	% كاربونات الكالسيوم	الرمز
1	ضعيفة الكلسيةSlightly calcareous	٣	Sc
2	معتدلة الكلسيةModerately calcareous	٣-١٥	Mc
3	شديدة الكلسية Strongly calcareous	اكثر من١٥	Hc

المصدر: وليد خالد العكيدي، علم البيدولوجي، مسح وتصنيف الترب، قسم التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، بدون سنة طبع، ص٢٤٤.

بلغ المعدل العام لقيم الكلس في تربة كتوف الأنهار (١٩,٢%)، وتعد شديدة الكلسية حسب جدول (١٠)،وبلغ معدل العمق الأول (٠- ٣٠ سم)، (١٩,٨%)، وتعد شديدة الكلسية،وبلغ معدل العمق الثاني (٣٠-٦٠ سم)

وحسب الجدول (١١) أنّ المعدل العام للعمق الثاني بلغ (١٨,٦%)، ويتعد شديدة الكلسية ٠

جدول (١١) الخصائص الكيميائية (الكلس %))) لترب كتوف نهر الغراف

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	الكلس %
كتف نهر الغراف	S 1	٠ـ٣٠	٢٢,٨
		٣٠ـ٦٠	٢٢,٤
		المعدل	٢٢,٦
	S 2	٠ ـ ٣٠	١٩,٨
		٣٠ـ٦٠	١٩,١
		المعدل	١٩,٤
	S 3	٠ـ٣٠	١٥,١
		٣٠ـ٦٠	١٤,٩
		المعدل	١٥,٥
	S 4	٠ـ٣٠	٢٠,٥
		٣٠ـ٦٠	٢٠,١
		المعدل	٢٠,٣
	S 5	٠ـ٣٠	٢٠,٨
		٣٠ـ٦٠	١٣,٨
		المعدل	١٥,٣
	المعدل	معدل العمق ٠ـ٣٠	١٩,٨
		معدل العمق ٣٠ـ٦٠	١٨,٦
المعدل العام			١٩,٢

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١ ٠

٥- الجبس Caso4 Gypsum

الجبس هو كبريتات الكالسيوم المائية (Caso4H2o) وهو في المحاليل الملحية، وكثافته (٢,٣٢غم/م٢) ويزداد ذوبان الترسيب في المحاليل الحاوية على كلوريد الصوديوم المغنيسيوم ،ويوجد في الطبيعة بأشكال متعددة، فقد يوجد على شكل كلوريدات خشنة شفافة أو كألياف متوازية أو كصفائح رقيقة، فضلاً عن وجوده بكميات كبيرة كترسبات متداخلة مع الحجر الجيري أو الطفل أو الحجر الرملي أو الطين أو الملح، وينتشر الجبس في المناطق الجافة وشبه الجافة مع كمية سقوط منخفضة، وأنّ الصفات الكيميائية للتربة الجبسية تعتمد أساساً وإلى مدى واسع على طبيعة الترسبات الجبسية وعمق طبقات ترسيبها في مقد التربة، ولكون الجبس مادة سهلة الذوبان تتأثر صفات التّرَب الجبسية، نتيجة تعاقب عمليات الري والجفاف، ويوجد الجبس (كبريتات الكالسيوم) في كميات مختلفة في معظم أنواع الترب، والجبس الموجود في الترب العراق، يوجد إمّا على صورة كبريتات الكالسيوم المائية caso4 2H2O أو على هيئة كبريتات الكالسيوم اللامائية أو بصورة caso4 2H2O)Alabastero)، وهي الصورة غير المتبلورة للجبس فضلاًعن وجود صور في الجبس الثانوي أو المنقول من منطقة إلى أُخرى، وتأتي أهمية وجوده بالتربة كونه[1]:

١- يستعمل كأساس لتصنيف التربة.

٢- يرتبط بجيوموفولوجية السطح والظواهر التكوينية وعمر التربة.

٣- أنّ الصور المختلفة لتركيب الجبس قد تعطي بعض العلاقات حول نشوء التربة فضلاً عن أنّ وجوده في التربة يمنع تكوين التربة القلوية

وتعتمد الصفات الكيميائية للترب الجبسية(*)على طبيعة الترسبات الحبيبية وعمق طبقات ترسيبها في مقد الترب، إذ إنّها تتغير مع تغيرات العمق، إذ وجد أنّ توزيع الجبس في مقدات الترب ذات النسجة المزيجية الرملية في طبقاتها العليا (السطحية) تختلف عما هو عليه في الطبقات السفلى ذات النسجة المزيجية الغرينية ذاتها، ويبين الجدول (١٢)، محتوى الترب في الجبس مع تغير العمق، وعلى النحو الآتي:

جدول(١٢) محتوى الترب من الجبس مع تغير العمق

العمق/سم	الجبس
15-5	41,5
35-25	41,5
55-45	29
135-120	43,5
160-150	19
200-180	2
240-220	1,3

المصدر:- uanAl(PH)en.Ja.and Aomaro ,p.delosrois,aypsrferious soils noteson their characteristics and manaagementin ininst Aec ,improve.neth.puble.

بلغ المعدل العام لقيم الجبس في تربة كتوف نهر الغراف (١,٢) غم/كغم$^{-1}$،ينظر جدول (١٣)، يتبين أنّ المعدل العام للعمق الأول بلغ (١,٢) غم/كغم$^{-1}$، وأنّ المعدل العام للعمق الثاني بلغ (١,٢) غم/كغم$^{-1}$.

جدول (١٣) الخصائص الكيميائية (الجبس غم/كغم١) لترب كتوف نهر الغراف

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	الجبس غم/كغم١
اكتاف نهر الغراف	S 1	٣٠ـ٠	١,٢١
		٦٠ـ٣٠	١,٣٦
		المعدل	١,٢٨
	S 2	٣٠ ـ ٠	١,٣٥
		٦٠ـ٣٠	١,٢٠
		المعدل	١,٢٧
	S 3	٣٠ـ٠	١,٢١
		٦٠ـ٣٠	١,٣٦
		المعدل	١,٢٨
	S 4	٣٠ـ٠	١,٢١
		٦٠ـ٣٠	١,٢٩
		المعدل	١,٢٥
	S 5	٣٠ـ٠	١,٣٥
		٦٠ـ٣٠	١,٢٠
		المعدل	١,٢٧
	المعدل	معدل العمق ٣٠ـ٠	١,٢٨
		معدل العمق ٦٠ـ٣٠	١,٢٨
المعدل العام			١,٢

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١ .

٦- الأيونـات الموجبـة

أ- الكالسيوم Ca

إن وجود الكالسيوم عاملاً أساسياً في تكوين الصفائح الوسطى لجدران الخلايا النباتية ،كما انه يعمل كمرسب لبعض المواد السامة التي تنتج عن العمليات الحيوية في النبات، ويوجد الكالسيوم في التربة على إشكال متعددة [١]:

١- صور أيونية ذائبة في المحلول الأرضي.

٢- صور متبادلة على معقد الامدصاص.

٣- صور أملاح بسيطة من الكالسيوم.

ويتأثر الكالسيوم في عمليات غسل التربة إذ ينقص في الطبقة السطحية مِمّا يؤدي إلى خفض درجة تفاعل التربة (P^H) ،ممّا يجعل التربة حامضية، وبإضافة الكالسيوم تتعالج حامضية التربة وترتفع درجة تفاعلها، ويمتص النبات الكالسيوم من المحلول الأرضي ومن الصورة المتبادلة على معقد الامدصاص، إنّ نادراً ما يعاني النبات نقص هذا العنصر ،بسبب معادن الكالسيوم في التربة متوسطة الذائبية وموجودة بكميات كبيرة في الأراضي وعلى الرغم من غنى التربة العراق ومنها منطقة الدراسة بالكالسيوم إلّا أنّها تحتاج إلى إضافة هذا العنصر للأسمدة الكيميائية لتعويض النقص الحاصل من حاجة النبات إليه الذي حصل بسبب عمليات الغسل لاسيما عند العمق الأول، ويظهر نقص الكالسيوم في الأجزاء حديثة التكوين من النبات وأنّ زيادته في الترب الكلسية له تأثير ثانوي إذ يخفض كميات البوتاسيوم والمغنيسيوم المأخوذة من قبل النبات، وهذا ما يؤكد حاجة التربة إلى السماد البوتاسي[٢].

ب- المغنيسيوم Mg

يعد المغنيسيوم عنصرا مهماً جدّاً بالنسبة للنبات إذ يدخل في تركيب الكلوروفيل، وبدونه لاتتم عملية التركيب الضوئي فضلاً عن دوره في تمثيل الفسفور في النبات وتثبيت العقد الجذرية للنتروجين الجوي، ويوجد في القشرة الأرضية على صورة معادن الدولوميت (كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم)، ويوجد في التربة بصور عدة[٣] منها.

١- صورة ذائبة في المحلول الأرضي.

٢- صورة متبادلة على سطح حبيبات التربة.

٣- صورة معدنية داخلة في التركيب البلوري للمعادن.

كما إن المغنيسيوم الذائب في المحلول الأرضي والمتبادل أهم صور المغنيسيوم الصالحة للامتصاص بوساطة النبات، إذ أنّ نقصه يؤدي إلى فقدان اللون الأخضر، وفي بعض الأحيان يؤدي إلى سقوط اوراق النباتات المبكرة.

ت- الصوديومNa

يعد الصوديوم من العناصر الغذائية الضرورية للنبات، إذ يوجد في معظم الترب، وتأتي أهميته من إذ قدرته على الإحلال محل البوتاسيوم والقيام بوظائفه في بعض النباتات، وعندما يكون بكميات كبيرة في محلول التربة يقوم بتثبيت الدقائق الغروية (إذ يكون التأثير سلبي عكس الكالسيوم) مِمّا يسبب تفتيت بناء التربة وتكوين آفاق ذات بناء عمودي صلد، وعندما يُكوّن الصوديوم الأيون الموجب الرئيس المرتبط مع مواقع التبادل (تتكون الترب الصودية أو القلوية التي تكون نفاذيتها واطئة جدا للماء والهواء و وجذور النباتات[١] ويتم معادلتها بإضافة الجبس.

ت- البوتاسيوم K

ان البوتاسيوم من أكثر الأيونات الغذائية الكبرى توافراً في التربة، إذ تتراوح كمية وجوده في التربة بين (٣٠٠٠-١٠٠٠٠٠) كغم هكتار-1،في العمق ٢٠سم من الطبقة السطحية للتربة،٩٨% من هذه الكمية مرتبط بالمعادن و٢% فقط في الجزء الذائب في محلول التربة والمتبادل على السطح[٢] ، ويوجد البوتاسيوم في التربة على شكل بوتاسيوم قابل للإذابة بالماء وهو شديد الإذابة وسهل الامتصاص من قبل النبات ومن مصادره الرئيسة في التربة هو البوتاسيوم القابل للتبادل، الذي يتأثر بدوره في نوعية البنية والتركيب الميكانيكي للتربة، ويتواجد بكميات أكبر في التربة الطينية كما أنّه يمكن الاستفادة منه بشكل أكبر في التربة ضعيفة الاحتفاظ بالماء[٣].

ومن اجل الوقوف على معرفة تباين قيم الأيونات الموجبة في منطقة الدراسة سيتم دراستها على النحو العمقين، تشير معطيات الجدول (١٤) إلى أنّ المعدل العام لقيم الأيونات الموجبة في تربة كتوف النهر (k، Na,mg,ca) بلغ (٩٧،٨، ٤٦،٤، ٦٩،٢، ٤٤،١) ملي مول/ لتر على التوالي، تظهر معطيات الجدول (١٤) أنّ المعدل العام للعمق الأول لقيم الأيونات الموجبة (Na,mg,ca, k) بلغ (٩٧،٤، ٤٧،٥، ٧٥،٩، ٤٣،٧) ملي مول/ لتر، على التوالي وتظهر معطيات الجدول (١٤) أنّ المعدل العام للعمق الثاني لقيم الأيونات الموجبة (k, Na,mg,ca) بلغ (٩٨،٢، ٤٥،٢، ٦٢،٦، ٤٤،٤) ملي مول/ لتر، على التوالي

جدول (١٤) الخصائص الكيميائية (الايونات الموجبة ملي مول / لتر) لترب كتوف نهر الغراف

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	كالسيوم Ca	مغنيسيوم Mg	بوتاسيوم K	صوديوم Na
اكتاف نهر الغراف	S 1	٠ـ٣٠	٧٦,٩	٣٨,٤	٨٣	٣٦,٣
		٣٠ـ٦٠	٧٨,١	٣٦,٢	٤١,٥	٣٨,٦
		المعدل	٧٧,٦	٣٧,٣	٦٢	٣٧,٤
	S 2	٠ ـ ٣٠	١٢٣,٨	٦٧,٧	٥٧,١	٥١,١
		٣٠ـ٦٠	١٣٣,٤	٦٤,١	٥١,٧	٤٣,٢
		المعدل	١٢٨,٦	٦٥,٩	٥٤,٤	٤٧,١
	S 3	٠ـ٣٠	١٠١,٥	٤٦,٥	٨١,٢	٤٤

		٣٠ـ٦٠	٩٢,٢	٤٥,٦	٤٨,٨	٤٦
		المعدل	٩٦,٨	٤٦	٦٥	٤٥
	S 4	٠ـ٣٠	١١١	٥١,٣	٦٦,٣	٤٧
		٣٠ـ٦٠	١١٢,٢	٥٠,١	٨٦,٣	٤٨
		المعدل	١١١,٦	٥٠,٧	٧٦,٣	٤٧
	S 5	٠ـ٣٠	٧٣,٩	٣٣,٨	٩٢	٤٠,٥
		٣٠ـ٦٠	٧٥,٢	٣٠,٣	٨٥	٤٦,٣
		المعدل	٧٤,٥	٣٢	٨٨	٤٣,٤
	المعدل	معدل العمق ٠ـ٣٠	٩٧,٤	٤٧,٥	٧٥,٩	٤٣,٧
		معدل العمق ٣٠ـ٦٠	٩٨,٢	٤٥,٢	٦٢,٦	٤٤,٤
المعدل العام			٩٧,٨	٤٦,٤	٦٩,٢	٤٤,١

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١ .

٧- الأيونـات السالبة

أ- الكلور CL يتواجد الكلور في التربة على نحو رئيسي في صيغة أيون سالب كلوريد (-CL) ،ويتراوح تركيزه في مستخلص التربة بين أقل من ١ملغم -١إلى أكثر من عدة ألاف ملغم /كغم-١[١] ، ويعد الكلوريدCL من الأيونات المتحركة في التربة؛ وذلك نتيجة ذوبانه الشديد وبذلك فإنّه أسهل الأيونات في قطاع التربة التي تتناقص بالغسل، كما إن الكلور العنصر الغذائي الوحيد الذي لايدخل في عمليات التثبيت في المواد الغروية الموجودة في التربة، وتأتي أهميته من خلال الدور الذي يلعبه في عملية التمثيل الضوئي داخل النباتات وينشط العديد من الإنزيمات ويعادل الكاتيونات القاعدية مثل K,NH4,Ca++,Mg++ فضلاً عن مقاومة النبات للعديد من الأمراض، ويعد أكثر العناصر الموجودة في بيئة النبات[٢] .

ب- الكبريتاتSo4 مركبات الكبريت توجد في التربة على شكلين عضوي وغير عضوي، العضوي على نحو أحماض أمينيه أو كبريتات فينولية ودهون، وغير العضوية (معدني) على نحو كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم فضلاً عن تأثيره في تكون الكلوروفيل والكبريت S الذي يوجد بشكل ترسبات في باطن الأرض[١]، وتعمل عوامل التجوية والغسل وامتصاص النبات على خفض تركيزه المعدني في الطبقة السطحية من التربة، ويصبح أغلب المتبقي هو كبريت عضوي.

ت-البيكاربونات (Hco3) هي إحدى الأيونات السالبة التي تنتشر في الترب الملحية والقلوية وغير الملحية والعضوية، أمّا في الترب الكلسية؛ فكميته تعتمد على ذوبان كربونات الكالسيوم في التربة، ويتأثر تركيزها بتركيز Co2الناتج عن فعالية الأحياء الدقيقة وتنفس جذور النباتات ،وقد يحافظ التركيز العالي على مستواه في التربة الحاوية على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم إذ تذوب هذه الكاربونات في محلول التربة[٢]، وعادة تكون نسبة ايون البيكاربونات قليلة، نظراً لتحوله إلى كاربونات الصوديوم المترسب ،وبيكاربونات الصوديوم الذائبة، مكونة القلوية في التربة التي لها آثار سلبية على نمو النبات وخواص التربة الفيزيائية والكيميائية[٣]، وتكمن خطورة زيادة تركيز أيونات البيكاربونات في ترسيب الكالسيوم والمغنيسيوم على نحو كربونات، فينتج عنه ارتفاع نسبة أيونات الصوديوم في محلول التربة وزيادة ارتباطه على سطح غرويات التربة[٤] .

ت- الفسفورP الفسفور ضروري لكلّ الكائنات الحية وكل الخلايا حيث يطلق علية مفتاح الحياة ، فحياة الحيوان والنبات لاتتم بدونه، ويوجد في المعادن الفسفورية وهو جيد الانتشار في التربة إذ يوجد على شكل أملاح فسفورية وأحماض فسفورية ثنائية التكافؤ -H2PO4وثلاثية -PO43 الموجودة بشكل خاص في التربة الشديدة القلوية، إذ تتعرض عادة النباتات للهلاك[٥]، وتختلف التربة في محتوياتها من الفسفور تبعا للعديد من العوامل منها(المناخ وما يمثله من عناصر ،ومادة الأصل) ،إذ تشترك في تكسير الكربوهيدرات وإطلاق الطاقة وانقسام الخلايا ونقل الصفات الوراثية من جيل إلى جيل ونمو الجذور فضلاً عن إنتاج الثمار والبذور ونقل الطاقة. ومن اجل الوقوف على معرفة تباين قيم الأيونات السالبة في منطقة الدراسة سيتم دراستها على النحو الأتي:

تشير معطيات الجدول (١٥) إلى أنّ المعدل العام لقيم الأيونات السالبة في تربة كتوف نهر الغراف(P,Hco3,So4,CL) بلغ (١١٣,٣، ١٠,٨، ٤، ٨,٦) ملي مول/ لتر على التوالي، وتبين أنّ المعدل العام للعمق الأول لقيم الأيونات السالبة (P,Hco3,So4,CL) بلغ (١١٤,٤، ١١,٥، ٣,٥، ٩,٢) ملي مول/ لتر، على التوالي، وتبين من الجدول (١٥) أنّ المعدل العام للعمق الثاني لقيم الأيونات السالبة (P,Hco3,So4,CL) بلغ (١١٢,٢، ١٠,١، ٤، ٨,٦) ملي مول/ لتر، على التوالي

جدول (١٥) الخصائص الكيميائية (الايونات السالبة ملي مول / لتر) لترب كتوف نهر الغراف

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	كلور CL	كبريتات SO4	البيكاربونات HCO3	الفسفور P
اكتاف نهر الغراف	S 1	٠ـ٣٠	١٢٤	٩,٨٣	٣,٥	٧.٧
		٣٠ـ٦٠	١٢٣	٧,١٣	٥,١	٥.٦
		المعدل	١٢٣	٨,٩٨	٤,٣	٦.٦
	S 2	٠ ـ ٣٠	١٠٨	١٠,١٠	٥,٢	١١,٢

		٦٠ـ٣٠	١١٠	٨,٣٠	٧,٧	١٠,٣
		المعدل	١٠٩	٩,٢	٦,٤	١٠,٧
	S 3	٣٠ـ٠	١١٥	١١,٣٥	٢,٨	١٠
		٦٠ـ٣٠	١١٤	١٠,٦٢	٣,١	٧,٧
		المعدل	١١٤	١٠,٤٨	٢,٩	٨,٨
	S 4	٣٠ـ٠	١٠٤	١٢,٥٦	٢,٩	٩,٣
		٦٠ـ٣٠	١٠٣	١١,٦٤	٣,١	١٠,١
		المعدل	١٠٢	١١,٦٠	٣	٩,٧
	S 5	٣٠ـ٠	١٢١	١٣,٩٥	٣,٥	٨
		٦٠ـ٣٠	١١١	١٢,٨١	٣,٤	٧
		المعدل	١١٦	١٣,٣٨	٣,٤	٧,٥
	المعدل	معدل العمق ٣٠ـ٠	١١٤,٤	١١,٥	٣,٥	٩,٢
		معدل العمق ٦٠ـ٣٠	١١٢,٢	١٠,١	٤,٤	٨,١
المعدل العام			١١٣,٣	١٠,٨	٤	٨,٦

المصدر: الباحث ،اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط ٢٠٢١ .

الاستنتاجات

١- تتباين فصولات التربة في منطقة الدراسة في محتواها وطبيعة توزيعها بين العمقين اذ بلغ المعدل العام فيها لمفصولات الرمل والغرين والطين (٥٠,٩، ٣١,٤، ١٧,٥%) على التوالي.

٢- ان الكثافة الظاهرية بلغت ١,٥ غم/سم^{٣} وهذه نسبة جيدة لانبات وانتاج المحاصيل الزراعية وهذه النسبة توزعت على كل عينات منطقة الدراسة.

٣- الكثافة الحقيقية كانت محصورة بين ٢,٦٦-٢,٦٠ غم/سم^{٣} وهذا يدل على ان التربة تحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية التي تؤلها الى انتاجية جيدة لمختلف المحاصيل الزراعية.

٤- ان المعدل العام لقيم المادة العضوية في تربة كتف نهر الغراف بلغت ٠,٩% وهي متباية بين عينات منطقة الدراسة بسبب تباين الغطاء النباتي.

٥- ان جميع معدلات درجة التفاعل ph بلغت ٦,٩ وهي متعادلة.

٦- ان المعدل لقيم الملوحة للعمقين بلغ ٤ ديسيمنز/متر وبحسب تصنيف درجة الملوحة تعد ترب قليلة الملوحة.

٧- تتباين قيم الايونات الموجبة والسالبة في تربة منطقة الدراسة نتيجة لتأثرها بمجموعة عوامل جغرافية مؤثرة فيها. [i]

الهوامش والمصادر

(١) حسين عذاب خليف، دراسة في أشكال سطح الأرض، رسالة ماجستير،كلية التربية،الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٠ ،ص ٥٠.

(٢) نوري خليل البرازي، التربة وأثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد الأول ،١٩٦٤،ص ١١٧ .

٣- Buringh .soils and condition in Iraq, Republic of Iraq, Ministry of Agriculture,Baghdada,1960.p 118-119–

(١) عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل، ١٩٨٠، ص٥٩.

(٢) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، كلية الآداب ،مطبعة جامعة البصرة،البصرة، ١٩٨١، ص٥٤.

(٣) عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مصدر سابق، ص٦٠.

(٤) حسن يوسف أبو سمور، الجغرافية الحيوية والتربة، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠٠٥، ص٢٥٦.

(١) صباح عبود عاتي، تصنيف بعض أراضي منطقة البصرة (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية، جامعة البصرة، ١٩٨٨، ص ٧٣.

(٢) نيران علي حسين المشهداني، مواصفات تربة قضاء المقدادية وتصنيفها (دراسة جغرافية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، ٢٠٠٦، ص٦٣.

(٣) وليد خالد العكيدي وشاكر محمود العيساوي، مورفولوجية التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٩، ص١٢٦.

(1) Henry D. Foth, Fundamentals of Soil Science, Eighth Edition, John Wiley and Sons, New York, Usa, 1990, P32.

(٢) أويدس أرسلان ورانيا هنيدي وسعود سربوخ، علاقة الكثافة الظاهرية بالمحتوى الرطوبي الحجمي لترب طينية ثقيلة منتفخة في سوريا، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد١٠، العدد٢، ٢٠١٤، ص٣٤٧.

(٣) محاسن حميد عبيد، التحليل المكاني للترب في ناحية الوجيهية (دراسة في جغرافية التربة)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٣، ص٥٩.

(٤) منذر ماجد تاج الدين وعماد بشير يعقوب ، مبادئ التربة العملي ،جامعة البصرة ،كلية الزراعة ،١٩٨٨،ص٢٥

(1) Henry D. Foth, opcit, p31-32.

(٢) منذر ماجد تاج الدين وعماد بشير يعقوب ،مبادئ التربة العملي ،مصدر سابق،ص٢٦

(٣) المصدر نفسه،ص٢٦

(٤) عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مصدر سابق، ص٧٣.

(*) **يتم تحديد مسامية التربة بعد استخراج الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية وفق المعادلة الآتية:**

المسامية =(١- $\frac{\text{الكثافة الظاهرية غم/ 3سم}}{\text{الكثافة الحقيقة غم/ 3سم}}$)× ١٠٠

يراجع: عزيز رمو البنا، معدات تهيئة التربة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩٠، ص٢٠.

(1) Francis Shaxon and Richard Barber, The Significance of Soil Porosity, Fao Soils Bulletin, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma, 2003, P18 .

(2) J. R. Nimmo and Menlo Park, Porosity and Pore Size Distribution, Cyclopedia of Soils in The Environment, London, 2004, P295-296.

(٣) السيد احمد الخطيب ،أساسيات علم الأرض،المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر،٢٠٠٤ ،ص١٨٤

(١) أحمد عبد الهادي الراوي وآخرون، كيمياء التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٦، ص١٠٣.

(٢) منذر ماجد تاج الدين وعماد بشير يعقوب ،مبادئ التربة العملي ،مصدر سابق،ص٤٣ ٠

(١) السيد أحمد الخطيب، الكيمياء البيئية للأراضي، منشأة المعارف للطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر، ١٩٩٨، ص١٣٢.

(*) مجاميع التربة :هي عملية بناء ورص حبيبات التربة وتكتلها بشكل مجاميع متكتلة بواسطة مواد رابطة تساعد على الترابط.

(٢) سهيلة عائد التكريتي،تأثير كميات النتروجين والفسفور على الحاصل ومكوناته وصفاته النوعية وبعض الصفات الحقلية لمحصول عباد الشمس،رسالة ماجستير كلية الزراعة ،جامعة بغداد،١٩٨٣ ،ص١٥ .

(١) أركان محمود الشوك ومهدي عبد الكاظم، علاقة التربة بالماء والنبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠، ص٩٩.

(٢) أزاد محمد أمين وتغلب جرجيس داود، جغرافية الموارد الطبيعية، مطبعة دار الحكمة،بغداد، ١٩٩٠، ص٧٤.

(٣) سعد الله نجم عبد الله النعيمي، الأسمدة وخصوبة التربة،، ط٢، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٦، ص٧٢-٧٣.

(١) شاكر مسير لفتة، القابليةالانتاجية للأراضي الزراعية لقضائي الكوت النعمانية،اطروحة دكتوراه،كلية الآداب ، جامعة بغداد،٢٠١٤،ص١٧٥

(2) Buring, opcit, P87.

(١) كاظم شنته سعد، الخصائص الزراعية لترب ضفاف نهر دجلة وأحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٩، ص١١٦.

(١) كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة البصرة ،البصرة،١٩٨٦، ص٢٠٠.

(١) عبد العزيز البرزنجي ،وآخرون،الصفات الكيميائية والفيزيائية والمعدنية للترب الجبسية ،بحث مقدم إلى ندوة الترب الجبسية وتأثيرها على المنشاة الزراعية (٤- ٦)، بغداد ،١٩٨٦،ص٧٨.

(*)الترب الجبسية: هي تلك الترب التي تحتوي على اكثر من (2)% جبس ويكون ذلك أمّا على هيأة جبس حقيقي أو انهيدرايت وإنها تتضمن أفق تجمع الجبس ذو سمك يزيد على (١٥سم) وأقل من متر واحد وله محتوى من الجبس يزيد على (٢٥)%.

ينظر:- كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، مصدر سابق، ص٢٦٩.

(١) السيد احمد الخطيب ،أساسيات علم الأراضي، مصدر سابق، ص٤٧٣- ٤٧٢.

(٢) ساجدة حميد فرح، بعض الأساليب العلمية الفنية من خدمة واستزراع الأراضي الملحية المستصلحة، وزارة الزراعة ،مجلة الزراعة العراقية، العدد٣,٢، ١٩٩٩، ص١١.

(٣) السيد احمد الخطيب، أساسيات علم الأراضي، مصدر سابق، ص٤٧٣.

(١) نور الدين شـــوقي علي وآخرون، خصـــوبة التربة،خصـــوبة التربة،دار الكتب العلميةللطباعة والنشـــر، الطبعة العربية الاولى، عمان، الاردن٢٠١٤ ، ص٢٢٢.

(٢) المصدر نفسه، ص ١١٤.

(٣) كمال الشيخ حسين، جغرافية التربة،ط٢، دار المنهلاللبناني للدراسات، بيروت، لبنان، ٢٠١٢، ص٦١.

(١) نور الدين شوقي علي وآخرون، مصدر سابق، ص٢١٢.

(٢) السيد احمد الخطيب، أساسيات خصوبة الأراضي والتسميد، ط١، منشأة المعارف،الاسكندرية، مصر،٢٠٠٧، ص٣٢٢.

(١) نور الدين شوقي علي وآخرون، مصدر سابق، ص١٣٣.

(٢) كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، مصدر سابق، ص١٤٤.

(٣) أ.ي.فوزبوتسكايا، كيمياء التربة، ترجمة احمد حيدر الزبيدي، دار الحرية للطباعة، دار النشر فيشيا شوكولا، بغداد، ١٩٧٧، ص٣٧.

(٤) كفاح صـــالح بجاي الاســـدي، تقدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطم في نطاق الحافات الشـــرقية من الهضـــبة الغربية في العراق، أطروحة دكتوراه غير منشوره، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٧، ص١٠٩.

(٥) كمال الشيخ حسين، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص٦١.