Diyala Journal
for Human Research
Website:
djhr.uodiyala.edu.iq

مجلة ديالى
للبحوث الإنسانية

p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

مجلة ديالى للبحوث الانسانية

العدد (105) المجلد (2) ايلول 2025

النمذجة الخرائطية الخصائص الكيميائية للتربة لتقييم التدهور في ناحية اشنونا لعام 2023 باستخدام تقنياتGIS

م . م قيس عبد الرحمن جسام
وزارة التربية /مديرية تربية ديالى

ا.د تنزيه مجيد حميد
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ جامعة ديالى

Abstract

Spatial modeling of soil characteristics has become a vital topic of increasing interest among geographers and environmental researchers, due to its significant role in assessing soil suitability for various uses and determining the degree of degradation in its physical and chemical properties caused by human activities or climate change. Employing such models has become essential for studying areas that suffer from clear environmental problems, including the Ashnona subdistrict, which is considered one of the important agricultural regions but is facing serious challenges due to soil degradation.

In this context, an applied field study was conducted, during which 19 soil samples were collected from various locations within the study area at depths ranging between 0–30 cm. The coordinates of the sampling sites were recorded using Geographic Information Systems (GIS) technologies to construct an accurate spatial visualization of the distribution of physical and chemical soil properties. After collection, the samples were transported to the laboratory of the Baqubah Agriculture Directorate in Diyala Province for laboratory analysis using specialized instruments.

The results led to the creation of an important database to understand the relationship between soil properties and the level of environmental degradation in the area. The study focuses on the use of cartographic modeling to assess the soil characteristics of the Ashnona subdistrict, including organic matter, pH level, electrical conductivity (salinity), calcium carbonate, and calcium sulfate. The modeling results revealed significant variation in soil suitability for agriculture among different districts, with declines in organic matter and increases in alkalinity and salinity observed in some areas. These findings underscore the urgent need for agricultural and administrative interventions to preserve agricultural productivity and ensure the sustainability of natural resources in the region

Email:
tanzeeh.ge.hum@uodiyala.edu.iq
qais.gev.hum@uodiyala.edu.iq

Published: 1- 9-2025

Keywords: النمذجة ،الخصائص الفيزيائية ، الخصائص الكيميائية ، التغيرات المناخية .

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0
(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

الملخص

تُعد النمذجة المكانية للتربة من المواضيع الحيوية التي أصبحت تحظى باهتمام متزايد من قِبل الجغرافيين والباحثين في مجال البيئة، لما لها من أهمية كبيرة في تقييم مدى صلاحية التربة لمختلف الاستخدامات، وتحديد مستوى التدهور الذي أصاب خصائصها الفيزيائية والكيميائية بفعل الأنشطة البشرية أو التغيرات المناخية، وقد بات من الضروري توظيف هذه النماذج لدراسة المناطق التي تعاني من مشكلات بيئية واضحة، ومن بينها ناحية بهرز التي تُعتبر من المناطق الزراعية المهمة، لكنها تواجه تحديات كبيرة نتيجة تدهور تربتها . في هذا الإطار، أُجريت دراسة ميدانية تطبيقية شملت جمع(19)عينة تربة من مواقع مختلفة ضمن منطقة الدراسة، بعمق يتراوح بين(0 - 30) سم، وقد تم تحديد إحداثيات مواقع العينات باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بهدف بناء تصور مكاني دقيق لتوزيع الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، بعد جمع العينات، نُقلت إلى مختبر مديرية زراعة بعقوبة في محافظة ديالى لإجراء التحاليل المخبرية اللازمة باستخدام أجهزة متخصصة . وأسفرت النتائج عن تكوين قاعدة بيانات مهمة لفهم العلاقة بين خصائص التربة ومستوى التدهور البيئي في المنطقة. تركز الدراسة على استخدام النمذجة الخرائطية لتقييم خصائص التربة في ناحية أشنونا، بما في ذلك(المادة العضوية، درجة الحموضة(pH) ، الإيصالية الكهربائية الملوحة، كربونات الكالسيوم، وكبريتات الكالسيوم) . أظهرت نتائج النمذجة تفاوتًا واضحًا في صلاحية التربة للزراعة بين المقاطعات، حيث تم رصد انخفاض في نسب المادة العضوية وارتفاع في معدلات القلوية والملوحة في بعض المقاطعات ، وتؤكد هذه النتائج الحاجة الملحة إلى اتخاذ إجراءات زراعية وإدارية عاجلة للحفاظ على الإنتاجية الزراعية وضمان استدامة الموارد الطبيعية في الناحية.

المقدمة

تُعد التربة من الموارد الطبيعية الأساسية التي تعتمد عليها الأنشطة الزراعية والاقتصادية والاجتماعية في أي مجتمع، ومع تزايد الضغوط السكانية والتوسع العمراني والتغيرات المناخية، أصبح من الضروري تقييم حالة التربة وفهم خصائصها الفيزيائية والكيميائية لضمان استدامة استخدامها.

تأتي هذه الدراسة لتسلط الضوء على ناحية بهرز، إحدى المناطق الزراعية المهمة في محافظة ديالى، والتي تواجه تحديات بيئية متعددة تتعلق بتدهور التربة، وتبرز أهمية البحث في توظيف التقنيات الحديثة، مثل نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، لإجراء نمذجة مكانية دقيقة تُمكن من فهم توزيع مشكلات التربة، سواء من حيث الملوحة، القلوية، نقص المادة العضوية، أو ارتفاع كربونات وكبريتات الكالسيوم.إن الهدف من هذه الدراسة لا يقتصر فقط على تشخيص الواقع الحالي للتربة، بل يتعداه إلى تقديم قاعدة علمية تساهم في رسم خطط إدارة مستدامة للموارد الطبيعية، وتحقيق إنتاجية زراعية أعلى، والحد من تدهور الأراضي، ومن خلال الجمع بين الدراسة الميدانية والتحاليل المختبرية والتقنيات الجغرافية، تسعى الدراسة إلى تقديم نتائج وتوصيات عملية قابلة للتطبيق على أرض الواقع .

أولا :مشكلة البحث

تتمثل مشكلة الدراسة بالتالي :

1-هل تعاني ناحية اشنونا من تدهور في خصائص التربة الكيميائية يمكن ان يهدد استدامة الأنشطة الزراعية ويؤثر سلبًا على الإنتاج الزراعي ، ويُضعف الخصوبة .

2- ما مدى فعالية النمذجة الخرائطية في فهم مكاني دقيق لتغيرات الخصائص الكيميائية للتربة وفي تقييم وضع التربة .

ثانيا : فرضية البحث

تفترض الدراسة التالي:

1-تعاني ناحية اشنونا من تدهور في خصائص التربة الكيميائية يمكن ان يهدد استدامة الأنشطة الزراعية ويؤثر سلبًا على الإنتاج الزراعي ، ويُضعف خصوبتها.

2-أن استخدام النمذجة المكانية عبر نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتحليل الخصائص الكيميائية للتربة في ناحية اشنونا سيمكن من تحديد درجة تدهور التربة بدقة .

ثالثا :هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة ناحية أشنونا باستخدام تقنيات النمذجة المكانية عبر نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، بهدف تحديد مستوى تدهور التربة ومدى ملاءمتها للأنشطة الزراعية المختلفة، ووضع قاعدة بيانات مكانية تسهم في تقديم حلول علمية وإدارية لتحسين استدامة استخدام الموارد الطبيعية، وزيادة كفاءة الأراضي الزراعية في مواجهة التحديات البيئية والمناخية.

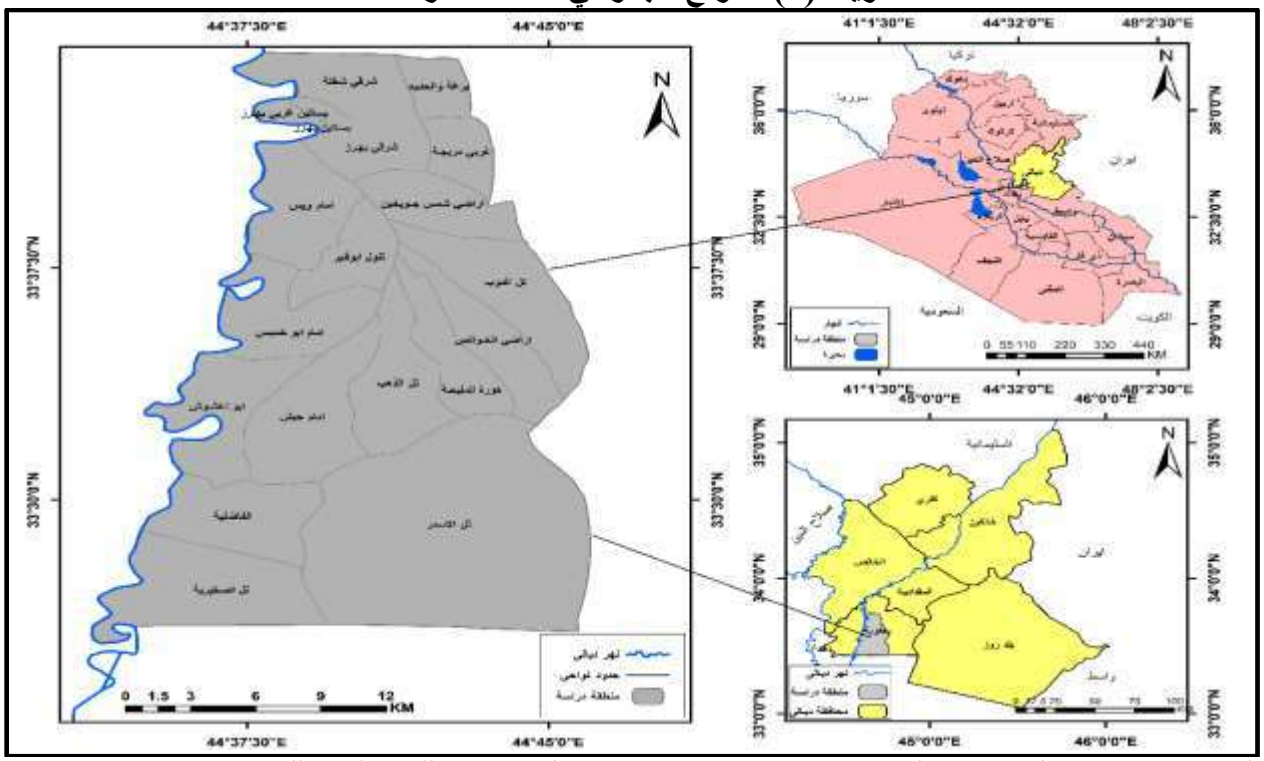
رابعا : منهجية البحث :

المنهج الوصفي:لوصف خصائص التربة الكيميائية في منطقة الدراسة مثل: درجة الحموضةpH ، الملوحة EC، المادة العضوية، الكالسيوم،... إلخ. توثيق الحالة العامة للتربة وتحديد المناطق المتدهورة .**المنهج التحليلي**:لتحليل القيم الكيميائية للتربة واكتشاف العلاقات بينها وبين مؤشرات التدهور.استخدام أدوات التحليل الإحصائي المكاني لفهم نمط التدهور وتوزيعه الجغرافي.**المنهج التطبيقي:**لاستخدام التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتحليل المكاني ونماذج الانحدار أو التحليل العنقودي لنمذجة وفهم واقع التدهور.لإنشاء خرائط تدهور التربة بناءً على العناصر الكيميائية وتحليل نتائجها ميدانياً.

خامسا : موقع منطقة الدراسة :

يحد ناحية بهرز من جهة الشمل مركز قضاء بعقوبة اما جهة الشرق فتحدها ناحية كنعان ، ومن الجهة الغربية ناحية خان بني سعد ، فيما تحدها من الجنوب محافظة بغداد ، وتقع ناحية بهرز بين خطي طول (44.45-44.30)شمالاً ودائرتي عرض (33.45-33.25) شرقاً، وبمساحة قدرها(443)كم^2 . الخريطة (1)

خريطة(1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على خريطة العراق الإدارية وخريطة محافظة ديالى الإدارية للهيئة العامة للمساحة بمقياس 1:500000 لعام 2018

سادسا : الإجراءات العملية :

1- نمذجة المادة العضوية Organic matter :

تعرف المادة العضوية بأنها خليط من المواد المتبقية من الكائنات الحية النباتية كانت ام حيوانية ، والكائنات الحية الدقيقة التي نتجت خلال عملية التحلل ، لمدة طويلة من الزمن وتتركب المواد العضوية من عناصر متعددة اهمها الكاربون ،الهايدروجين ،النايتروجين ،الاوكسجين ،الكبريت والفسفور وغيرها من العناصر ، لذلك من فوائد تحلل المواد العضوية هو انطلاق العناصر المغذية سابقة الذكر ، لتكون مصدر غذائي للنبات[1] ،والمواد العضوية ناتجة عن تراكم الاجزاء النباتية والحيوانية المتحللة جزئياً او كلياً والتي تحسن خواص التربة وفعاليتها في تغذية النبات ، وكذلك مساعدة التربة على الاحتفاظ بالماء وتحسن جاهزية العناصر المغذية كالفسفور والمغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم عن طريق اطلاق الاحماض العضوية وثنائي اوكسيد الكاربون عند تحللها ، التي تساعد على اذابة المعادن الحاوية على هذه العناصر ، نتيجة لهذا الدور المهم تأتي المادة العضوية من مصادرها المختلفة وتستعمل كأسمدة عضوية لزيادة الانتاج كماً ونوعا و محسن لخصائص للتربة[2] .يتبين من الجدول (1) أن نسب المادة العضوية في تربة منطقة الدراسة تراوحت ما بين(0.01 - 2.2) %. كما توضح خريطة النمذجة المكانية(2) أن توزيع المادة العضوية تم على أربع فئات رئيسة وفقًا لنسب المحتوى العضوي، وذلك على النحو الآتي:

الفئة الأولى تتراوح تراكيز المحتوى العضوي فيها ما بين(0.01– 0.55)% :

تُصنف هذه الفئة وفقًا للمعيار العراقي ضمن الدرجة المنخفضة والمنخفضة جداً جداً جدول (2)، مما يشير إلى ضرورة إجراء تسميد عضوي منتظم لتحسين خصوبة التربة، وقد تمثلت هذه الفئة في مقاطعة برغة والحديد، و يُعزى انخفاض المحتوى العضوي في هذه المقاطعة إلى ضعف الغطاء النباتي في المنطقة، إضافةً إلى أن بعض الأجزاء منها عبارة عن أراضٍ جرداء خالية من النباتات، مما يقلل من تراكم المواد العضوية في التربة جدول (1).

الفئة الثانية تتراوح تراكيز المحتوى العضوي فيها ما بين (0.56 – 1.11) %.

تندرج هذه الفئة ضمن المستوى المنخفض جداً حسب المعيار العراقي، حيث تُعد ملائمة لمعظم الاستخدامات الزراعية، لكنها قد تستفيد من تحسينات إضافية، وقد ظهرت هذه الفئة في مقاطعات: الفاضلية، أبو اعشوش، أمام حبش، بساتين بهرز، وأجزاء من شرق شفته، شرق بهرز، وتل اصخيرية ويرجع سبب ذلك الى قلة الغطاء النباتي ضمن هذه المقاطعات.

جدول (1) قيم المادة العضوية في تربة منطقة الدراسة لعام 2023

رقم العينة	العمق/سم	المادة العضوية
1	30-0	0.01
2	30-0	0.9
3	30-0	2.1
4	30-0	1.6
5	30-0	1.2
6	30-0	0.9
7	30-0	2.2
8	30-0	1.4
9	30-0	1.1
10	30-0	0.9
11	30-0	0.9
12	30-0	1.2
13	30-0	1.1
14	30-0	1.3
15	30-0	1.2
16	30-0	1.2
17	30-0	1.1
18	30-0	1.5
19	30-0	1.7

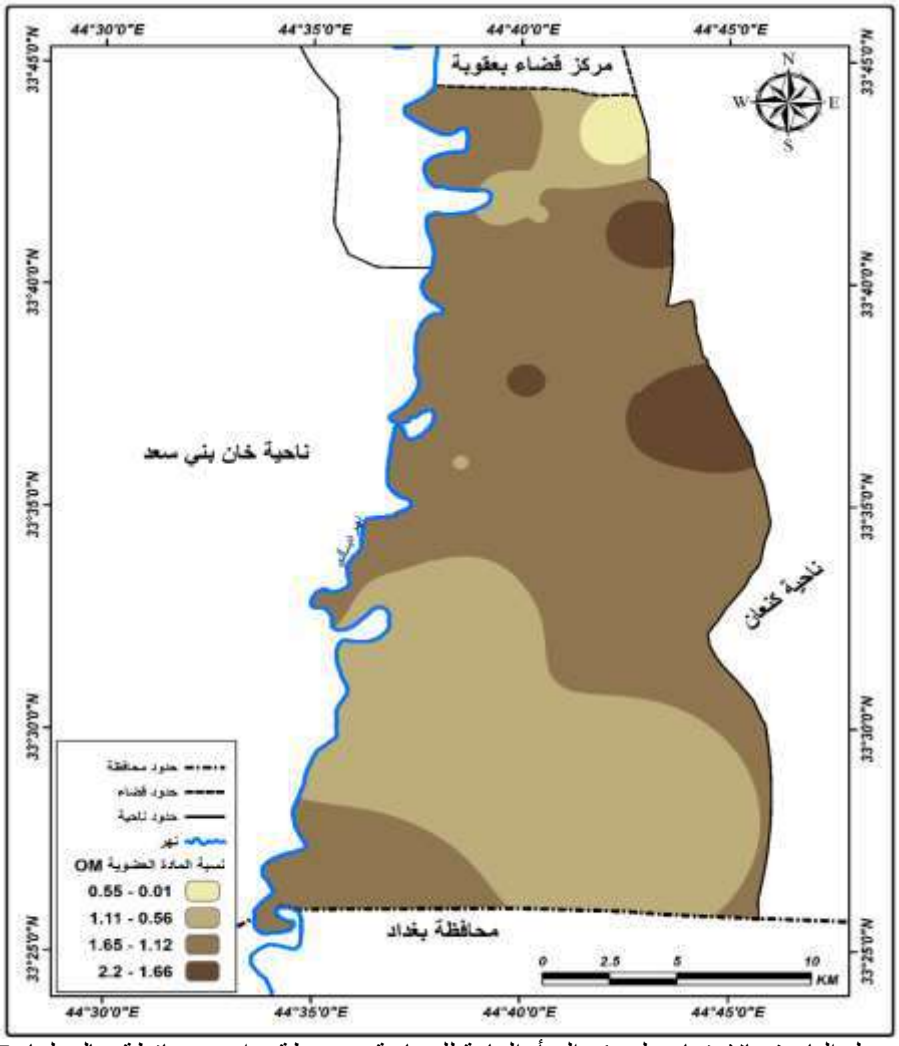
المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية لعام 2023 .

جدول (2)تصنيف التربة حسب نسبة المادة العضوية وفق التصنيف العراقي

الوصف	نسبة (%)	التصنيف
فقيرة جداً ، غير ملائمة للزراعة المستديمة	اقل من 0.5	**منخفض جدا جدا**
ضعيفة ، تحتاج الى تسميد عضوي منتظم	0.5 – 1.0	**منخفض جدا**
مقبول ، ملائم لمعظم الاستخدامات الزراعية	1.1 – 2.0	**منخفض**
جيد ، يساهم في تحسين خواص التربة	2.1 – 3.0	**متوسط**
غني بالمادة العضوية ، مناسب جداً للزراعة	اكثر من 3.0	**عالي**

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لسنة 2009

خريطة(2) النمذجة المكانية للمادة العضوية لتربة منطقة الدراسة لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على 1- الهيأة العامة للمساحة ، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام 1987 بمقياس 1:200000 2- جدول (1).

الفئة الثالثة تتراوح تراكيز المحتوى العضوي فيها ما بين (1.12 – 1.65) % :

تُعد هذه الفئة ضمن المستوى المقبول حسب التصنيف العراقي، حيث تساهم بشكل فعّال في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية، مما يعزز كفاءتها الزراعية، وقد تمثلت في مقاطعات: بساتين غرب بهرز، أراضي شمس و جوخنية، إمام ويس، أراضي الخوالص، هورة المليحة، تل الذهب، إمام أبو خميس، إضافة إلى أجزاء من تل أسمر، إمام حبش، أبو عشوش، تل إصخيرية، وشرق شفتة).

الفئة الرابعة: عالية المحتوى العضوي (1.66 – 2.2) % :

تندرج ضمن الفئة الغنية بالمادة العضوية حسب المعيار العراقي، وهي تُعد مناسبة جدًا للزراعة وتتميز بخصوبة عالية، وقد ظهرت هذه الفئة في أجزاء من مقاطعات(غرب مريجة، تل الدوب، وتلول أبو القير (مساحة صغيرة).

2- نمذجة تفاعل التربة Ph :

يُعد تفاعل التربة (pH) من العوامل الجوهرية التي تحدد درجة حموضتها أو قاعديتها، إذ يرتبط هذا التفاعل بتوازن تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة وأيونات الهيدروكسيل السالبة الناتجة عن تفكك الماء في محلول

التربة، فعندما يتساوى تركيز الأيونات الموجبة مع السالبة يكون التفاعل متعادلًا، وتكون قيمة pH تساوي(7)، أما إذا زاد تركيز أيونات الهيدروجين على نظيرتها من الهيدروكسيل، فإن التفاعل يصبح حمضيًا، وتكون قيمة pH أقل من (7) ، في المقابل، إذا كان تركيز أيونات الهيدروكسيل أعلى من تركيز أيونات الهيدروجين، فإن التفاعل يكون قاعديًا وتكون قيمة pH أعلى من (7).

يتأثر تفاعل التربة بعمليات الغسل والترشيح، حيث تميل الترب في المناطق الرطبة إلى الحموضة بفعل إزالة القواعد، في حين تسود القاعدية في الترب الجافة قليلة الأمطار نتيجة تراكم الأملاح القاعدية مثل كربونات الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم، والتي يسهم تحللها المائي في زيادة تركيز الأيونات القاعدية، . ويمتد نطاق pH في الترب عمومًا بين (1 - 14)، ويُعد الرقم (7) حدًا فاصلاً بين التفاعل الحمضي والقاعدي. وتُبرز هذه الخاصية أهميتها في تحديد الخصوبة والقدرة الإنتاجية للتربة، إذ تؤثر درجة الحموضة بشكل مباشر في ذوبانية العناصر الغذائية. فارتفاع قيمة pH في الترب الحامضية يقلل ذوبان بعض العناصر كالحديد والمنغنيز والنحاس، في حين يؤدي انخفاضها إلى زيادة ذوبانها ما قد يسبب تراكم بعض الأملاح إلى مستويات سامة للنباتات، فضلاً عن رفع الضغط الأزموزي لمحلول التربة وتقليل كفاءة امتصاص الماء [3].

يتضح من البيانات الجدولية أن قيم تفاعل التربة (pH) في عينات ترب منطقة الدراسة تتفاوت بشكل ملحوظ، إذ سُجلت أعلى قيمة (7.9) في حين بلغت أدنى قيمة (7) جدول (3) ، وتشير نتائج النمذجة المكانية إلى أن هذه القيم تتوزع ضمن أربع فئات مكانية رئيسة خريطة (3)، عاكسةً مدى التباين في خصائص التربة ومدى ملاءمتها للزراعة والاستخدامات المختلفة، وبمقارنتها مع المعيار العراقي، يتبين أن معظم الفئات تقع ضمن النطاق المعتدل أو القلوي المعتدل، وهي ملائمة نسبيًا لنمو معظم المحاصيل الزراعية مع احتمالية تأثير بسيط في جاهزية بعض العناصر الغذائية الدقيقة خاصة في الفئات ذات القلوية الأعلى جدول (4).

الفئة الأولى تربة معتادلة (7.0 – 7.2) :

تُعد هذه الفئة ضمن الدرجة المثالية لنمو معظم المحاصيل الزراعية حسب المعيار العراقي، إذ توفر ظروفًا مناسبة لامتصاص العناصر الغذائية دون تأثير سلبي ، وقد ظهرت هذه الفئة في مقاطعات : تلول أبو القير، إمام أبو خميس، تل إصخيرية، الفاضلية، تل أسمر، إضافة إلى أجزاء من: تل الدوب، غرب مريجة، أراضي الخوالص، هورة المليحة، وتل الذهب.

الفئة الثانية معتدلة القلوية (7.3 – 7.4)

تقع هذه الفئة ضمن المجال القريب من المثالي، مع تأثير بسيط على امتصاص العناصر الغذائية، وتبقى التربة ضمن المدى المناسب للزراعة حسب المعيار العراقي ، وقد تمثلت في مقاطعات : أراضي شمس، جوخنية، شرق شفتة، شرق بهرز، إمام ويس، هورة المليحة، إضافة إلى أجزاء من أراضي الخوالص وتل أسمر.

جدول (3) درجات التفاعل (ph) في تربة منطقة الدراسة لعام 2023.

رقم العينة	العمق/سم	Ph
1	30-0	7.9
2	30-0	7.7
3	30-0	7.1
4	30-0	7.6
5	30-0	7.3
6	30-0	7.6
7	30-0	7.0
8	30-0	7.3
9	30-0	7.3
10	30-0	7.0
11	30-0	7.1
12	30-0	7.4
13	30-0	7.0
14	30-0	7.3
15	30-0	7.1
16	30-0	7.2
17	30-0	7.6
18	30-0	7.3
19	30-0	7.1

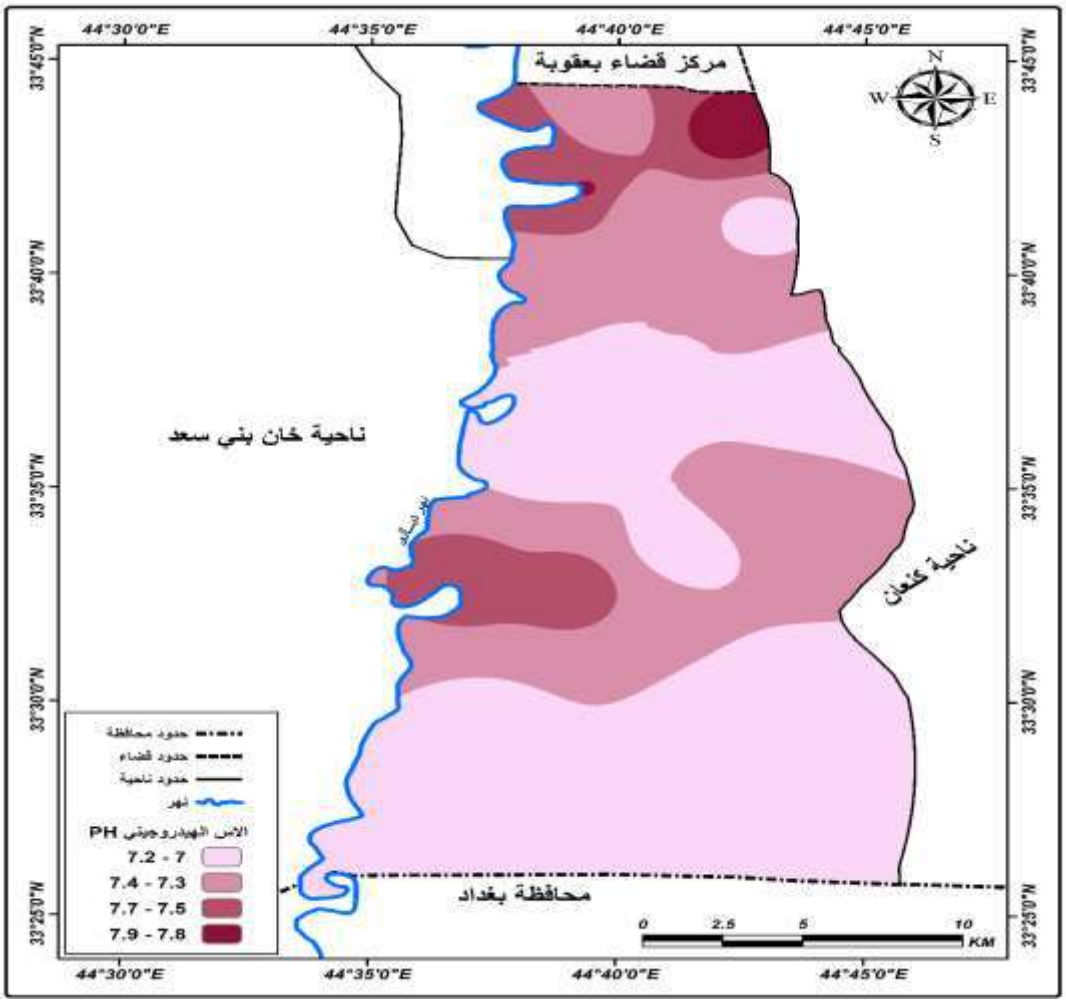
المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية لعام 2023 .

جدول (4) تصنيف التربة حسب درجة pH وفق التصنيف العراقي

الوصف	درجةPh	التصنيف
غير صالحة للزراعة، سامة لمعظم النباتات	أقل من4.5	**شديد الحموضة**
تأثير سلبي على نمو أغلب النباتات	4.5 – 5.5	**حامضية جداً**
مناسبة للنباتات المحبة للتربة الحامضية	5.6 – 6.5	**حامضية متوسطة**
مثالية لنمو معظم المحاصيل الزراعية	6.6 – 7.3	**متعادلة**
مناسبة نسبياً، لكن بعض العناصر تقل جاهزيتها	7.4 – 7.8	**قلوية معتدلة**
تأثير بسيط على امتصاص العناصر الغذائية	7.9 – 8.4	**قلوية متوسطة**
تأثير واضح على امتصاص العناصر الغذائية	8.5 – 9.0	**قلوية عالية**
غير صالحة للزراعة، تتطلب معالجة جذرية للتربة	أكثر من9.0	**قلوية شديدة جداً**

المصدر: المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لسنة 2009

خريطة (3) النمذجة المكانية لقيم ال(ph) لتربة منطقة الدراسة لعام 2023.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على 1- الهيأة العامة للمساحة ، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام 1987 بمقياس 1:200000 . 2- جدول (3).

الفئة الثالثة القلوية معتدلة (7.5 – 7.7) :

تندرج هذه الفئة ضمن التربة ذات القلوية المعتدلة، والتي قد تُظهر تأثيرًا طفيفًا على بعض المحاصيل الحساسة لارتفاع(pH) ، لكنها تبقى ملائمة نسبيًا للزراعة ، وقد ظهرت هذه الفئة في مقاطعات: بساتين بهرز، بساتين غرب بهرز، وأجزاء من مقاطعات: شرق شفتة، شرق بهرز، إمام ويس، إمام حبش، وأبوعشوش.

الفئة الرابعة متوسطة القلوية (7.8 – 7.9) :

تُصنف هذه الفئة ضمن التربة متوسطة القلوية، والتي قد تُعيق امتصاص بعض العناصر الدقيقة مثل الحديد والزنك، خاصة في المحاصيل الحساسة، وقد تمثلت هذه الفئة في مقاطعة واحدة فقط، وهي(برغة والحديد) ، ويُعزى ذلك إلى أن أجزاء من مقاطعة برغة والحديد تتميز بكونها أراضي جافة قليلة الرطوبة، مما يقلل من عملية الغسل الطبيعي للأملاح القاعدية ويؤدي إلى تراكمها، وبالتالي ارتفاع درجة قلوية التربة.

3- نمذجة الايصالية الكهربائية (ملوحة التربة) EC

تعد احدى الخصائص الكيميائية للتربة وتعبر عن مجموع الاملاح الذائبة والصوديوم القابل للتبادل في

محلول التربة ، وتشتمل هذه الاملاح على الايونات الرئيسة وهي الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكلور والكبريتات والبيكاربونات والنترات الذائبة التي تؤثر في جاهزية العناصر الغذائية وخصوصاً في مناطق الزراعة الاروائية ذات المناخ الجاف ووحدة قياسها هي ديسيسمنز /م عند درجة حرارة (25م) ، وتعد ملوحة التربة ذات تأثير على العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية للتربة ، ومن الطبيعي تنسحب هذه التأثيرات على نمو النباتات وإنتاجية المحاصيل الزراعية المختلفة ، وهناك نوعين من الترب الملحية الاولى تسمى (الشورة) هي التربة التي تكتسي بالطبقة الملحية البيضاء اللون والاملاح السائدة في هذا النوع هي كلوريدات وكبريتات الصوديوم ، اما النوع الثاني تسمى السبخة إذ يكون سطح هذه التربة ذو لون بني وتبقى رطبة حتى خلال الفصل الحار من السنة والاملاح السائدة فيها هي كلوريدات الكالسيوم[4] ، وارتفاع ملوحة التربة له تأثير على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية للتربة ومن ثم النبات ، إذ يجعل تركيب التربة غير جيد مع تشتت مجاميعها البنائية وتكون بشكل متباعدة عن بعضها البعض مع قلة واضحة في نسبة المسامات الهوائية ، وهذا له تأثير في خفض نفاذية التربة للماء ، مع انخفاض نسبة الأحياء المسؤولة عن عملية تحلل المواد النباتية والحيوانية مما ينعكس أثره على نسب المواد العضوية المتحللة والمضافة للتربة[5].

أظهرت نتائج التحاليل المختبرية جدول (5) أن قيم ملوحة التربة في منطقة الدراسة تراوحت بين أدنى قيمة بلغت (2.5) و أعلى قيمة وصلت إلى(55.6)، مما يشير إلى تفاوت كبير في مستويات الملوحة عبر أجزاء المنطقة ، ووفقًا لخريطة النمذجة المكانية(4)، تم تصنيف المنطقة إلى اربع فئات من حيث توزيع الملوحة.

الفئة الأولى التي تتراوح فيها قيم الإيصالية ما بين (2.5 - 9.79) :

ظهرت هذه الفئة بشكل أساسي في مقاطعات بساتين غربي بهرز وبساتين بهرز، إضافة إلى أجزاء من مقاطعات شرق بهرز ، إمام ويس ، شمس وجوه خنية ، تل الدوب ، الخوالص ، هورة المليحة ، تل الذهب ، إمام حبش ، أبو اعشوش و تل الأسمر، وتقع قيم هذه الفئة في مجال يكون فيه التأثير على نمو المحاصيل ضعيفاً إلى متوسط، وقد تؤثر بشكل طفيف على بعض المحاصيل الحساسة، مما يجعل هذه الأراضي مناسبة لمعظم الزراعات.

جدول (5) قيم الملوحة بقياس التوصيل الكهربائي (ديسمينز/ م) لتربة منطقة الدراسة لعام 2023.

رقم العينة	العمق/سم	الايصالية الكهربائية
1	30-0	13.1
2	30-0	5.5
3	30-0	55.6
4	30-0	5.7
5	30-0	33.1
6	30-0	3.5
7	30-0	7.9
8	30-0	5.1
9	30-0	4.4
10	30-0	15.0
11	30-0	10.8
12	30-0	3.5
13	30-0	24.2
14	30-0	6.2
15	30-0	11.3
16	30-0	13.3
17	30-0	2.5
18	30-0	6.1
19	30-0	15.7

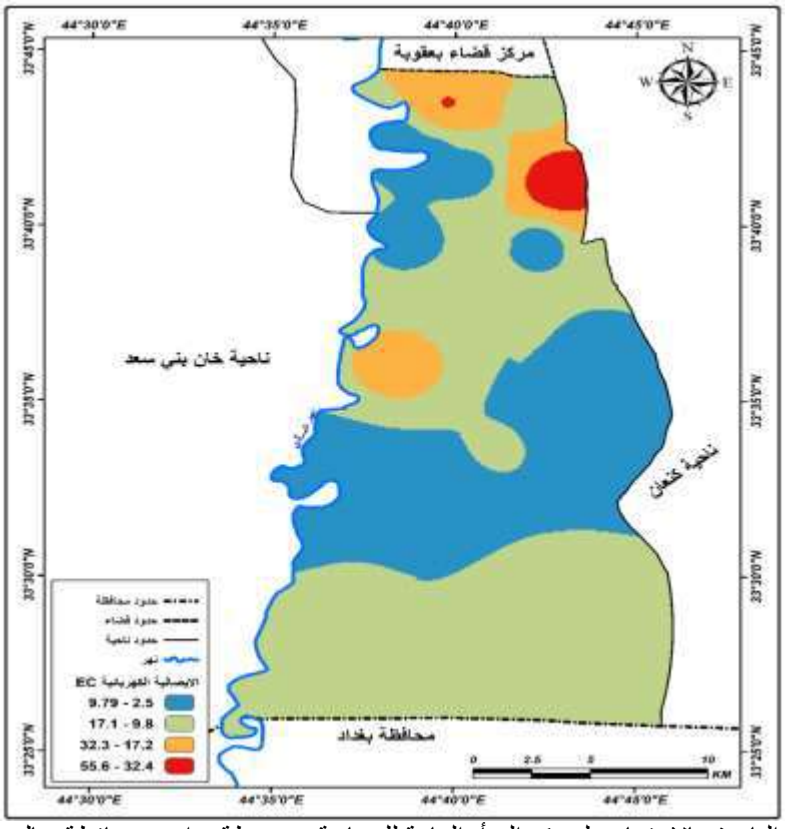
المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية لعام 2023 .

جدول (6) تصنيف التربة حسب الإيصالية الكهربائية وفق التصنيف العراقي

الوصف	الإيصالية الكهربائية (dS/m)	التصنيف
لا تؤثر على نمو معظم المحاصيل	أقل من 2	غيرملحية
تأثير طفيف على نمو بعض المحاصيل الحساسة	2 – 4	قليلة الملوحة
تؤثر على المحاصيل الحساسة وقد تؤدي إلى انخفاض في الإنتاج	4 – 8	متوسطة الملوحة
تؤثر على معظم المحاصيل وتحتاج إلى إدارة خاصة	8 – 16	عالية الملوحة
غير صالحة للزراعة إلا لمحاصيل متحملة جداً للملوحة	أكثر من16	شديدة الملوحة

المصدر: المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لسنة 2009 .

خريطة (4) قيم الملوحة بقياس التوصيل الكهربائي (ديسمينز/ م) لتربة منطقة الدراسة لعام 2023.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على 1- الهيأة العامة للمساحة ، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام 1987 بمقياس 1:200000 . 2- جدول (5).

الفئة الثانية التي تتراوح فيها قيم الإيصالية ما بين (9.8 –17.1) :

انتشرت في مناطق أوسع، مثل مقاطعة تل اصخيرية وأجزاء من تل الأسمر والفاضية وتل الدوب وأراضي الخوالص وهورة المليحة وتل الذهب وإمام حبش وأبو عشوش وإمام أبو خميس وتلول أبو القير وأراضي شمس وجوه خنية وإمام ويس وشرقي بهرز وبرغة والحديد وشرقي شفته، و تقع هذه القيم ضمن المجال الذي يشير إلى ارتفاع مستوى الملوحة بشكل قد يؤثر على معظم المحاصيل ويستدعي اتباع ممارسات إدارة مناسبة لاختيار المحاصيل المتحملة للملوحة وتقليل الأثر السلبي للملوحة جدول (6).

الفئة الثالثة التي تتراوح فيها قيم الإيصالية ما بين(17.2 - 32.3) :

ظهرت في أجزاء من شرقي شفته ، غرب مريجة ، شرقي بهرز ، برغة والحديد ، إمام أبو خميس، وتدل هذه القيم على تربة ذات ملوحة عالية إلى شديدة، مما يجعلها غير صالحة إلا لزراعة محاصيل تتحمل الملوحة بدرجة كبيرة، مع ضرورة تطبيق إدارة خاصة لتحسين الإنتاجية قدر الإمكان.

الفئة الرابعة التي تتراوح فيها قيم الإيصالية ما بين (32.4 – 55.6) :

فتُعد الأعلى ملوحة والأقل مساحة، وقد سُجلت في أجزاء من مقاطعتي غرب مريجة وشرقي شفته ، وتشير هذه القيم إلى أن التربة ضمن هذه الفئة ذات ملوحة شديدة جداً تجعلها غير مناسبة للزراعة التقليدية، ولا يمكن زراعتها إلا بمحاصيل متخصصة تتحمل الظروف المالحة القاسية . خلاصة القول يرجع ارتفاع ملوحة التربة في مختلف أجزاء منطقة الدراسة إلى محدودية تساقط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، إضافةً إلى اعتماد الري على مياه نهر ديالى التي تتميز بتركيزات ملحية مرتفعة .

4- نمذجة كاربونات الكالسيوم Caco3 :

يعد الكالسيوم ضرورياً لجميع النباتات وهو مهم في تكوين جدار الخلية الحية ، حيث يدخل على هيئة بكتات الكالسيوم ، وضروري لمعادلة الاحماض العضوية ، ويوجد الكالسيوم في التربة بصور عديدة ، ويتأثر الكالسيوم بعمليات غسل التربة حيث يقل بالطبقة السطحية مما يؤدي الى انخفاض درجة تفاعل التربة وجعلها حامضية ويظهر نقص الكالسيوم في الاجزاء حديثة التكوين من النبات ، ويتطلب تعويضة بأضافة الاسمدة التي تحتوي على عنصر الكالسيوم[7] . أظهرت نتائج التحاليل المختبرية، في الجدول (7) وخريطة النمذجة المكانية، تباينًا واضحًا في نسب كربونات الكالسيوم ضمن منطقة الدراسة،إذ بلغت ادنى قيمة لها (16) بينما سجلت اعلى قيمة (29)، إذ تم تصنيفها إلى أربع فئات رئيسة خريطة (5) :

الفئة الأولى التي تتراوح تراكيز الكالسيوم فيها ما بين (16.01 – 19.25) : تمثل هذه الفئة الحد الأدنى من التربة الكلسية المرتفعة وفقًا للمعيار العراقي، وتُشير إلى تربة ذات محتوى كربونات الكالسيوم مرتفع نسبيًا جدول(8) ، مما يؤدي إلى تأثير محدود على الخصائص الكيميائية مثل درجة الحموضة وتوفر العناصر، وقد ظهرت هذه الفئة في مقاطعات بساتين غرب بهرز، إضافة إلى أجزاء من شرق بهرز وإمام أبو خميس، وهي مناطق تشترك في خصائص جيولوجية متشابهة ساهمت في هذا المستوى من التركز.

جدول (7) قيم الكلس لتربة منطقة الدراسة لعام 2023 .

رقم العينة	العمق/سم	قيم الكلسCaco3%
1	30-0	20.5
2	30-0	26
3	30-0	19.5
4	30-0	16
5	30-0	24.5
6	30-0	25
7	30-0	24.5
8	30-0	26
9	30-0	16
10	30-0	25.5
11	30-0	29
12	30-0	27
13	30-0	19
14	30-0	26
15	30-0	25.5
16	30-0	23.5
17	30-0	25
18	30-0	22.5
19	30-0	25

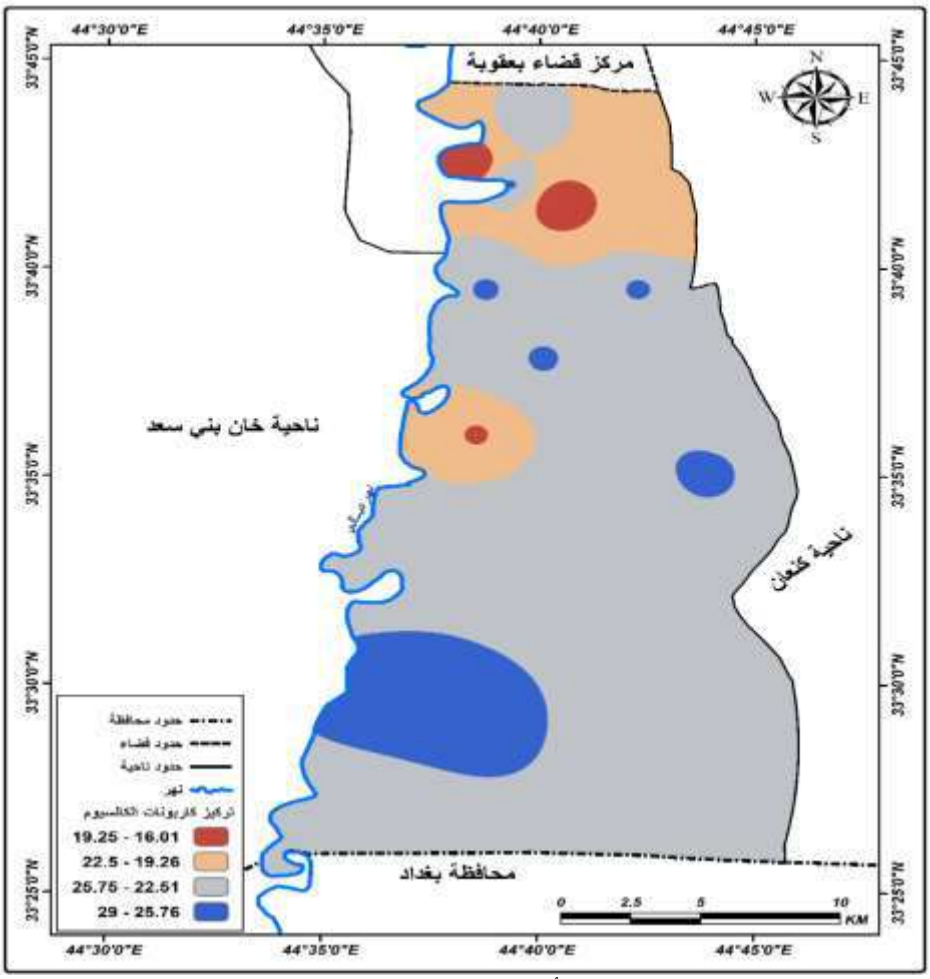
المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية لعام 2023 .

جدول (8)تصنيف التربة حسب كربونات الكالسيوم الكلية وفق التصنيف العراقي

الوصف	نسبة كربونات الكالسيوم الكلية (%)	التصنيف
لا تأثير واضح، تربة غير كلسية	أقل من 5	منخفض جداً
تربة ذات محتوى كلسي ضعيف	5 – 10	منخفض
تربة كلسية معتدلة، تؤثر على امتصاص بعض العناصر	10 – 15	متوسط
تربة كلسية تؤثر بوضوح على الخصائص الكيميائية	15 – 30	مرتفع
تربة كلسية جداً، قلوية مرتفعة، تؤثر على جاهزية العناصر	أكثر من30	مرتفع جدا

المصدر: المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لسنة 2009.

خريطة(5) قيم الكلس لتربة منطقة الدراسة لعام 2023.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على 1- الهيأة العامة للمساحة ، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام 1987 بمقياس 1:200000 . 2- جدول (7).

الفئة الثانية التي تتراوح تراكيز الكالسيوم فيها ما بين (19.26 – 22.5): تقع هذه الفئة في نطاق التربة الكلسية المرتفعة أيضًا، لكنها تُظهر زيادة في المحتوى الكلسي مقارنة بالفئة الأولى، ما يؤدي إلى ارتفاع درجة التفاعل القلوي وتأثير أكثر وضوحًا على ذوبان العناصر مثل الفسفور والحديد، وانتشرت هذه الفئة في مقاطعات متعددة، أهمها برغة و الحديد، غرب أمريجة، وكذلك في أجزاء من شرق شفته، شرق بهرز وإمام أبو خميس، امام ويس ، وهي مناطق تتسم بتركيب رسوبي يفسر ارتفاع نسب الكربونات.

الفئة الثالثة التي تتراوح تراكيز الكالسيوم فيها ما بين (22.51 – 25.75)% تشير هذه الفئة إلى تربة كلسية مرتفعة جدًا تقترب من الحد الأعلى المقبول حسب المعيار العراقي، مما يجعل أثرها على الخواص الكيميائية أكثر حدة، خصوصًا في تثبيت بعض العناصر الدقيقة داخل التربة، انتشرت هذه الفئة بشكل واسع، وشكلت أكثر الفئات تمثيلًا في منطقة الدراسة، وشملت مقاطعات: تل الدوب، هورة المليحة، تل الذهب، إمام حبش، أبو عشوش، تل أسمر، تل إصخيرية، بالإضافة إلى مساحات واسعة من أراضي الخوالص، شمس و جوخنية، تلول أبو القير، وإمام ويس، يشير هذا الانتشار إلى طبيعة جيولوجية غنية بالمواد الكربونية، مع قلة عمليات الغسل الطبيعي بفعل المناخ شبه الجاف .

الفئة الرابعة التي تتراوح تراكيز الكالسيوم فيها ما بين (25.76 -29)% تُعد هذه الفئة الأعلى تركزًا لكربونات الكالسيوم، مما يجعلها تقع ضمن تصنيف تربة كلسية جدًا وفق المعيار العراقي، وتُعرف هذه التربة بقلويتها العالية وتأثيرها السلبي الواضح على توفر العناصر الغذائية للنباتات، خاصة في الزراعة طويلة الأمد، وظهرت هذه الفئة بوضوح في مقاطعة الفاضية بالكامل، إضافة إلى أجزاء من الخوالص و شمس، جوخنية، تلول أبو القير، وإمام ويس، وهذه المناطق تشترك في وجود تراكمات كلسية بفعل العمليات الجيومورفولوجية القديمة.

5- نمذجة كبريتات الكالسيوم (الجبس) : يعد محتوى التربة من كبريتات الكالسيوم من الخصائص الكيميائية المهمة للتربة والتي هي عبارة عن كبريتات الكالسيوم المائية التي اما ان تكون شكل ترسبات جبسية نقية او مختلطة مع الصخور الكلسية ، توجد التكوينات الجبسية في صورتين ، الاولى وهي ما تسمى الجبس الأولي الذي يتكون نتيجة تفتت الصخور الجبسية ، والصورة الثانية هي الجبس الثانوي الذي يترسب من مياه الري والبزل والمياه الجوفية[8] . بناءً على نتائج التحاليل المختبرية، تبيّن أن محتوى الجبس في تربة منطقة الدراسة يتراوح بين أدنى قيمة سجلت (0.086) و أعلى قيمة بلغت (1.7) جدول (9)، و قد أظهرت خريطة النمذجة المكانية(6) توزيع قيم الجبس ضمن أربع فئات مكانية ، تعكس التباين في تركيز الجبس ضمن المنطقة الدراسة .

الفئة الأولى (0.08 – 0.49) تمثل هذه الفئة المناطق ذات التراكيز المنخفضة من الجبس، والتي تغطي الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، ممتدة نحو الوسط، والشرق، والغرب، وتشمل كذلك جزءاً من الجهة الشمالية الغربية و تتمثل هذه الفئة في المقاطعات: تل الأسمر، الفاضلية، أبو عشوش، إمام حبش، بساتين غرب بهرز، بساتين بهرز، وأجزاء من: تل الذهب، هورة المليحة، أراضي الخوالص، تل الدوب، إمام أبو خميس، شرق شفته، وشرقي بهرز.

الفئة الثانية (0.5 – 0.89) تتركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية، وتمتد نحو وسط وغرب وجنوب غرب المنطقة، وتشمل مقاطعات: برغة و الحديد، غربي مريجة، أراضي شمس، جو خنية، إمام ويس، تل اصخيرية، فضلاً عن أجزاء من: شرق شفته، شرق بهرز، تل الدوب، أراضي الخوالص، هورة المليحة، وتل الذهب.

الفئتان الثالثة والرابعة والتي تتراوح قيمها مابين (0.9 – 1.3) و(1.4 – 1.7) لكل منهما على التوالي تمثل الترب ذات التراكيز الأعلى من الجبس، وقد ظهرت في مساحات محدودة تتركز بشكل أساسي في وسط وشمال منطقة الدراسة. بمقارنة نتائج محتوى الجبس في تربة المنطقة مع المعايير المعتمدة محليًا، يتبيّن أن غالبية المنطقة تقع ضمن المستويات التي لا يُتوقع أن تُحدث تأثيرات سلبية ملموسة على خصائص التربة الفيزيائية. أما المناطق التي تندرج ضمن الفئات الأعلى، فتمثل مستويات من الجبس قد تسبب تأثيرات طفيفة على الخواص الفيزيائية للتربة، كالتماسك والتهوية والقدرة على الاحتفاظ بالرطوبة، مما قد يستلزم إجراءات إدارة زراعية محسّنة للتقليل من آثار هذه التراكيز وضمان إنتاجية مستدامة .

جدول (9) قيم الجبس لتربة منطقة الدراسة

رقم العينة	العمق/سم	جبس
1	30-0	0.86
2	30-0	0.086
3	30-0	0.6
4	30-0	0.35
5	30-0	0.43
6	30-0	0.086
7	30-0	0.17
8	30-0	0.6
9	30-0	1.7
10	30-0	0.35
11	30-0	0.35
12	30-0	0.17
13	30-0	0.43
14	30-0	0.43
15	30-0	0.6
16	30-0	0.86
17	30-0	0.086
18	30-0	0.43
19	30-0	1.7

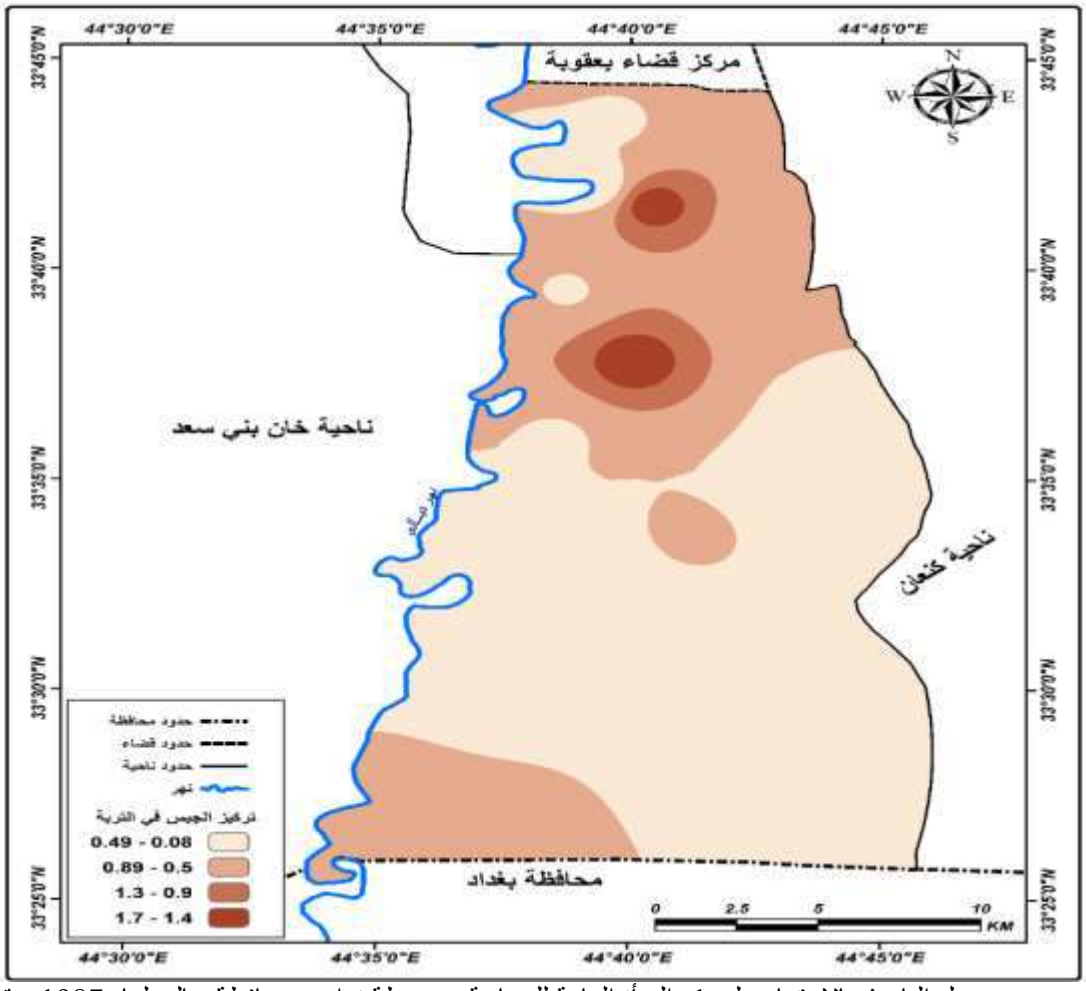
المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على نتائج التحليلات المختبرية لعام 2023 .

جدول (10)تصنيف التربة حسب محتوى الجبس الكلي وفق التصنيف العراقي

الوصف	نسبة الجبس الكلي(%)	التصنيف
لا تأثير سلبي يُذكر	أقل من 0.5	منخفض
تأثير طفيف على الخواص الفيزيائية	0.5 – 2	متوسط
تربة جبسية، ضعف في البنية وتماسك الحبيبات	2– 25	عالي
غير مناسبة للزراعة التقليدية، تحتاج إلى إدارة خاصة	أكثر من25	عالي جداً

المصدر: المصدر: جمهورية العراق ، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لسنة 2009

خريطة (6) قيم الجبس في تربة منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد على 1- الهيأة العامة للمساحة ، خريطة نواحي محافظة ديالى لعام 1987 بمقياس 1:200000 . 2- جدول (9).

الاستنتاجات

1- هناك تباين كبير في خصائص التربة بين المقاطعات، مع تسجيل مناطق ذات تدهور واضح في المادة العضوية والملوحة.

2- معظم مناطق الدراسة تقع ضمن النطاق القلوي المعتدل إلى المتوسط، مما قد يسبب مشكلات في ذوبان بعض العناصر الغذائية.

3- سجلت بعض المقاطعات مستويات مرتفعة من كربونات وكبريتات الكالسيوم، ما يؤثر سلبًا على بنية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة.

4- ترتبط مشكلات التربة في ناحية أشنونا بعوامل مناخية (قلة الأمطار وارتفاع التبخر) وبشرية (أساليب الري غير المستدامة).

المقترحات

1- ضرورة استخدام التسميد العضوي المنتظم في المناطق ذات المحتوى المنخفض من المادة العضوية.

2- اختيار محاصيل مقاومة للملوحة في المناطق ذات الملوحة المرتفعة، مع تحسين أساليب الري والصرف.

3- استخدام محسنات التربة لتقليل تأثير القلوية المرتفعة وكربونات الكالسيوم، مثل إضافة الجبس الزراعي عند الحاجة.

4- تنفيذ برامج مراقبة دورية باستخدام نظم GIS لتحديث بيانات التربة واتخاذ قرارات زراعية مستندة إلى بيانات دقيقة.

5- توعية المزارعين بطرق الإدارة المتكاملة للتربة والمياه لضمان استدامة الموارد الزراعية في المنطقة.

المصادر المراجع:

1- Margesi , R. and F. Schinner . Manual for soil Analysis Monitiring and assessing soil Bioremediation soil Biology ,2005,p366-374.

2- عقيل نجم عبود المحمدي ، تأثير مستويات التسميد النيتروجيني ومعدلات البذار ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل الكمون ، اطروحة دكتوراه كلية الزراعة ، جامعة بغداد ،2009.ص 15.

3- مجيد محسن الانصاري ، وآخرون – مبادئ المحاصيل الحقلية – بغداد ، 1980.ص118.

4- كاظم شنته سعد ، جغرافية التربة ،2016 ص111.

5- نصر عبد السجاد الموسوي ، نجم عبدالله رحيم ، تأثير ملوحة التربة في الأنتاج الزراعي لتربة ضفاف واحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار ، مجلة اداب البصرة ، العدد (50) ، 2009.ص246.

6- نصر عبد السجاد الموسوي ، نجم عبدالله رحيم ، تأثير ملوحة التربة في الأنتاج الزراعي لتربة ضفاف واحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة وذي قار ، مجلة اداب البصرة ، العدد (50) ، 2009.ص246.

7- كاظم شنته سعد ، جغرافية التربة ،2016 ص104.

8- عبدالله سالم المالكي ،نجم عبدالله رحيم ، جغرافية التربة ، جامعة البصرة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، 2012.ص106.

References and Sources

1- Margesi , R. and F. Schinner . Manual for soil Analysis Monitiring and assessing soil Bioremediation soil Biology ,2005,p366-374.

2- Aqeel Najm Aboud Al-Muhammadi, The Effect of Nitrogen Fertilization Levels, Seeding Rates, and Planting Dates on the Growth and Yield of Cumin, PhD Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, 2009. p. 15.

3- Majid Mohsen Al-Ansari, et al. – Principles of Field Crops – Baghdad, 1980. p. 118

4- Kazem Shanta Saad, Soil Geography, 2016, p. 111

5- Nasr Abdul Sajad Al-Mousawi, Najm Abdullah Rahim, The Effect of Soil Salinity on Agricultural Production in the Soils of the Banks and Basins of the Euphrates River Cultivated in Basra and Dhi Qar Governorates, Basra Arts Journal, No. (50), 2009. p. 246.

6- Nasr Abdul Sajad Al-Mousawi, Najm Abdullah Rahim, The Effect of Soil Salinity on Agricultural Production in the Soils of the Banks and Basins of the Euphrates River Cultivated in Basra and Dhi Qar Governorates, Basra Arts Journal, No. (50), 2009. p. 246.

7- Kazem Shanta Saad, Soil Geography, 2016, p. 104

8- Abdullah Salem Al-Maliki, Najm Abdullah Rahim, Soil Geography, University of Basra, Ministry of Higher Education and Scientific Research, 2012. p. 106.