خصائص التربة وأثرها بالانتاج الزراعي في قضاء الموفقية

أ.م.د شاكر مسير الزاملي
جامعة واسط- كلية التربية للعلوم الإنسانية

المخلص

تختلف التربة بتغير موقعها في منطقة الدراسة وتؤدي الظروف الجيولوجية والطوبوغرافية والمناخية والموارد المائية عاملاً مهم في تشخيص خصائص التربة وإمكانيه استخدامها للزراعة.وقد تضمنت الدراسة إجراء قياسات فيزيائية وكيميائية للتربة لاربع عينات في قضاء الموفقية جنوبي محافظة واسط وبعمقين مختلفين (٠-٣٠)،(٣٠-٦٠) موزعة على كل مساحات القضاء وبمختلف الاتجاهات. وتم أخذ العينات في نهاية شهر آذار وتحليلها لمعرفة خصائصها الفيزيائية المتمثلة بنسجة التربة والكثافة الحقيقية والظاهرية ومسامية التربة ، أما حائصها الكيميائيه فقد تضمنت ملوحة التربة والأس الهيدروجيني والكالسيوم والصوديوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والكلورايد والكالسيوم ووالآيونات السالبة مثل النترات والكبريتات.

واظهرت نتائج الدراسة ان معظم الخصائص الفيزيائية والكيميائية ملائمة للإنتاج الزراعي لاسيما اذا ما استخدمت طريقة الزراعية بصورة صحيحة. وان نسبة ملوحة التربة في قضاء الموفقية دون المعدلات العامة لها، لذا تتصف تربة المنطقة بأنها غير ملحية، وتلعب الخصائص الفيزيائيه فيها والمتمثله بنسجه التربة في نشأة ترب المزيجيه غرينيه تساعد على نجاح الزراعة، وارتفاع في كاريونات الكالسيوم مما ادى ساهمت عرقلة نمو بعض المحاصيل.

Abstract

The quality of the soil varies with its location in the study area. Geological, topographic, climatic conditions and water resources play an important role in determining soil characteristics and their potential for use in agriculture.

Al-Muwafaqiyah district is located south of Wasit province. The study included physical and chemical measurements of the soil for four samples and two different depths distributed over each area of the judiciary and different directions. They included soil salinity, pH, calcium, sodium, magnesium, potassium, chloride, calcium, and negative ions such as nitrates and sulfates.

The results of the study showed that most of the physical and chemical properties are suitable for agricultural production, especially if the agricultural processes are used scientifically. The formation of alluvial soils helps the success of planting, and the rise in calcium carbonate has hampered the growth of some crops.

المقدمة

ان دراسة علاقة التربة بالإنتاج الزراعي النباتي واسعة، وتأتي اهميتها من التربة والنبات والتداخلات التي بينهما والتي تؤثر تأثيرا بارزا وفعّالا في زيادة الانتاج سواء أكانت هذه الزيادة افقية او عمودية اذا ما استخدمت العمليات الزراعية بطريقة ناجحة على وفق التقنيات الحديثة.

وان عملية فهم التربة ضروري للكشف عن خصائصها؛ نتيجة للدور الذي يؤدي الى تحديد قدرتها الانتاجية ومدى ملائمتها لنمو المحاصيل الزراعية. ويأتي دور الجغرافي هنا في الكشف عن امكانية معرفة هذه الخصائص من جانب، وفهم دور العوامل الجغرافية ومدى تأثيرها من جانب اخر، وبالتالي بلوغ الغاية الاساس في تبرير اختلاف القدرة الانتاجية للتربة الزراعية من وجهة نظر جغرافية مميزة عن دراسة العلوم الاخرى.

وقد تمثلت **مشكلة البحث** بالتساؤل الاتي: ما دور خصائص التربة الفيزيائية والكيمائية في تحديد الانتاج الزراعي في قضاء الموفقية؟ وقد تمثلت **فريضة البحث** بالإجابة الاتية: للخصائص الفيزيائية والكيمائية دور كبير في تحديد نوع الانتاج الزراعي نتيجة لاختلاف المتطلبات الزراعية ومدى مقاومتها لخصائص التربة. اما **اهمية البحث** فقد جاءت من خلال التعرف على خاصية التربة الفيزيائية والكيمائية ومدى مساهمة في الانتاج الزراعي لحدود الدراسة في محافظة واسط، وتتمثل بقضاء الموفقية جنوب مدينة الكوت، اذ يحده من الجنوب الشرقي محافظة ذي قار ومن الجنوب الغربي محافظة القادسية ومن الشرق قضاء الحي ومن الغرب ناحية الاحرار. ويتحدد بين دائرتي عرض (٣٢-٠٠ ̊-٣٠-٣٢ ̊) شمالاً، وتقع على خط طول (٤٦ ̊) شرقاً. خريطة (١). وقد جاء البحث بمحورين رئيسين هما: خريطة (١). وقد جاء البحث بمحورين رئيسين هما:

خريطة (١) موقع قضاء الموفقية من محافظة واسط

المصدر: الهياة العامة للمساحة الخريطة الادارية لقضاء الموفقية ١/٢٥٠٠٠٠

المحور الاول: "الخصائص الفيزيائية لتربة منطقة الدراسة"

يتضمن دراسة بعض "خصائص التربة الفيزيائية" لمنطقة الدراسة، وبيان مدى

تأثيرها في الإنتاج الزراعي ومن هذه الخصائص:

أولاً: "نسجة التربة" Soil Texture

"تعد بنسجة التربة التوزيع النسبي لمجاميع الأَحجام المختلفة لمفصولات التربة (soil separates) [١](العاني، ١٩٨٠، ص٥٩)، أي هي: التوزيع النسبي للرمل والطين والغرين. وتحدّد النسجة مدى نعومة التربة أَو خشونتها، فهي لا تمثل المواد الخشنه جداً التي يزيد حجمها على (٢) ملم[٢](الشلش، ١٩٨١، ص٤٥)، ولنسجة التربة أَهمية كبيرة؛ إذ أَنّها تحدد الكثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية في التربة"[٣](العاني، ١٩٨٠، ص٦٠).

وتتباين قيم نسجة التربة في منطقة الدراسة، فأن تربة كتوف الأَنهار تكون ترب ذات انسجة مزيجية غرينيه طينية، تتّسم بإنتاج جيّد ولمختلف المحاصيل مقارنة مع ترب الأَحواض التي تختلف نسجتها عن كتوف الأنهار، ونظرا لكبر مساحة تربة احواض الانهار، في منطقة الدراسة مقارنةً مع باقي اصناف الترب الاخرى (ترب كتوف انهار، ترب مستنقعات ، ترب اهوار) تم اعتمادها واخذ العينات العشوائية منها فقط. ويتبين من الجدول (٤) إنَّ تربة منطقة الدراسة هي ترب احواض انهار ترب مزيجية ورملية مزيجية ومزيجه غرينيه، وإنَّ المعدل العام لمفصولات الرمل، والغرين والطين بلغ (٥٦٦، ٢٥٥، ١٧٨)غم/كغم$^{-١}$، على وفق لمثلث نسجه التربة فأنها تربة مزيجية، في حين نجد ان مفصولات الرمل والغرين والطين تتباين بين عينات التربة وللعمقين، فقد بلغ معدل العمق الاول (٠ ـ٣٠) سم (٥٧٩، ٢٣٥، ١٨٥)غم/كغم$^{-١}$ على التوالي وبذلك تمثل نسجه التربة مزيجية ، وبلغ معدل العمق الثاني (٣٠ـ٦٠) سم (٥٥٢، ٢٧٥، ١٧١) غم/كغم$^{-١}$ على التوالي وتكون نسجة التربة مزيجية، وتبيّن أنَّ ترب أحواض الانهار تتباين من مكان إلى اخر وعلى مستوى العمقين، فهي ترب مزيجيّة ورملية مزيجية خريطة (٢، ٣، ٤)، ويعزى أنّ سبب كثرة مادة الرمل عن مفصولات الطين والغرين في هذه التربة إلى طبيعة تأثير عملية الترسيب بين منطقة وأُخرى وضمن المنطقة الواحدة، إذ إنّ هناك تغايراً في نوع المواد المنقولة وكميّتها من مياه الأَنهار ولاسيما نهر الغراف ونهر الرحمة في المدد الزمنية المختلفة والمرتبطة بسرعة التيار ومصدر المواد المنقولة وما تعرضت له في أثناء عملية النقل، وممّا يجّدر ذكره إنَّ عمليه الترسيب مازالت متواصلة ولاسيّما في منطقة أَحواض الأَنهار.

وبناءً على ماتقدم فإن تربة منطقة الدراسة تتصف بكونها تربة مزيجية في وضعها العام، وبالتالي فهي ذات قدرة اكبر على الاحتفاظ بالمياه وكلما زادت قدرتها على

الاحتفاظ بالماء زادت معها قدرتها الانتاجية لمحاصيل مختلفة ومنها الحبوب والخضر.

ثانياً: "الكثافة الظاهرية للتربة" Soil Bulk Density:

تعرّف الكثافة الظاهرية على انها كتلة وحدة الحجم الظاهري للتربة الجافّة التي تحتفظ ببنائها الطبيعي، وتضم حجم الجزء الصلب للتربة والمسامات الموجودة بينها. وتمثّل عادة بالغرامات في السنتمتر المكعب"[٤] (foth, ١٩٩٠, p.٣١-٣٢)، وهي من صفات التربة الفيزيائية ذات التأثير المباشر وغير المباشر في نمو وإنتاج النبات عن طريق تأثيرها في الأنظمة المائيه والهوائيه والحراريه للتربة؛ فهي تؤدي دوراً مهّماً في نفاذية التربة للماء والهواء والتوصيل الحراري، ويمكن أنْ يستدل عن طريق مكونات التربة ولاسيّما نسجتها، لذلك فهي تساعد على فهم دور الماء والهواء داخل التربة فضلاً عن دورها المؤثّر في كل من الصفات الحيوية والكيميائية[٥](**أرسلان** واخرون، ٢٠١٤، ص٣٤٧) فعند ارتفاع تركز في التربة فإنّ كمية المياة مخزونة بداخلها تقّل ويقّل النوصيل المائي وسوء تهويتها، ويفاد يساهم على تعرف مسامية التربة التي نفهم من خلالها دور الماء والهواء في التربة[٦](عبيد، ٢٠١٣، ص٥٩). يتبين من الجدول (٤) أنّ قيم الكثافة الظاهرية لتربة أحواض الأنهار في قضاء الموفقية يبلغ معدلها العام لكلا العمقين (١,٦٣) غم/سم^{٣}. في حين بلغ معدل العمق الاول (١,٦) غم/سم^{٣}، ومعدل العمق الثاني بلغ (١,٦٧) غم/سم^{٣} وتتباين بين عينات الدراسة ولكلا العمقين خريطة (٥)، وأنها ملائمة للإنتاج الزراعي إلا أن تردي الخدمات الزراعية، واستعمال آلات ومعدات زراعية بشكل خاطئ يسفركثرة ملحوظة لقيم بعض مواقع التربه من الكثافة الظاهرية، تعد قلة المادة العضوية الناتجة عن فقر نمو الغطاء النباتي.

ثالثاً: الكثافة الحقيقية للتربة Particle Soil Density

"إنَّ الكثافة الحقيقية هي كتلة وحدة حجم دقائق التربة الصلبة بغض النظر عن المسامات الموجودة بينها"[٧](foth, ١٩٩٠, p.٣١-٣٢)، وتقّدر عادة بالغرام لكل سنتمتر مكعب، ومن المعروف اختلاف هذه الخاصية من تربة إلى أخرى، وتختلف في التربه الواحدة بين أُفقٍ وآخرٍ، وتُعّرف كذلك بأنّها وزن التربه مقسوم على حجم الدقائق الصلبة فقط[٨](تاج الدين، ويعقوب، ص٢٦)، وتتراوح قيمتها في معظم الترب المعدنية بين ٢,٥٥-٢,٧٥غم /سم^{٣}، ذلك إنَّ هناك علاقة عكسية بين الكثافة الحقيقية ومحتوى التربة من المادة العضوية[٩](تاج الدين، ويعقوب، ص٢٦)، يتبين من الجدول (٤) أَنّ الكثافة الحقيقة القيم التربة أَحواض

الأَنهار في قضاء الموفقية يبلغ معدلها العام لكلا العمقين (٢,٦١) غم/سم^{٣}. في حين بلغ معدل العمق الاول (٢,٦١) غم/سم^{٣}، ومعدل العمق الثاني بلغ (٢,٦٢) غم/سم^{٣} وتتباين بين عينات الدراسة ولكلا العمقين خريطة (٦)،(وأنها ملائمة للإنتاج الزراعي إلا أن تردي الخدمات الزراعية، واستعمال آلات ومعدات زراعية بشكل خاطئ يؤدي الى تدهور بعض قيم مواقع التربة من الكثافة الحقيقية).

رابعاً: "مسامية التربة" Soil Porosity(*)

وهي النسبة المئوية بين حجم الفراغات داخل التربة التي تؤثر في حركة ومحتوى التربة من الماء والهواء وتتأثر بالعملبات الميكانيكية والنشاط الحيوي[١٠](٢٠٠٣, Shaxon and Barber, p.١٨) يؤدّي اختلاف انتظام دقائق التربة الأَولية وتجّمعاتها بين تربة وأُخرى إلى اختلاف في أَحجام المسامات البينية وأشكالها وانتظامها، ممّا يؤثّر في الكثافه الظاهرية للتربة وفي محتواها من الماء وحركته فيها وفعالية الأَحياء المجهرية وفي تهويتها وصفاتها الحرارية وتحلل المادة العضوية[١١](٢٩٦-٢٩٥ p. ,٢٠٠٤ Nimmo and Menlo Park,).

"إنّ توزيع حجوم مسامات التربة هي المسؤولة عن تهوية التربة وحركة الماء وخزنه فيها، و يعد هذا مؤشراً على احتفاظ التربة بالماء، فضلاً عن تهويتها ومدى تصريفها للماء وعلاقته بتحديد نمو جذور النبات وانتشارها، ومن ثَمّ تؤثّر في إنتاجية المحاصيل المزروعة"[١٢](الخطيب، ٢٠٠٤، ص١٨٤). "إنَّ مسامية التربة تؤثر في كميّة أوكسجين التربة الذي بدوره يحدّد نوع المحصول ومدى احتياج المحصول للأوكسجين، فالمحاصيل الزراعية تختلف بنسبة احتياجها إلى الأوكسجين المعتمد أَساساً على مسامية التربة التي سجلت معدلاتها لجميع عينات الترب وللعمقين مابين(٣٨,٨١- ٣٦,٣٤%) خريطة (٧)، وتمثل هذه نسبة متوسطة المسامية وصالحة لزراعة مختلف المحاصيل لانها تسمح للنباتات بالحصول على الغذاء وثاني أوكسيد الكاربون والاوكسجين من التربة، بشرط تعامل العامل البشري بشكل جيد".

المحور الثاني: الخصائص الكيميائية لتربة قضاء الموفقية:

"لكل نوع من أنواع التربه لها خصائص فيزيائيه وخصائص أخرى كيميائية تختلف عن غيرها من الأنواع، وتتباين الترب في خواصها الكيميائية تبايناً واضحاً على سطح الأرض، فهي ليست على شكل واحد وإنما تختلف من مكان إلى آخر حتى في الحقل الزراعي الواحد تبعاً لاختلاف العوامل المسيطرة على تكوينها مثل المادة الأولية والمواد العضوية والمناخ والتضاريس والزمن. وتأتي أهمية دراسة كيمياء التربة من اجل تحديد كمية العناصر الغذائية والصور

الكيميائية التي تتخذها والعوامل التي تؤثر في هذه الكمية، فمن خلال ذلك كله نستطيع معرفة مدى زيادة عناصر معينه ومحاولة موازنتها سواء أكان عن طريق الغسل او إضافة المستصلحات، او عن طريق معرفة نسب العناصر المفقودة من التربة ومحاولة توفيرها عن طريق الأسمدة بنوعيها العضوي والكيمياوي .ومن الخصائص الكيميائية للتربة هي :

أولاً: ملوحة التربة: soil salinity

يطلق عادة تعبير الأراضي المتأثرة بالأملاح على التربة التي تحتوي على تركيز عالٍ من الأملاح التي تتسبب في تغير الصفات الفيزيائيه لها؛ اذ يكون إرتفاع تركيز الأملاح الذائبة فيها لدرجة أنها تتعارض وتؤثر في نمو النباتات بصورة عامة، وعادة يقاس تركيز تلك الأملاح الذائبة على أساس التماس الكهربائي العجينة المشبعة[١٣](الزبيدي، ١٩٨٢، ص٦٦)، وتتكون الترب المتأثرة بالأملاح في المناطق التي يكون فيها تراكم الأملاح أكبر من إزالتها اذ إن حركة الأملاح في القشرة الأرضية التي تساهم في تكوين نوعية التجوية محاليها في التربة بدرجة رئيسة، ونتيجة لتبخر ماء الأرضي من سطح التربة الصاعد بوساطة الخاصية الشعرية تتجمع الأملاح في سطح التربة، أو إن هذه الأملاح تضاف للتربة من المادة الأم عندما تحتوي على كميات من الأملاح[١٤](برواري، ويعقوب، ١٩٩٢، ص٤٣ وقد ذكر الخبير الهولندي (Buring) في دراسته عن أحوال التربة في العراق عام (١٩٦٠) إنّ التملح هو تغيرات التي تحدث تكوين التربة الأساس في المناطق الجافة وشبه الجافة، ولاسيما ذات الماء المرتفع، وأشار بأن التملح في هذه الترب هو نتيجة تجمع ماء الأرضي في التربة وقلة كميات الأمطار المتساقطه إذ تتجمع الأملاح الذائبة في التربة والمنطقة الجذرية بسبب إرتفاعها مع ماء الأرضي المتبخر من السطح، وأوضح إن هذه الترب تتميز بوجود أفق ملحي يمتد لأكثر من (١٥) سنتمتر ويحتوي على الأقل (٢%) من الأملاح. وتصنف الترب بحسب الملوحة الذي إعتمده مختبر الملوحة في الولايات المتحدة الأمريكية عام (١٩٥٤) كما يوضحه جدول (١)، ثلاثة مؤشرات رئيسة في توصيف انواع الترب المبعثرة بالأملاح وهي ملوحه التربة (Ec)، قيمة تفاعل التربة (ph)، والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP)، والاعتبارات التي أخذت بنظر الاعتبار عند اختبار المؤشرات الثلاث تكمن في مدى تأثيرها في صفات التربة ونمو النبات، يلحظ من الجدول (٥) أن جميع العينات الاربع لا تظهر تملحاً في اعماقها المختلفة، إذ بلغت أكبر درجة للتملح في العمق(٠-٣٠) في العينة S١، إذ بلغت

(٢,٤) مليموز/سم، فيما كانت أقل درجة للتملح في العمق نفسه في العينة S٢ حث بلغت (٠,٦٩)مليموز/سم. أما المستوى الثاني (٣٠-٦٠) فقد سجلت العينة S٤ أكبر درجة للتملح بواقع (٣,٢)مليموز/سم، يقابلها أقل درجة للتملح في المستوى نفسه (٠,٤٨) مليموز/سم اذ يبلغ في العينة S٣. وبهذا جاءت المعدلات العامة لملوحة التربة في العينات جميعها بدرجة (١,٣٩) مليموز/سم، بعد أن كان المعدل العام للمستوى (٠-٣٠) قد بلغ (١,٣٤)، والمعدل العام للمستوى (٣٠-٦٠) قد بلغ(١,٤٥) مليموز/سم. بما ان التربة ملوحتها التي يكون فيها التماس الكهربائي (Ec) المشبع اقل من (٤) مليموز/سم خريطة (٨)، فيمكن استغلال هذه الترب زراعياً بالمحاصيل ولاسيما المحاصيل الحساسة للملوحة مثل اشجار الفاكهة (التفاح ، والبرتقال، والليمون)، وكذلك محصول القمح والخضروات الصيفية والسمسم. جدول (١) تصنيف الترب المتأثرة بالملوحة وفقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A)

صنف التربة	الملوحة (Ec)	تفاعل التربة	النسبة المئوية
تربة غير ملحية	**اقل من 4**	**اقل من 8.5**	**اقل من 15%**
تربة ملحية	**أكثر من 4**	**اقل من 8.5**	**اقل من 15%**
تربة ملحية قلوية	**أكثر من 4**	**اقل من 8.5**	**أكثر من 15%**
تربة قلوية	**اقل من 4**	**أكثر من 8.5**	**أكثر من 15%**

المصدر: أحمد حيدر الزبيدي، ملوحة التربة (الأسس النظرية والتطبيقية)، ط٢، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٨٢، ص١٤٨.

ثانيا : المادة العضوية Orangic (matter)

إنّ المادة العضوية في التربة عبارة عن خليط من المواد المتبقية من الكائنات الحية نباتية كانت ام حيوانية، والكائنات الحية الدقيقة، تتركّب من عدد من العناصر من اهمها الكربون والهيدروجين، والنتروجين، والكبريت، والفسفور، فضلا عن خلايا ميكروبية ومواد تعرف بالدبال الذي يتكون من مواد معقدة"[١٥](الخطيب، ١٩٩٨، ص١٣٢).

ينظر الجدول (٥) إن مجموع المادة العضوية المقيمة بلغ (٤٨) **غم كغم**$^{-١}$ ويتفاوت بين عينات الدراسة وبحسب

العمقين، اذ بلغ معدل العمق الأول لجميع العينات (٥٠) **غم كغم**$^{-1}$ في حين بلغ معدل العمق الثاني للعينات نفسها (٤٦) **غم كغم**$^{-1}$ ، ومما يلحظ ايضا ان اعلى نسبة قد بلغت في العمق الاول للعينة S٢ (٦١) **غم كغم**$^{-1}$ واقل نسبة بلغت (٤٦) **غم كغم**$^{-1}$اما العمق الثاني فأن اعلى نسبة بلغت في العمق الاول في العينة S٢ (٥٥) **غم كغم**$^{-1}$ ايضا، واقل نسبة بلغت في S٤ (٤١) **غم كغم**$^{-1}$، خريطة (٩).

تبين إن تربة منطقة الدراسة شأنها شأن بقية اجزاء السهل الرسوبي تتميز بقلة محتواها من المادة العضوية، وتصنف بانها فقيرة منها نتيجة درجات الحرارة فأنخفاضها شتاءا دون (١٨) مْ يقلل من نشاط الاحياء الدقيقة المحللة لهذه المواد وارتفاعها صيفا اكثر من (٣٠) مْ يسبب اكسدة المواد العضوية وحرقها وبالتالي لاتحقق الفائدة الجيدة وتخفض خصوبة التربة، فضلا عن قلة التساقط المطري الذي بزيادته تزداد نسبة المادة العضوية في التربة، ومما تجدر الاشارة اليه ان اغلب المزارعون يلجأون الى زيادة المادة العضوية من خلال تركهم بقايا مخلفات الانتاج الزراعية في الحقل كالذرة والقمح والشعير، واتباع الدورة الزراعية بزراعة محاصيل العلف والبقوليات او استعمال محاصيل السماد الاخضر او اضافة الاسمدة الكيميائية والعضوية.

ثالثا: تفاعل التربة (soil reaction)

"يعّبر عن درجة تفاعل التربة باللوغارتيم السالب لفعالية أيون الهيدروجين وهو من أَهم الصفات الكيميائية، ويمكن الاستدلال عن طريقه على الكثير من الخصائص الكيميائية التي تؤثّر على العديد من الخواص الفيزيائية والبايلوجية وعلى تغذية النبات[١٦](الشوك، وعبد الكاظم، ١٩٩٠، ص٩٩)، وهي تستعمل كمعيار للتعبير عن درجة حموضة وقاعدية التربة، اذ تكون التربة حامضية التفاعل حينما تكون قيم (P^H) أَقلّ من (٧)، وتكون قاعدية التفاعل حينما تكون قيم (P^H) أكثر من (٧)، أَمّا إذا كانت قيم (P^H) تساوي (٧) فتعني القيم متعادلة الحموضة التي تعبر عن درجة تفاعل الماء النقي جّدا"

ويظهر الجدول (٢) تصنيف الترب في ضوء حدود درجة تفاعلها (P^H) من حيث الحموضة والقاعدية، إذ يبيّن نوعية الترب الشديدة الحامضية (strongly acid) والترب المتوسطة الحامضية (moderately acid) والترب المتعادلة والقاعدية (alkaline and neutral soils) وقيم تفاعلها؛ تبعاً لصفات تلك الترب واستعمالاتها.

هناك المحاصيل الزراعية تلائمها حموضة التربة بين(٥,٥– ٨)، وهذا يعني أَنَّ حموضة ترب منطقة الدراسة تلائم أصناف المحاصيل المزروعة جميعها، تعد تحليل

العينات التربة في منطقه الدراسة لوحظ أن هناك تباين مكاني بين العينات في قيم (P^H) اذ تتراوح بين (٧،٣ ــ ٧،٦) في جميع العينات اي انه يتراوح بين معتدل القلوية الى متوسط القلوية. اما في تربة منطقة الدراسة فقد وجد أن أعلى قيمة بلغت (٧,٦) وسجلت في العينة s١ و العينة s٤، فيما كانت أقل قيمة في العينة S٢ إذ بلغت (٧,٣). أما على مستوى المعدلات العامة فقد بلغت قيمةP^H (٧,٥)، خريطة (١٠)، وبهذا نجد ان قيمة (p^H) في منطقة الدراسة بين (٧،٣-٧،٦) اي تتراوح بين متعادلة الى معتدلة القلوية اذ تتراوح قيمتها بين (٧،٣) و(٧،٦) ينظر جدول(٥). إن قيمة تفاعل التربة له اهمية من الناحية الزراعية لما له من تأثيرات على العديد من العوامل ذات العلاقة بصلاحية التربة لنمو النباتات، هناك المحاصيل الزراعية تنمو بشكل جيد بين درجة تفاعل (٦-٧).

جدول (٢) تصنيف الترب على أساس درجة تفاعلها (P^H)

حدود درجة تفاعل الترب	صفة التربة
أقل من 4.5	فائقة الحموضة
5.00 – 4.5	شديدة الحموضة جداً
5.50 – 5.10	شديدة الحموضة
6.00 – 5.60	متوسطة الحموضة
7.30 – 6.60	متعادلة
7.80 – 7.40	معتدلة القلوية
8.40 – 7.90	متوسطة القلوية
9.00 – 8.50	شديدة القلوية
أكثر من 9.10	شديدة القلوية جداً

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

رابعا: الايونات الموجبة: positive ions

١- "كاربونات الكالسيوم(الكلس)"$CaCO_3$:

"تُعدُّ كربونات الكالسيوم من أَهم الأَملاح الكربونية الشائع وجودها في معظم تَرب المناطق الجافّ وشبه الجافّه ، وترب العراق بشكل عام غنية بكربونات الكالسيوم، إذ تتراوح بين (٢٠-٣٠%)، 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 الفاصل بين الترب الكلسية وغير الكلسية. 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 [١٧](عواد، ١٩٨٦، ص٢٠٠)، ولا تتصّف معّدلات وقيم الكلس بالتشابه كما يوضح ذلك الجدول (٣)، ولاسّيما في تربة منطقة الدراسة".

جدول (٣) أصناف الترب الكلسية

ت	صنف الكلسية	كاربونات	الرمز
١	ضعيفة الكلسية Slightly Calcareous	٣	Sc
٢	معتدلة الكلسية Moderately Calcareous	٣-١٥	Mc
٣	شديدة الكلسية Strongly Calcareous	اكثر من ١٥	Hc

المصدر: وليد خالد العكيدي، علم البيدولوجي، مسح وتصنيف الترب، قسم التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، الموصل، مديرية دار الكتابة للطباعة والنشر، ب.ت، ص٢٤٤.

يلحظ من جدول(٥) أن هناك تبايناً مكانياً في معدل كاربونات الكالسيوم لمنطقة. إذ بلغ أعلى معدل له في العينة S٣ وفي العمق(٣٠-٦٠) اذ بلغ (٢٣٥)غم كغم$^{-١}$، فيما كان أقل معدل قد سجل في العينة S١ وفي المستوى (٣٠-٦٠) إذ بلغ (١٤٧) غم كغم$^{-١}$. أما المعدلات العامة فقد سجل مجموع العام (٢٠٣) غم كغم$^{-١}$ وعلى مستوى الاعماق فقد سجل العمق الاول(٠-٣٠) في عموم منطقة الدراسة معدلاً بلغ (٢١٨) غم كغم$^{-١}$فيما سجل المستوى الثاني(٣٠-٦٠) معدلاً بلغ (١٨٨) غم كغم$^{-١}$، خريطة (١١). يكون تأثير على بعض الخواص الفيز وكيميائية ومن ثم النبات حيث يقل احتفاظ التربة بالرطوبة، ويصعب على جذور النبات امتصاص الماء والعناصر الغذائية وفي حالة الزيادة الكبيرة لقيم كاريونات الكالسيوم فأنها تولّد طبقة صلبة تمنع من انبات البادرات وتحد من توغل جذور النباتات وانتشارها، وتأثيرها في قلة مسامية التربة وزيادة الكثافة الظاهرية وهذه العوامل تساعد على بطىء حركة وتبادل الماء والهواء بين جذور النباتات والاحياء الدقيقة الموجودة داخل التربة.

٢- الكالسيوم Calisum

يعد وجود الكالسيوم عاملاً أَساسياً في تكوين "الصفائح الوسطى لجدران الخلايا النباتية، فهو يعمل كمرسب لبعض المواد السامة التي تنتج عن العمليات الحيوية في النبات، ويتأثر الكالسيوم في عمليات غسل التربة؛ إذ ينقص في الطبقة السطحية ممّا يؤدي إلى خفض درجة تفاعل التربة (P^H)، مما يجعل التربة حامضية، وبإضافة الكالسيوم تُعالَج حامضية التربة وترتفع درجة تفاعلها، ويمتّص النبات الكالسيوم من المحلول الأرضي ومن الصورة المتبادلة على معقد الامتصاص، و نادراً ما يعاني النبات نقص هذا العنصر؛ بسبب معادن الكالسيوم في التربة متوسطة الذائبية وموجودة بكميات كبيرة في الأَراضي، وعلى الرغم من غنى تربة العراق، ومنها منطقة الدراسة بالكالسيوم إلّا أنَّها تحتاج إلى إضافة هذا العنصر للأَسمدة الكيميائية لتعويض النقص الحاصل من حاجة النبات إليه الذي حصل بسبب عمليات الغسل ولاسيّما في العمق الأَول، ويظهر نقص الكالسيوم في الأَجزاء حديثة التكوين من النبات وأَنّ زيادته في الترب الكلسية له تأثير ثانوي؛ إذ يخفض كميات البوتاسيوم والمغنيسيوم المأخوذة من قبل النبات، وهذا ما يؤكّد حاجة التربة إلى السماد البوتاسي".

يلحظ من جدول(٥) أن التباين المكاني بين عينات الدراسة متقدما في معدل الكالسيوم، إذ بلغ أعلى معدل (٣٢١,٧) في العينة S١ وفي العمق(٣٠-٦٠)، فيما بلغ أقل معدل بين عينات منطقة الدراسة (٧١,٤) في العينة S٣وفي العمق(٣٠-٦٠). أما على مستوى المعدلات العامة فقد بلغ المعدل العام(١٩٦,٣) بعد أن سجل معدل العمق الاول(١٥٥,٤) والعمق الثاني (٢٣٧,٢) ، خريطة (١٢).

٣- "**المغنيسيوم**" **Mg**

يشغلُ المغنيسيوم عنصراً مهماً جدّاً للنبات إذ "يدخل في تركيب الكلوروفيل، ومن دونهِ لاتتّم 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)، يتبين من جدول(٥) أن معدلات المغنسيوم في تربة منطقة الدراسة هي الاخرى قد سجلت مكانياً زمانياً متباين على مستوى العينات والاعماق، فقد لوحظ أن أعلى قيمة للمغنسيوم بلغت (٧٧,٤) وكان ذلك في العينة S١ وفي العمق (٠-٣٠) فيما كان أقل قيمة بلغت (١١,٨) وذلك في العينة S٣ وفي العمق (٣٠-٦٠). أما فيما يخص المعدلات العامة فقد بلغ المعدل العام لمنطقة الدراسة (٣٠,٣). وبلغ المعدل العام للعمق الأول(٠-٣٠) (٣٧,٦) فيما كان معدل العمق الثاني(٢٣)، خريطة (١٣).

٤-"**البوتاسيوم**" **K** :

هو أكثر الأيونات الغذائية الكبرى توافراً في التربة، إذ تتراوح كمية وجوده في التربة بين (٣٠٠٠-١٠٠٠٠٠) كغم هكتار-١،في العمق ٢٠سم من الطبقة السطحية للتربة،٩٨% من هذه الكمية مرتبط بالمعادن و٢% فقط في الجزء المتحلل في التربة والمتبادل على السطح، 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 نوعيّة البنية والتركيب الميكانيكي للتربة، ويتواجد بكميات أكبر في التربة الطينية و يمكن الاستفادة منه بشكل أكبر في التربة ضعيفة خزن بالماء.

يوضح جدول(٥) التباين في قيم البوتاسيوم في منطقة الدراسة، إذ بلغ أعلى معدل لهذا العنصر في العينة S١ وفي العمق الاول حيث بلغ (١٢) فيما بلغ أقل معدل (٣,٣) وذلك في العينة S٢ وللعمق الثاني (٣٠-٦٠). سجل مجموع العام لتربة المنطقة (٧,٣)، وقد بلغ المعدل العام للعمق (٠-٣٠) (٧,٦) فيما بلغ معدل العمق الثاني (٣٠-٦٠) فقد بلغ (٧) ، خريطة (١٤).

ثالثاً / "الايونات السالبة": negative ions

١- كلوريد CL:

"يظهر الكلور داخل التربة على نحو رئيس في صيغة أيون سالب كلوريد (-CL)، ويتراوح تركيزه مستخلص التربه بين أقل من ١ملغم -إلى أكثر من عدة ألاف ملغم /كغم-١، ويعد الكلوريد CL من الأيوتات المتحركة في التربة؛ نتيجة ذوبانه الشديد وبذلك فإنّه أسهل الأيونات في قطاع التربة التي تتناقص بالغسل، كذلك إنَّ الكلور العنصر الغذائي الوحيد الذي لا يدخل في عمليات التثبيت في المواد الغروية الموجودة في التربة، وتأتي أهميته عن طريق الدور الذي يلعبه في عملية التمثيل الضوئي داخل النباتات وينشط العديد من الإنزيمات ويعادل الكاتيونات القاعدية مثل K,NH٤,Ca++,Mg++ فضلاً عن مقاومة النبات للعديد من الأمراض، ويعد أكثر العناصر الموجودة في بيئة النبات"[١٨](الخطيب، ٢٠٠٧، ص٣٢٢).

يشير جدول(٥) إلى وجود تباين في قيم الكلور في تربة قضاء الموفقية، فقد تبين معدل في العينة S٢ وفي العمق الاول (٠-٣٠) بلغ (٩٣)، فيما كان أقل معدل مسجل في عينات منطقة الدراسة فقد بلغ (٤٢) في العينة S٣ للعمق (٠-٣٠). وفيما يخص المعدلات العامة لمنطقة الدراسة فقد بلغ المعدل العام(٦٢)، هذا وقد بلغ معدل العمق(٠-٣٠) (٧١,٣) فيما كان معدل

العمق(٣٠-٦٠) قد بلغ(٥٢,٦) خريطة (١٥).

٢- الكـــــبريتـــــات So٤

مركبات الكبريت توجد في التربة على شكلين (عضوي وغير عضوي)، العضوي على نحو أحماض أمينيه أو كبريتات فينولية ودهون، وغير العضوي (معدني) على نحو كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم، فضلاً عن تأثيره في تكون الكلوروفيل والكبريت S الذي يوجد بشكل ترسبات في باطن الأرض، وتعمل عوامل التجوية والغسل وامتصاص النبات على خفض تركيزه المعدني داخل الطبقة السطحية من التربة ، ويصبح أغلب المتبقي هو كبريت عضوي. [١٩](عواد، ١٩٨٦، ص٢٠٩)

من خلال معطيات جدول(٥) يلحظ أن معدل الكبريتات في تربة منطقة الدراسة قد سجلت تبايناً مكانياً ، فقد سجلت العينة S٤ وفي عمقها الثاني أعلى معدل للكبريتات إذ بلغ (٨٣,٤)، فيما سجلت العينة S٢ وفي عمقها الاول أقل معدل للكبريتات إذ بلغ (١٢,٩). فيما سجل المعدل العام لمنطقة الدراسة معدلاً بلغ (٥٧) بعد أن بلغ المعدل العام للمستوى(٠-٣٠) (٥٢,٩)، وقد بلغ معدل العمق الثاني (٣٠-٦٠) (٦١,٢)،خريطة (١٦).

٣-"البيكاربونات" (Hco٣)

"هي إحدى الأيونات السالبة التي تنتشر في الترب الملحية والقلوية وغير الملحية والعضوية، أمّا في الترب الكلسية؛ فكميّته تعتمد على ذوبان كربونات الكالسيوم في التربة، ويتأثر تركيزها بتركيز Co٢ الناتج 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[٢٠] (عواد، ١٩٨٦، ص٢٠٩) وعادة ما تكون نسبة أيون البيكاربونات قليلة، نظراً لتحوله إلى كاربونات الصوديوم المترسب ،وبيكاربونات الصوديوم الذائبة، مكونّة القلوية في التربة التي لها آثار سلبية على نمو النبات وخواص التربة الفيزيائية والكيميائية، 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"[٢١](الاسدي، ١٩٩٧، ص١٠٩).

تشير بيانات جدول(٥) إلى أن أكبر معدل للبيكاربونات بلغ (٦٥,٤٤) وذلك في العينة S٣ وضمن العمق(٠-٣٠)، فيما كان أقل معدل قد بلغ (٣٣,٩) في العينة S٢ وضمن العمق (٣٠-٦٠). كما شكل المجموع العام

لتربة منطقة الدراسة من البيكاربونات الثانية (٣٠-٦٠) بلغ (٤٦,٤) خريطة (٥٠,٤)، أما المعدل العام للعمق الاول فقد (١٧).
بلغ (٥٤,٤) فيما بلغ مجموع العام للعمق

جدول (٥) الخصائص الكيميائية لتربة قضاء الموفقية

الوحدات الادارية	رقم العينة	العمق (سم)	مفصولات التربة غم/كغم-١			صنف النسجة	الكثافة الظاهرية ميكا غرام م- ٣	الكثافة الحقيقية ميكا غرام م- ٣	مسامية التربة%
			الرمل	الغرين	الطين				
قضاء الموفقية	S١	٠-٣٠	٣٢٤	٤٦٠	٢١٦	مزيجية	١,٣٧	٢,٤٩	٤٤,٩٧
		٣٠-٦٠	٤٠٢	٤٠٠	١٩٨	مزيجية	١,٥٦	٢,٤٥	٣٦,٣٢
		المعدل	٣٦٣	٤٣٠	٢٠٧	مزيجية	١,٤٦	٢,٤٧	٤٠,٨٩
	S٢	٠-٣٠	٧٤٤	١٤٠	١١٦	رملية مزيجية	١,٧	٢,٦٦	٣٦,٠٩
		٣٠-٦٠	٦٢٢	٢٥٠	١٢٥	رملية مزيجية	١,٧٤	٢,٦٩	٣٥,٣١
		المعدل	٦٨٣	١٩٥	١٢٠,٥	رملية مزيجية	١,٧٢	٢,٦٧	٣٥,٥٨
	S٣	٠-٣٠	٤٩٨	٢٠٠	٣٠٢	مزيجية	١,٦٤	٢,٦٢	٣٧,٤
		٣٠-٦٠	٥٤٢	٢٥٠	٢٠٨	مزيجية	١,٦٧	٢,٦٦	٣٧,٢١
		المعدل	٥٢٠	٢٢٥	٢٥٥	مزيجية	١,٦٥	٢,٦٤	٣٧,٥
	S٤	٠-٣٠	٧٥٢	١٤٠	١٠٨	رملية مزيجية	١,٧	٢,٦٩	٣٦,٨
		٣٠-٦٠	٦٤٤	٢٠٠	١٥٦	مزيجية	١,٧٢	٢,٧١	٣٦,٥٣
		المعدل	٦٩٨	١٧٠	١٣٢	مزيجية	١,٧١	٢,٧٠	٣٦,٦٦
	المعدل	٠-٣٠	٥٧٩	٢٣٥	١٨٥	مزيجية	١,٦٠	٢,٦١	٣٨,٨١
		٣٠-٦٠	٥٥٢	٢٧٥	١٧١	مزيجية	١,٦٧	٢,٦٢	٣٦,٣١
		المعدل	٥٦٦	٢٥٥	١٧٨	مزيجية	١,٦٣	٢,٦١	٣٧,٥٧

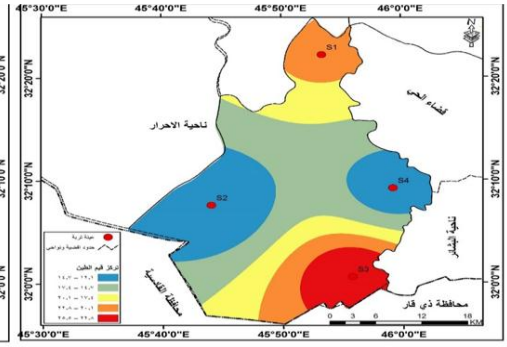
المصدر: الباحث اعتمادا على مديرية زراعة واسط، مختبر نحليلات التربه.\

جدول (٥) الخصائص الكيميائية لتربة قضاء الموفقية

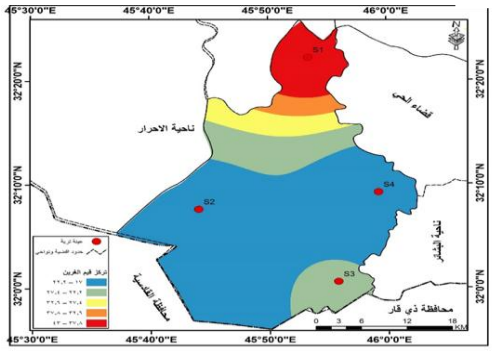
العينة	العمق	EC	OM غم كغم$^{-1}$	PH	Ca	Mg	K	CL	SO٤	غم CaCO٣ كغم$^{-1}$	HCO٣
S١	٠-٣٠	٢,٤	٤٧	٧,٦	٢٣٠,٥	٧٧,٤	١٢	٨٤	٧٩,٤	٢٢٤	٦٠,٤
	٣٠-٦٠	١,٦	٤٣	٧,٦	٣٢١,٧	٤٤,٤	٥,٦	٥٥,٧	٧٠,٥	١٤٧	٥٥,٤
	المعدل	٢	٤٥	٧,٦	٢٧٦,١	٦٠,٨	٨,٦	٦٩,٨	٧٤,٩	١٨٥	٥٧,٩
S٢	٠-٣٠	٠,٦٩	٦١	٧,٣	٢١٤,٣	٢٢,٥	٣,٣	٩٣	٣٥,٩	١٩٣	٤٢,٣
	٣٠-٦٠	٠,٥٢	٥٥	٧,٣	٣١١,٣	٢٣,٤	٤,٢	٤٢	٧١,٩	١٥٦	٣٣,٩
	المعدل	٠,٦	٥٨	٧,٣	٢٦٢,٨	٢٢,٩	٣,٧	٦٧,٥	٥٣,٩	١٧٠	٣٨,١
S٣	٠-٣٠	٠.٧٨	٤٨	٧,٤	٨١,٥	١٥,٣	٦,٩	٤٣	١٢,٩	٢٢٣	٦٥,٤٤
	٣٠-٦٠	٠,٤٨	٤٥	٧,٤	٧١,٤	١١,٨	١١	٦٣	١٩,٢	٢٣٥	٥٥,٣
	المعدل	٠,٦٣	٤٦	٧,٤	٧٦,٤	١٣,٥	١٣	٥٣	١٦	٢٢٩	٦٠,٣٥
S٤	٠-٣٠	١,٥	٤٦	٧,٦	٩٥,٣	٣٥,٣	٨,٨	٦٥,٥	٧٧,٩	٢٢٣	٤٩,٥
	٣٠-٦٠	٣,٢	٤١	٧,٦	٢٤٤,٣	١٢,٧	٧,٢	٥٠	٨٣,٤	٢١٥	٤١,٣
	المعدل	٢,٣٥	٤٣	٧,٦	١٦٩,٨	٢٣,٩	٨	٥٧,٧	٨٠,٦	٢١٩	٩٠,٨
معدل العمق الاول		١,٣٤	٥٠	٧,٥	١٥٥,٤	٣٧,٦	٧,٦	٧١,٣	٥٢,٩	٢١٨	٥٤,٤
معدل العمق الثاني		١,٤٥	٤٦	٧,٥	٢٣٧,٢	٢٣	٧	٥٢,٦	٦١,٢	١٨٨	٤٦,٤
المعدل العام		١,٣٩	٤٨	٧,٥	١٩٦,٣	٣٠,٣	٧,٣	٦٢	٥٧	٢٠٣	٥٠,٤

المصدر: الباحث اعتمادا على مديرية زراعة واسط، مختبر تحليلات التربة.

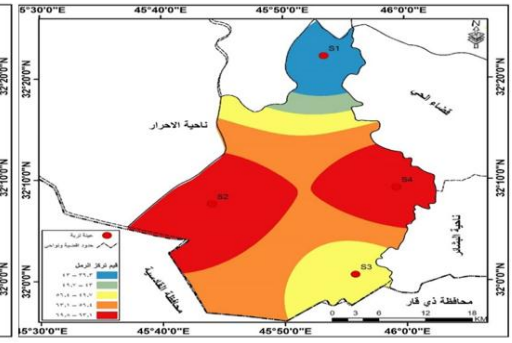
خريطة (□):تركز قيم الطين في تربة قضاء الموفقية



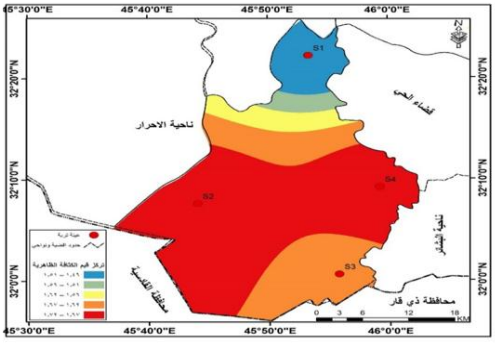
خريطة (□): التركز قيم الغرين في تربة قضاء الموفقية



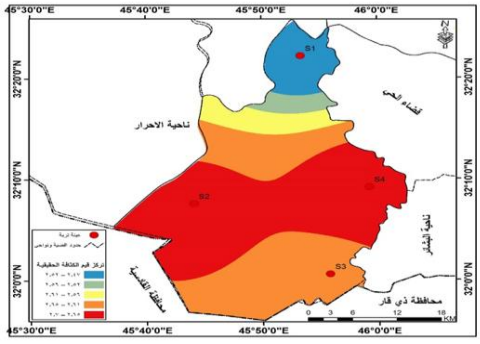
خريطة (□): التركز قيم تركز الرمل في تربة قضاء الموفقية



خريطة (□): التركز قيم الكثافة الظاهرية في تربة قضاء الموفقية

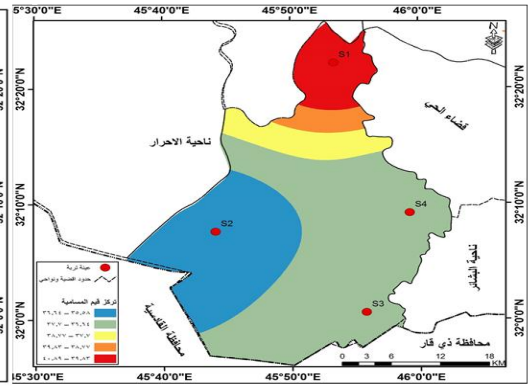


خريطة (□): التركز قيم الكثافة الحقيقية في تربة قضاء الموفقية

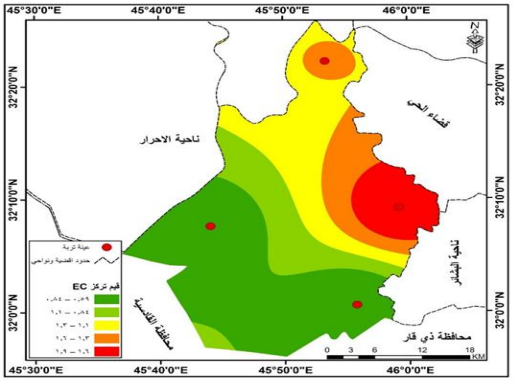


المصدر: جدول(٤)، برنامج

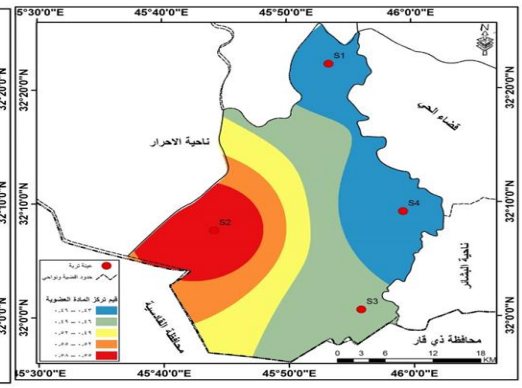
خريطة (□): التركز قيم المسامية في تربة قضاء الموفقية



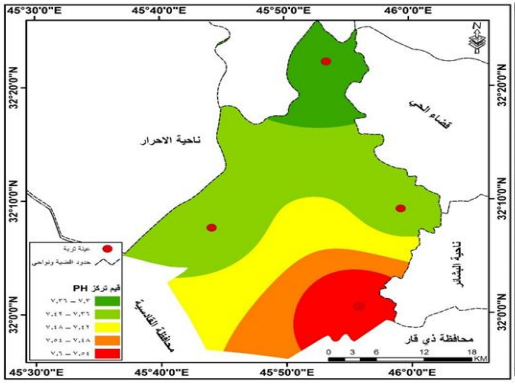
خريطة (□): قيم تركز □□في تربة قضاء الموفقية

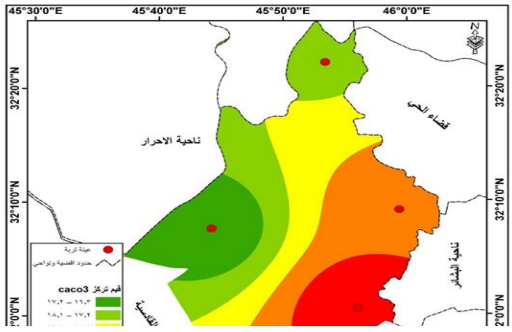


خريطة (□): قيم تركز المادة العضوية في تربة قضاء



خريطة (□): قيم تركز □□ في تربة قضاء الموفقية

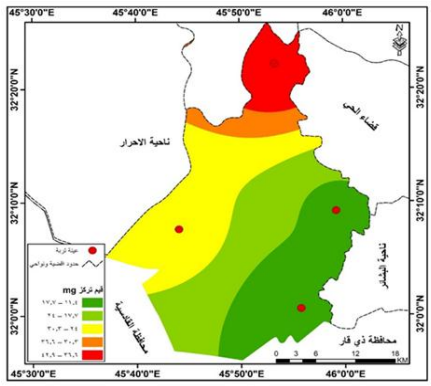


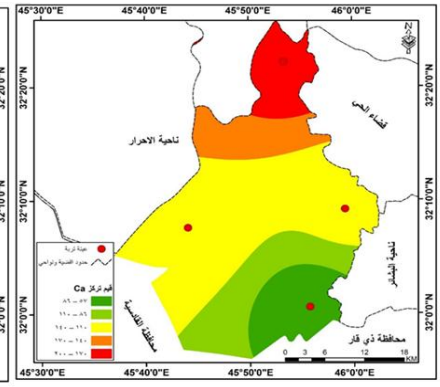


المصدر: جدول(□)، برنامج □□□□□□□□□□□□□□□

خريطة (□□): قيم تركز □□ في تربة قضاء

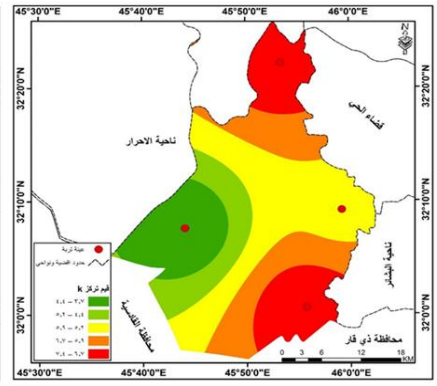
خريطة (□□): قيم تركز □□□□□ في تربة قضاء الموفقية

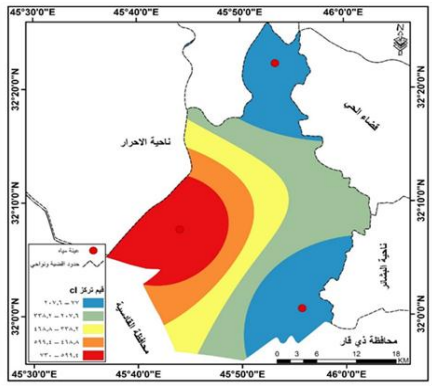




خريطة (□□): قيم تركز □ في تربة قضاء الموفقية

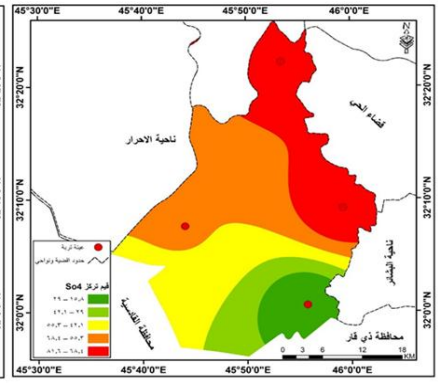
خريطة (□□): قيم تركز □□ في تربة قضاء

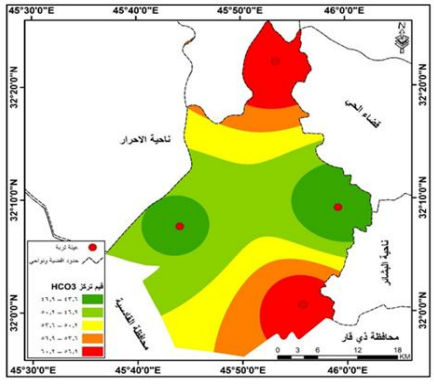




خريطة (□□): قيم تركز □□□ في تربة قضاء الموفقية

خريطة (□□): قيم تركز □□□□ في تربة قضاء الموفقية





الاستنتاجات:

١- تساهم الخصائص الفيزيائية للتربة لاسيما نسجة التربة في تكوين تربة مزيجية غرينية لها القدرة على الاحتفاظ بالمياه وتساعد على نجاح الزراعة.

٢- ان الكثافة الظاهرية لتربة منطقة الدراسة بلغت ١,٦٣ غم/سم^{3}بمعدلها العام وبهذا فهي ملائمة للانتاج الزراعي الا ان تردي الخدمات الزراعية، واستعمال الآلات والمعدات الزراعية بشكل خاطئ يسفر عنه زيادة ملحوظة في قيم بعض مواقع التربة من الكثافة الظاهرية.

٣- ان مسامية التربة في منطقة الدراسة تتسم باعتدالها اذ بلغ معدلها العام (٣٧,٥٧ %) وهي بهذا تسمح للنباتات بالحصول على الغذاء وثاني اوكسيد الكاربون والاوكسجين من التربة.

٤- إن نسبة ملوحة التربة في قضاء الموفقية دون المعدلات العامة لها، لذا تتصف تربة المنطقة بأنها غير ملحية، حيث ان ملوحة التربة التي يكون فيها التوصيل الكهربائي (Ec) لمستخلص المشبع اقل من (٤) مليموز/سم فيمكن استغلال هذه الترب زراعياً بالمحاصيل ولاسيما المحاصيل الحساسة للملوحة مثل اشجار الفاكهة (التفاح ، والبرتقال، والليمون)، وكذلك محصول القمح والخضروات الصيفية والسمسم.

٥- ان معظم ترب منطقة الدراسة فقيرة بالمادة العضوية، فهي بحاجة الى اضافة الاسمدة العضوية والكيميائية لتعويض التربة.

٦- ان قيمة (pH) في منطقة الدراسة تتراوح بين متعادلة الى معتدلة القلوية اذ تتراوح قيمتها بين (٧،٣) و(٧،٦) وبهذا فان قيمة تفاعل التربة له اهمية من الناحية الزراعية لما له من تأثيرات على العديد من العوامل ذات العلاقة بصلاحية التربة لنمو النباتات،

٧- إن كاربونات الكالسيوم في تربة الموفقية تبلغ(١٩٦,٢) مما له تأثير على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية ومن ثم النبات اذ يقل احتفاظ التربة بالرطوبة.

٨- تعاني الزراعة في قضاء الموفقية من الاهمال وعدم الدعم الحكومي وبالتالي فأن ذلك الأمر سوف ينعكس على خصائص تربة قضاء الموفقية.

المقترحات

١- اتباع الطرق السليمة في العملية الزراعية، للمحافظة على التربة وزيادة انتاجها من خلال وضع نظام ادارة جيد للتربة.

٢- منطقة الدراسة بحاجة الى توسعة مشاريع الري والبزل لغرض المحافظة على التربة من زيادة تراكم الاملاح، وزراعة المحاصيل المقاومة للجفاف والملوحة.

٣- ضرورة الدعم الحكومي للزراعة في قضاء الموفقية من خلال الارشاد الزراعي لتعميق دور المزراع في المحافظة على التربة، وزراعة المحاصيل ذات الاهمية الاقتصادية.

٤. توفير كافة المستلزمات الضرورية للزراعة، لاسيما استخدام الطرق والتقنيات الحديثة كالري بالرش والتنقيط، واستخدام الاسمدة العضوية الصديقة للبيئة.

المصادر والهوامش

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

(٢) الشلش، علي. (١٩٨١). جغرافية التربة. ،مطبعة جامعة البصرة، البصرة.

(٣) العاني، عبدالله. مبادئ علم التربة. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

(٤) Foth, Henry. (١٩٩٠). Fundamentals of Soil Science. Eighth Edition. John Wiley and Sons. New York. Usa.

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

(٦) عبيد، محاسن حميد، ٢٠١٣، التحليل المكاني للترب في ناحية الوجيهية(دراسة في جغرافية التربة)، رسالة ماجستير ، كلية الآداب،جامعة بغداد، بغداد، العراق.

(٧) Foth, Henry. (١٩٩٠). Fundamentals of Soil Science. Eighth Edition. John Wiley and Sons. New York. Usa.

(٨) تاج الدين، ويعقوب. (١٩٨٨). مبادئ التربة العلمي. جامعة البصرة.

(٩) تاج الدين، ويعقوب. (١٩٨٨). مبادئ التربة العلمي. جامعة البصرة.

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

$$\text{المسامية} = (1 - \frac{\text{الظاهرية}}{\text{الحقيقية}}) \times 100$$

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

(١٠) Shaxon, and Barber.(٢٠٠٣). The Significance of Soil Porosity. Fao Soils Bulletin, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma.

(١١) Nimmo, and Park.(٢٠٠٤). Porosity and Pore Size Distribution. Cyclopedia of Soils in The Environment, London.

(١٢) (الخطيب، السيد احمد. (٢٠٠٤). اساسيات علم الاراضي. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع. الاسكندرية.

(١٣) الزبيدي، احمد. (١٩٨٢). ملوحة التربة (الاسس النظرية والتطبيقية). ط. ٢ دار الحكمة للطباعة والنشر. بغداد.

(١٤) بـــرواري، ويعقـــوب. ١٩٩٢. "لوحـــة الكـــوت (جـــي ام ٣٧٠)". وزارة الصـــناعة والمعـادن الهيئـة العامـة للمسـح الجيولـوجي والتعدين. ص ٤٣.

(١٥) الخطيـب، السـيد احمـد. (١٩٩٨). الكيميـاء البيئيـة للاراضـي. منشـأة المعـارف للطباعة والنشر. الاسكندرية.

(١٦) الشـوك، و عبـد الكـاظم. (١٩٨٠). علاقـة التربـة بالمـاء والنبـات. مطبعـة دار الحكمة. بغداد.

(١٧) عـــواد، كـــاظم. (١٩٨٦). مبـــادئ كيميـاء التربـة. دار الكتـب للطباعـة والنشـر. البصرة.

(١٨) الخطيـب، السـيد احمـد. (٢٠٠٧). أساسيات خصوبة الأراضـي والتسميد. ط١. منشأة المعارف للطباعة، الإسكندرية.

(١٩) عـــواد، كـــاظم. (١٩٨٦). مبـــادئ كيميـاء التربـة. دار الكتـب للطباعـة والنشـر. البصرة.

(٢٠) عـــواد، كـــاظم. (١٩٨٦). مبـــادئ كيميـاء التربـة. دار الكتـب للطباعـة والنشـر. البصرة.

(٢١) الاســـدي، كفـــاح. ١٩٩٧. "تقـــدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطم في نطاق الحافـات الشـرقية مـن الهضـبة الغربيـة فـي العـراق". أُطروحـة دكتـوراه . كليـة الآداب. جامعة البصرة، البصرة، العراق.

I- Abdullah Najm al-Ani Scientia solum Principia: Bibliothèque nationale de Foundation et Edition Publisher: Universitatis Mosul, MCMLXXX, p. LIX.

II- Ali Alhlh Hussein, geography ex solo, facultatis artium Basra University Press, Basra, MCMLXXXI, p. LIV.

III- Abdullah Najm al-Ani Scientia solum Principia: Bibliothèque nationale de Foundation et Edition Publisher: Universitatis Mosul, MCMLXXX, p. LIX.

IV- Minaei, Henrici. (MCMXC). Scientiae Rerum a Solo. Editio octava. Kessinger Publishing et filii. Eboracum Novum. USA.

V- Ooides Arslan Rania Henedy et Arabiae Desertae Serpokh (MMXIV). 'Grave lutum terrae mole densitate carebit necessitudinem volumetric humorem content in Syriam

/ (III cm / g verum densitate aut raritate)) × C

Review: Aziz al-Banna Remo, creare solo apparatu Library et Directorate de Edition Publisher: Universitatis Mosul, MCMXC, p. XX.

X- Shaxon et Barber. (MMIII). Significationem et solum analogiam et poros. Caroli Linnaei Alpheus Terras, Food and Agriculture Organisation of quidem Consociationi Nationum Unitarum Roma.

XI- Nimmo et Park. (MMIV). Pore size analogiam et poros et distributio. Cyclopaedia terrae in in environment, London.

XII- (Khatib, Ahmed Dominus. (MMIV). Basics of terra. Aegyptia et Printing & Publishing bibliotheca distribution. Alexandria.

XIII- Zubaidi, Ahmed. (MCMLXXXII). Solo (theoricam et applicatam fundamenta montium) salinitatem lacus. I. Dar Al-II inflatam "Jordan Journal of Science Rusticarum Libri X, Part II.

VI- Obeid, pros et Hamet filius MMXIII, quod de spatio terrae in manu Wajihiya analysis (studium in solo geography), conclusio Magistri, facultatis artium Universitas Bagdad, Bagdad in Iraq.

VII- Minaei, Henrici. (MCMXC). Scientiae Rerum a Solo. Editio octava. Kessinger Publishing et filii. Novus York. USA.

VIII- Taj al-Din, et Jacob. (MCMLXXXVIII). De principiis solo. Basra University.

IX- Taj al-Din, et Jacob. (MCMLXXXVIII). De principiis solo. Basra University.

(*) Constituta est a solo mole densitate et porosity, post extractionem density realis secundum istam aequationem:

= Analogiam et poros (١- (cm / densitas mole g)

Hikma pro excudendi et pronuntiandis. Bagdad.

XIV- Berwari, et Jacob. ١٩٩٢. 'Walcott Panel (GMC ٣٧). " General Metallis and Industry Survey of Ministerio et Auctoritate constitutas ad Mining Marcus. C. XLIII.

XV- Al-Khatib, Ahmed Dominus. (MCMXCVIII). Environmental Chemiae insulae narrantur. Quia facilitas excudendi scientia et pronuntiandis. Alexandria.

XVI- et verbis al-Kadhim. (MCMLXXX). Multas plantae elit. Dar Al-Press Hikma. Bagdad.

XVII- Awad, Kazem. (MCMLXXXVI). Principia elit solo. Et Nabu Press bibliotheca. Basra.

XVIII-Al-Khatib, Ahmed Dominus. (MMVII). Basics of uber vel fecundatio terra. I ١. Scientia facilitas excudendi, Alexandria.

XIX- Awad, Kazem. (MCMLXXXVI). Principia elit solo. Et Nabu Press bibliotheca. Basra.

XX- Awad, Kazem. (MCMLXXXVI). Principia elit solo. Et Nabu Press bibliotheca. Basra.

XXI- Asadi, certamen. ١٩٩٧. "Estimating aquae quae requiruntur ad agrum colendum attinet ad range of fraga in patella ad orientem angulo intra fines occidentis regione in Iraq". PhD thesis. Faculty artium. Basra, Basra in Iraq University.