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 (99) المجلد (1) اذار 2024

التقييم البيئي للخصائص النوعية لتربة قضاء المقدادية]
Environmental assessment of the qualitative characteristics of the soil of Muqdadiya District

م .ج ياسمين حافظ علي الماشي
جامعة ديالى كلية التربية للعلوم الصرفة

أ.م.د.نسرين هادي رشيد
جامعة ديالى/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

Abstract

Al-Muqdadiyah District is one of the districts of Diyala Governorate, which is located between longitudes (44o.45) and (45o.15) to the east and latitudes (33o.45) and (34o.00) to the north, with an area of (1054) km2. The research aims to know the physical and chemical properties of the soil on the one hand and to reach a better understanding of the behavior of the soil and its impact on the biological environment on the other hand. More precisely, the study of some of the physical and chemical properties of the soil was aimed at identifying those properties and their direct impact on soil pollution with salinity and heavy metals and to achieve This was based on the analysis of laboratory tests for soil pollution in the study area, based on international standards, and knowing the extent of its effects by exceeding those limits. This is done through the results of laboratory analysis of soil samples in the study area, as (30 models) were collected from (30 sites) from the study area, with two models, the first In the month of January (winter of 2023) and the second in July (summer of 2023), the samples were chemically analyzed by knowing the chemical properties of the soil (organic matter, pH, electrical conductivity, and dissolved salts T.D.S). The study reached a number of results, the most important of which is that the spatial distribution The qualitative characteristics vary from one place to another and according to the nature of natural and human sources. The study found that the highest concentration in terms of chemical characteristics was (total dissolved salts (T.D.S.)) and it exceeded the internationally permissible limits.

Email:
Yasmynhafz456@gmail.comnsre
en.ge.hum@uodiyala.edu.iq

Published: 1- 3-2024

Keywords: تربة ، بيئة ، تلوث

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

الملخص

قضاء المقدادية وهو أحد الأقضية التابعة لمحافظة ديالى التي تقع بين خطي طول (44°.45⁻) و(45°.15⁻) شرقًا ودائرتي عرض (33°.45⁻) و(34°.00⁻) شمالاً وبمساحة بلغت (1054) كم2. يهدف البحث الى معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة من جهة والوصول الى فهم افضل لمعرفة سلوك التربة وتأثيرها في المحيط البيولوجي من جهة أخرى ، وبعبارة أدق أن دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة كان هدفه التعرف على تلك الخصائص وتأثيرها بشكل مباشر في تلوث التربة بالملوحة والمعادن الثقيلة ولتحقيق ذلك تم الاعتماد على تحليل الفحوصات المختبرية الخاصة بتلوث التربة في منطقة الدراسة إعتماداًعلى المعاييرالعالمية ومعرفة مدى آثارها بتجاوز تلك المحددات ويتم ذلك من خلال نتائج التحليل المختبري لعينات التربة في منطقة الدراسة ، إذ تم جمع (30نموذجاً) من (30موقعاً)من منطقة الدراسة وبواقع نموذجين الأول في شهر كانون الثاني (شتاء عام 2023)والثاني في شهر تموز(صيف عام 2023)وتم تحليل العينات كيميائياً من خلال معرفة خصائص التربة الكيميائية (المادة العضوية والاس الهيدروجيني والتوصيلة الكهربائية والاملاح الذائبة T.D.S) وقد توصلت الدراسة الى جملة من النتائج أهمها ان التوزيع المكاني للخصائص النوعية متباين من مكان الى آخر وحسب طبيعة المصادر الطبيعية والبشرية إذ وجدت الدراسة أن أعلى تركيز من حيث الخصائص الكيميائية كان من نصيب (الأملاح الكلية الذائبة T.D.S) وقد تجاوزت الحدود

المقدمة

أولاً: الأطار النظري للبحث

1- المقدمة

تعد التربة من أثمن الموارد الطبيعية للإنسان في تلبية متطلباته الضرورية لمعيشته وبقائه، وباعتبارها جزء من التلوث البيئي أصبحت تعاني من مشاكل عديدة تتراوح بين العادية والخطيرة جدا، وتنعكس آثارها على مختلف جوانب الحياة وعلى النظام الإيكولوجي بشكل عام لأسباب مختلفة ناتجة عن استغلال الإنسان غير العقلاني، فضلاً عن غياب وحدات المعالجة المناسبة لها. يعد تلوث التربة بالمعادن الثقيلة السامة أخطر أنواع تلوث التربة وعلى الرغم من أن بعض المعادن الثقيلة يمكن أن يطلق عليها (الفلزات الثقيلة) ، وتسمى بالعناصر النادرة أو الصغرى تعتبر ضرورية للحياة بكميات قليلة إلا أنها قد تصبح سامة عند وجودها بتراكيز عالية في التربة مثل النحاس والحديد والزنك والسلينيوم.

وتصنف الترب عند احتوائها على تراكيز مرتفعة من المعادن الثقيلة بأنها ترب ملوثة كون هذه المعادن ذات أثر سام في التربة ووظائفها وأحيائها من جهة وقابليتها للتراكم في الأنسجة الحية للإنسان والنبات والحيوان من جهة أخرى، ويعود سبب وصول تركيزها للمستويات العالية إلى الاستخدام المكثف والمتزايد والعشوائي لمصادر تلوث التربة بتلك المصادر فمن المعروف عن غنى الجو بالمعادن سيقود فيما بعد إلى تلوث التربة وأهمها الترسيب من الهواء للجزيئات الناتجة عن النشاطات الإنسانية كالنقل أو الصناعة التي تصدر حرارة عالية مثل الوقود الأحفوري، إنتاج الإسمنت، فضلاً عن تطبيق عمليات التخصيب والتسميد وعمليات المكافحة، الترسب بالأنهار والانتقال بوساطة عمليات الري، إن حركية وانحلال وتراكم المعادن يعتمد على عدة عوامل في وجودها بكميات كبيرة في التربة كالأحياء الدقيقة والنباتات وكذلك خصائص المعدن نفسه.

2- مشكلة البحث:

س1-هل تعاني تربة قضاء المقدادية من تلوث ملموس ؟

س2-هل تجاوزت الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة قضاء المقدادية المحددات والمعايير العالمية ؟

3- فرضية البحث:

1.تعاني تربة قضاء المقدادية من تلوث واضح وملموس في الخصائص الفيزيائية .

2. أظهرت نتائج التحاليل المختبرية ان هناك تلوث للخصائص الفيزيائية والكيميائية وقد فاقت المحددات لمنظمة الصحة العالمية .

4- هدف البحث :

يهدف البحث الى معرفة مدى تعرض تربة القضاء الى التلوث بالملوحة وتسليط الضوء على الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة منطقة البحث ومن ثم تحديد تركيز الملوثات المدروسة ميدانياً من خلال أخذ القياسات للعينات وتحديد قياسها مختبرياً.

5-حدود منطقة الدراسة :

تتمثل الحدود المكانية للدراسة بقضاء المقدادية الذي يقع فلكيًا بين خطي طول (44.45°) و(45.15°) شرقًا ودائرتي عرض (33.45°) و(34.00°) شمالاً، ويشكل القضاء موقعًا مركزيًا من محافظة ديالى التي تكون الجزء الشرقي من وسط العراق ضمن المنطقة المتموجة والسهل الرسوبي.

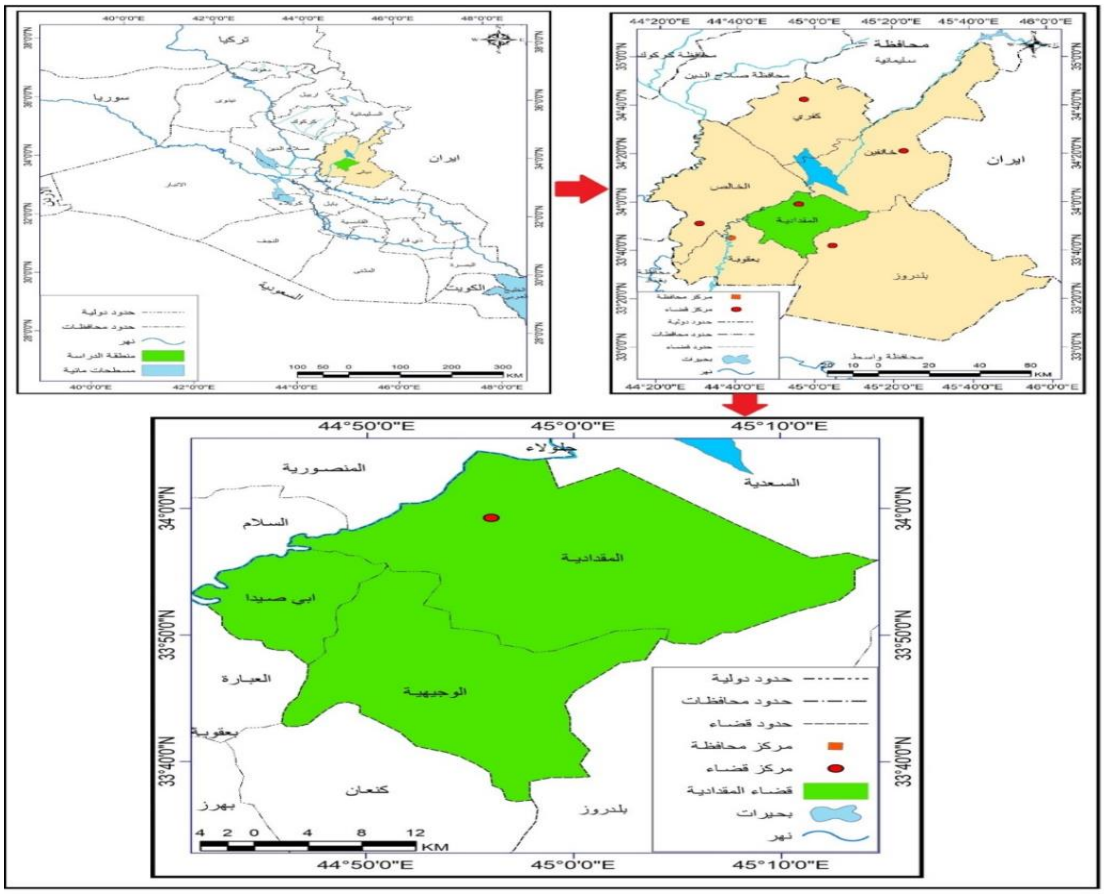
أمّا حدودها الإدارية فيحده من الشمال قضاء خانقين ومن الشرق قضاء بلدروز ومن الجنوب الغربي قضاء بعقوبة ومن الغرب قضاء الخالص ينظر خريطة رقم (1). المقدادية مسافة (101) كم عن العاصمة بغداد و(43) كم عن مدينة بعقوبة و(80) كم عن قضاء خانقين (40) كم عن مدينة بلدروز،

وقد كان لموقع منطقة الدراسة على الطريق الدولي رقم (5) الذي يربط العراق بالشرق أثره الواضح على نمو القضاء وتوسعه في ما مضى وحتى الوقت الحاضر[1].

يضم القضاء ثلاث وحدات إدارية هي (مركز القضاء، ناحية الوجيهية، ناحية أبي صيدا).

تبلغ مساحة القضاء (1054) كم2 وهي بهذا تمثل نسبة (5,84%) من المساحة الكلية للمحافظة البالغة (17685) كم^2، أمّا مركز قضاء المقدادية فتشكل مساحته (550) كم^2 تليه ناحية الوجيهية بمساحة (435) كم^2 وناحية أبي صيدا بمساحة (69) كم^2[2].

خريطة (1) الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة ديالى



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة المساحة، قسم انتاج الخرائط، خرائط مقياس 1:100000، لسنة 2015 باستخدام برنامج Arc GIS

[1] محمد عطية محمد العزاوي، دور النقل بالسيارات في البناء الوظيفي والعمراني لمدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، 2011، ص49.

[2] وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، محافظة ديالى، 2019، ص13.

ثانياً: الخصائص النوعية لتربة قضاء المقدادية

1-الفيزيائية:

نسجة التربة

هي حجم الذرات المكونة لجسم التربة دون اعتبار لتكوينها الكيميائي ويعتمد تصنيف نسجه التربة على أساس نسبة المفصولات الرئيسية لها، إذ إن الجزء المعدني للتربة يتكون من ثلاثة أجزاء مختلفة من حيث الحجم والتركيب الكيمياوي هي الرمل والغرين والطين[1]، ويعبر عنه بالتحليل الميكانيكي (Mechanical analysis)[2]، تعد النسجة من أهم الخواص الثابتة في التربة ، إنّ خاصية نسجة التربة لها دور مهم في فهم العديد من الخصائص الفيزيائية الأخرى مثل التهوية والمسامية ونفاذية المياه داخل التربة وقدرتها على الاحتفاظ بها[3]أظهرت نتائج التحليل الحجمي لقوام نسبة مفصولات تربة قضاء المقدادية الجدول(1)وعند مقارنتها مع المعيار المقترح من قسم الزراعة الأمريكي جدول (1) نجد أن هناك تبايناً مكانياً واضحاً من موقع لآخر وبالشكل التالي ، الطين تراوحت القيم مابين (12-50.08)% أذ بلغت أعلى قيمة (50.08)%في الموقع St19 (تربة من أكتاف بزل مهروت) فيما بلغت أدنى قيمة (12)% في الموقع St17(تربة من موقع الطمر الصحي في قرية الزراكشة وهي تربة متأثرة بالنفايات المختلطة).

جدول (1) تصنيف نوع التربة حسب مكوناتها والمقترح من قسم الزراعة الامريكي (U.S.D.A)

ت	مكونات التربة %	نوعية التربة
1	85% او أكثر من الرمل	رملية
2	70-85% من الرمل و30% من الغرين والطين	رملية مزيجيه
3	7%من الطين واقل من 50% من الغرين و43-52% من الرمل	مزيجية رملية
4	7-27% من الطين و28-50% من الغرين واقل من 52% الرمل	مزيجية
5	50% او أكثر من الغرين و12-27% من الطين	مزيجية غرينيه
6	80% او أكثر من الغرين اقل من 12% من الطين	غرينية
7	20-35% من الطين واقل من 28% من الغرين و45% او أكثر الرمل	مزيجية طينية رملية
8	27-40% من طين و20-45% الرمل	مزيجية طينية
9	27-40% من الطين واقل من 30%الرمل	مزيجية طينية غرينية
10	35% او أكثر طين و45% او أكثر من الرمل	طينية رملية
11	40% او أكثر طين و40% او أكثر غرين	طينية غرينية
12	40%او أكثر طين او اقل من 45%رمل واقل من 40% غرين	طينية

Soil Survay staff. Soil Survay manual. U.S.D.A.hand book.No.18. Washinton. Gort printing office. 1951. p213.

---

[1] صفاء مجيد المظفر، جغرافية التربة، ط1، جامعة الكوفة، ص37.

[2] نصر عبد السجاد الموسوي، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005، ص81.

[3] كاظم شنته سعد، جغرافية الثرية ، ط 1، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ، جامعة ميسان ، 2017 . ، ص62.

الغرين تراوحت القيم مابين (1.52–33.76)%أذ بلغت أعلى القيم (33.76)%في St16(تربة من داخل حي العباس وهي تربة متأثرة بمخلفات النشاط الصناعي السكراب) فيما بلغت أدنى القيم (1.52)% في St12(تربة من مدخل مدينة المقدادية وهي تربة متأثرة بالنفايات الصلبة).الرمل تراوحت القيم مابين (22–76)% أذ بلغت أعلى القيم St23(تربة متأثرة بنفايات ورش النجارة في قرية أبو سباع) بينما بلغت أدنى القيم في St19(تربة من أكتاف بزل مهروت).

جدول (2) نسجة التربة في منطقة الدراسة لعام 2023

رقم العينة	أسم العينة	النتيجة	دقائق الطين%	دقائق الغرين%	دقائق الرمل%
St1	تربة متأثرة بالمياه الثقيلة / ناحية ابي صيدا	طينية	47.28	23.2	29.52
St2	تربة متأثرة بمخلفات الاسمنت /قرية بابلان	مزيجية رملية	13.44	8.24	78.32
St3	تربة متأثرة بمخلفات صناعية / مقاطعة طوقاتلي	مزيجية طينية	38.24	20.16	41.6
St4	تربة متأثرة بمخلفات ورش الحدادة / الحي العسكري	مزيجية طينية رملية	26.56	18.64	54.8
St5	تربة متأثرة بنفايات معمل المثلجات / منطقة الحسين	مزيجية طينية	33.2	25.68	41.12
St6	تربة متأثرة بمخلفات السكراب / حي العباس	طينية	54	21.36	24.64
St7	تربة متأثرة بمخلفات محطة تعبئة وقود المقدادية	طينية	41.44	24.4	34.16
St8	تربة متأثرة بالنفايات المختلطة / منطقة صدور ديالى	مزيجية طينية رملية	28.96	18.96	52.08
St9	تربة متأثرة بنفايات معمل البيبسي / قرية مين الدين	مزيجية طينية	36.88	30.24	32.88
St10	تربة متأثرة بنفايات مستشفى المقدادية العام	مزيجية طينية رملية	25.36	6.48	68.16
St11	تربة متأثرة بمعمل اسفلت / ناحية ابي صيدا	مزيجية طينية	37.44	24.96	37.6
St12	تربة من مدخل مدينة المقدادية	مزيجية طينية رملية	24.48	1.52	74
St13	تربة متأثرة بمخلفات المولد الكهربائي / قرية الزهيرات	مزيجية طينية	36.64	28.48	34.88
St14	تربة بالقرب من مدرسة القدوة / قرية بركنية	مزيجية رملية	12.8	21.04	66.16
St15	تربة متأثرة بمخلفات معمل غاز شعل ديالى / قرية بابلان	مزيجية طينية رملية	27.84	6.4	65.76
St16	تربة زراعية (مزارع ابو الامير لأنتاج التمور) / قرية بركنية	مزيجية	23.68	33.76	42.56
St17	تربة متأثرة بنفايات الطر الصحي / قرية الزراكشة	مزيجية رملية	12	21.6	66.4
St18	تربة متأثرة بمخلفات مياه الصرف الصحي / ناحية	مزيجية طينية	31.36	26.48	42.16

	الوجيهية				
St19	تربة من أكتاف بزل مهروت	طينية	50.08	27.92	22
St20	تربة متأثرة بنفايات مختلطة بالقرب من ملعب المقدادية / حي بلور	مزيجية طينية	27.2	32	40.8
St21	تربة متأثرة بمخلفات انسكابات محطة تعبئة الوقود / ناحية الوجيهية	مزيجية طينية رملية	31.12	3.04	65.84
St22	تربة متأثرة بروث حيوانات الماشية / ناحية الوجيهية	مزيجية طينية	28.24	27.44	44.32
St23	تربة متأثرة بنفايات ورش النجارة / قرية ابو سباع	مزيجية رملية	14.08	9.92	76
St24	تربة زراعية (حقول الحنطة) / قرية الكيلوات	مزيجية طينية رملية	33.44	20.64	45.92
St25	تربة متأثرة بطمر الصحي لنفايات مختلطة / ناحية أبي صيدا	مزيجية طينية رملية	24	28	48
St26	تربة متأثرة بمخلفات معمل شتايكر / قرية الأحمر	مزيجية طينية رملية	33.2	2.56	64.24
St27	تربة متأثرة بنفايات الحي السكني / قرية الهارونية	طينية	42.32	20.48	37.2
St28	تربة متأثرة بمخلفات ورش تصليح السيارات / قرية سلامة	مزيجية رملية	12.64	13.36	74
St29	تربة صحراوية / قرية البينكاني	مزيجية طينية	30.08	29.92	40
St30	تربة قرب مدرسة الشعراء / قرية عرب العيون	مزيجية طينية رملية	27.44	4.56	68

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهري كانون الثاني وشهر تموز 2023 ، أجريت التحاليل في مختبر شعبة التربة ، مديرية الزراعة ، ديالى .

إن هذه الترب تفتقر إلى الغطاء النباتي الذي يعمل على ترابط دقائق التربة السطحية ومنعها من التعرية بنوعيها الهوائي والمائي فضلاً عن كونه يزود التربة بالمادة العضوية فإننا نجد أن هذه التربة أصبحت ضحلة وتحتاج إلى إدارة خاصة في تحسين خواصها.

2 – الكيميائية

أ–المادة العضوية

تعرف المادة العضوية على أنّها خليط من المركبات المختلفة والتي تنتج من مخلفات الكائنات الحية النباتية والحيوانية والطحلبية فضلاً عن الكائنات الحية الدقيقة في درجات تحللها المختلفة عبر فترة من الزمن، وعندما تتحلل هذه المواد والمخلفات فإنّها تزود جسم التربة بمادة عضوية متحللة تعرف بالدبال تتكون من النتروجين والكربون والأوكسجين وبعض التكوينات المعدنية، وتوجد في أنواع التربة العادية

بنسبة (20%) إلا أنّها تقل كثيرًا عن هذه النسبة في التربة الصحراوية[1]، إذ تمثل خصائص الكربون العضوي والتحولات التي يخضع لها في التربة عوامل مهمة تؤثر بدورها في الخواص الكيميائية للمادة الهيومية (الدبال) حيث إنّ للأحياء الدقيقة دور مهم في عملية تحلل المادة العضوية لأنّها تستطيع الحصول على الطاقة من الكربون المرجع، ومن جانب آخر يمكن أن يعرقل تدبل المادة العضوية الطبيعية تفاعلات اكسدة وارجاع الملوثات العضوية التي تحتوي على مجموعات وظيفية مانحة للإلكترون[2]وكما يظهر تأثير هذه الخصائص ولا سيما الدبال والمحتوى من الطين على ارتباطها بإدمصاص المعادن الثقيلة حيث تظهر آفاق التربة العضوية وآفاق التربة الطينية مع دورة الانتفاخ – الانكماش تدفقًا تفصيليًا خلا الجفاف في تعزيز تيسير المعادن الثقيلة وحينما تكون نسبة الدبال عالية تعمل على التقليل من قابلية ذوبان المعادن في الماء ومن ثم تميل افاق التربة الدبالية الغنية والقلوية في آن واحد إلى زيادة تيسر المعادن الثقيلة الناتجة عن تكوين المعقدات العضوية المعدنية المتحركة[3]،بين الجدول (6)نتائج تحليل التربة حيث وجد إختلاف في قيم المادة العضوية في تربة منطقة الدراسة بالشكل التالي في الموسم الشتوي تراوحت قيم المادة العضوية مابين (0.17–5.10)%أذ بلغت أعلى القيم في St20(تربة من داخل حي بلور السكني بالقرب من ملعب المقدادية وهي تربة متأثرة بنفايات مختلطة)وبلغت أدنى قيم فيSt12(تربة من مدخل مدينة المقدادية وهي تربة متأثرة بالنفايات الصلبة) أما الموسم الصيفي فتراوحت القيم مابين (0.30–4.50)%،أذ بلغت أعلى القيم في St23(تربة من داخل قرية أبو سباع وهي تربة متأثرة بنفايات صلبة لورشة نجارة)فيما بلغت أدنى القيم في St21(تربة بالقرب من محطة تعبئة وقود ناحية الوجيهية وهي تربة متأثرة بمخلفات انسكابات الوقود. وبناءاً على ما تقدم، يتضح من الجدول (6) إن تربة منطقة الدراسة تعاني من قلة المادة العضوية بشكل عام. وتعود أسباب التباين إلى إن بعض تلك المواقع اتسمت بنمو غطاء نباتي بشكل أفضل من بقية المواقع الأخرى مع تباين خدمات الزراعة التي تتلقاها التربة ولا سيما إضافة الأسمدة والتي تؤدي إلى ارتفاع نسبة المادة العضوية فيها دون غيرها.

ب- الأس الهيدروجيني للتربة (PH)

يقصد به تركيز ايونات الهيدروجين الفعال في محلول التربة [4]، يمكن الاستدلال على العديد من الخواص الكيميائية للتربة من خلال معرفة رقم تفاعلها و الذي يؤثر على العديد من الخواص الفيزيائية و

---

[1] ورود علي عبد العزيز شري الامارة، النمذجة الكارتوكرافية لخصائص التربة في قضاء الحبانية باستخدام تقنيات الجيوماتكس، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2021، ص138.

[2] هالة مروان شيخاني، تلوث التربة والمياه ومعالجتها ، منشورات جامعة دمشق، 2016 ، ص158.

[3] ميوسر هيلموت، التربة الحضرية الملوثة، مصدر سابق، ص342.

[4] كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، ط1، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، جامعة ميسان، 2017، ص96.

البايلوجية و على النباتات النامية. اذ تعتمد قابلية التربة على مسك و تبادل الايونات الموجبة على رقم حموضة التربة المساوي او اكبر من (6) فضلا عن اعتماد شحنة المادة العضوية على درجة التفاعل، فعند انخفاض درجة التفاعل أي الحامضية فان الهيدروجين يكون ممسوكا بقوة في المادة العضوية(1)، إذ إنّ إذابة بعض المعادن تعتمد بدرجة أساسية على مقدار قيمة (PH) في التربة، فعندما ترتفع هذه القيمة في الترب الحامضية فأنها تصبح أقل حموضة(2)، كما تعمل التراكيز العالية لأيونات الهيدروجين(تفاعل حامضي) في محلول التربة على تجوية المعادن المختلفة مما يؤدي إلى انطلاق عدد من العناصر الغذائية كالنتروجين والمغنسيوم والحديد والالمنيوم والبوتاسيوم، فضلاً عن إذابة الكثير من املاح الكربونات والفوسفات والكبريتات(3)، اما عند زيادة درجة الحموضة نحو القاعدية فتحصل زيادة في الشحنة السالبة إلى أن يكون المحيط قاعديا جدا عندئذ تبدأ المواد العضوية بالذوبان في محلول التربة ، كما تختلف الشحنات المعتمدة على الحموضة على قابلية تبادل الأيونات في الأطيان مع تغير درجة التفاعل بين (5.5 – 8.00) وتتوقف نسبة التشبع القاعدي في التربة لكل من الكالسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والمغنيسيوم على درجة تفاعل التربة من (7.0 – 8.2)(4) وبذلك فهي تؤثر على قيمة السعة التبادلية الكاتيونية إذ ترتفع مع ارتفاع قيم الـ(PH) عندما تضاف الشحنة السالبة المرتبطة في قيمة الـ (PH) التي يكون مصدرها المواد العضوية ومكوناتها (المجاميع الفعالة) إلى كمية الشحنة السالبة الناتج عن عملية الإحلال المتماثل أي الشحنة الدائمة، فضلا عن تأثير الـ (PH) على سير العديد من تفاعلات الأكسدة والاختزال في التربة[5].

جدول (3)معدل حموضة التربة PH لتربة قضاء المقدادية

صفة التربة	شديد الحموضة	معتدل الحموضة	ضعيف الحموضة	معتدلة الحموضة	ضعيف القاعدية	معتدلة القاعدية	شديدة القاعدية
رقم الحموضة	اقل من 5	6-5	6.6-6.1	7.4-6.7	8-7.5	9-8.1	اكثر من 9

المصدر : وليد خالد العكيدي ، علم البيدولوجي مسح وتصنيف التربة، دار الكتب للطباعة والنشر ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 1986، ص 243

[1] شكري ابراهيم الحسن، شكري إبراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2011، ص127.

[2] خالد اكبر عبد الله الحمداني، أحمد هلال حمود السلماني، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الصحراوية في قضاء هيت، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، المجلد (2)، العدد (2)، ص2015، ص27.

[3] قدس اسامه قوام حسن الكليدار، تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2019، ص115.

[4] كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1988، ص 34.

[5] كاظم مشحوت عواد ، الأسمدة وخصوبة التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،1987،ص20.

ومن ملاحظة نتائج تحليل جدول (6) نجد هناك تباين زماني ومكاني في قيم الاس الهيدروجيني في ترب منطقة الدراسة بالشكل التالي في الموسم الشتوي تراوحت القيم بين (8.14-7.03)،إذ بلغت أعلى قيمة (8.14) في St18 (تربة من داخل ناحية الوجيهية وهي تربة متأثرة بمخلفات الصرف الصحي فيما بلغت أدنى قيمة (7.03) في St24(تربة من داخل قرية الكيلوات وهي تربة زراعية وتعد من الترب المهمة في زراعة أنواع الحنطة) ، أما الموسم الصيفي فتراوحت القيم بين (8.44-6.83)، إذ بلغت أعلى قيمة (8.44) في St25(تربة من داخل ناحية أبي صيدا وهي تربة متأثرة بنفايات مختلطة كانت سابقاً معسكراً للجيش الشعبي فيما بلغت أدنى قيمة (6.83) في St24(تربة من داخل قرية الكيلوات وهي تربة زراعية وتعد من الترب المهمة في زراعة الحنطة) أنّ السبب الرئيس في تغير نسبة الـ PH وارتفاعه في التربة هو إلقاء النفايات بشكل متكرر على سطح التربة وتراكمها ونتيجة ما تتعرض له من المصادر الطبيعية والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة والتبخر/ النتح والتي قد تتفاعل مع المخلفات مما يتسبب بوجود الايونات والكاتيونات الذائبة والمتبادلة فضلًا عن الاملاح المتنوعة في محلول التربة.

ج – التوصيلة الكهربائية (EC)

هو عبارة عن التعبير العددي لقدرة المحلول على التوصيل الكهربائي إذ إنّ قيمة التوصيل الكهربائي (EC) ترتكز بصورة رئيسية على كل من أنواع الايونات المختلفة التي تكون متوافرة في التربة فضلاً عن كمياتها المختلفة[1]، ويقصد بها الزيادة في تركيز الاملاح الذائبة مع الصوديوم المتبادل في التربة والتي تشمل الكالسيوم (Ca) والبوتاسيوم (K) والمغنسيوم (Mg) والصوديوم (Na) والكلوريدات (Cl) والكبريتات (So_4) والبيكربونات (HCO_3) وان لارتفاع ملوحة التربة تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة ومن ثم النبات، حيث يكون تركيب التربة غير جيد مع تشتت مجاميعها البنائية وتكون بشكل متباعد عن بعضها البعض مع نقص واضح في نسبة المسامات الهوائية وهذا له تأثير في خفض نفاذية التربة للماء مع انخفاض نسبة الكائنات الحية المسؤولة عن عملية تحلل المواد النباتية والحيوانية مما ينعكس أثره على نسبة المواد العضوية المتحللة والمضافة إلى التربة. ويعد عنصر الصوديوم هو الكاتيون السائد في محلول التربة المالحة إذ يؤدي إلى زيادة درجة تفاعل التربة[2]، نتيجة تركيز الأملاح اللاعضوية الذائبة في التربة[3].

---

[1] وسن هلال خضير نصار العكيلي، التحليل المكاني لخصائص التربة وقابليتها الانتاجية في قضاء سيد دخيل في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 2019، ص174.

[2] نصر عبد السجاد الموسوي وآخرون، تأثير التلوث النفطي على الخصائص الكيميائية لترب قضائي القرنة والمدينة، مجلة الخليج العربي، المجلد (47)، العدد (1-2)، 2019، ص212.

[3] اسلام إبراهيم عبد الله اصليح، ملوحة التربة في محافظة خان يونس، رسالة ماجستير، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية غزة، 2015، ص38.

جدول (4)

المعيار العالمي للجنة الاستشارية الوطنية الأمريكية لتركيز EC في التربة

التوصيلة الكهربائية (Ec) ds/m	صفة التربة
4 – 0	قليل الملوحة
8 – 4	متوسطة الملوحة
15 – 8	عالية الملوحة
أكثر من 15	ملوحة عالية جدًا

المصدر: U.S.D. Definition and abbreviation for oiA Description BerkeAy, CaLifornia 1960, P. 5

بينت نتائج التحليل جدول(6) للموسم الشتوي أن قيم التوصيلة الكهربائية تراوحت مابين (33.33–1.07)ds/cm ، إذ بلغت أعلى قيمة (33.33)ds/cm في الموقع St17 (تربة متأثرة بنفايات الطمر الصحي في قرية الزراكشة) وهي مقارنة مع المعيار العالمي للجنة الاستشارية الوطنية الامريكية المعتمد جدول()من الحدود غير المسموح بتركيزها في التربة فيما بلغت أدنى قيمة (1.07)ds/cm في الموقع St29(تربة صحراوية من قرية البينكاني) وبناءاً على المعيار المعتمد من ضمن الحدود الامنة في التربة أما الموسم الصيفي فتراوحت القيم مابين (4.00–30.53)ds/cm أذ بلغت أعلى قيمة(30.53)ds/cm في الموقع St17(تربة متأثرة بنفايات الطمر الصحي في قرية الزراكشة)ووفقاً للمعيار المعتمد من ضمن الحدود غير المسموح بتركيزها في التربة، فيما بلغت أدنى قيمة (4.00) ds/cm في الموقع St29(تربة صحراوية في قرية البينكاني)وهي وفقاً للمعيار من ضمن الحدود المسموح بتركيزها في التربة. يعزى سبب ارتفاع الـ EC إلى تأثير العوامل المناخية المتمثلة بالإشعاع الشمسي والحرارة العالية والتبخر الشديد التي تعمل على زيادة التراكيز الملحية خلال الفصل الحار وبالأخص التربة الزراعية، كما يعزى ارتفاع هذه التراكيز إلى ازدياد حجم النفايات الصلبة ولكون هذه المواقع مكشوفة للظروف الجوية طول العام قد تتفاعل وتتحلل تاركة تراكيز ملحية على سطح التربة.

ح–الأملاح الكلية الذائبة (TDS)

إنّ الأملاح الكلية الذائبة تنتج من الايونات المختلفة والمتمثلة (Ca^{+2}, Na^{+1}, So_4^{-}, Cl^{2}) بشكل رئيسي، حيث إن الأملاح تؤثر في التربة عن طريق ارتفاع تراكيز كل من الايونات الموجبة والسالبة في محلول التربة إذ يكون لها تأثير على كل من الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة[1].

[1] وسن هلال خضير نصار العكيلي، مصدر سابق، ص176.

جدول (5)تصنيف التربة وفقًا لتراكيز العناصر الكيميائية حسب معيار مختبر الملوحة الأمريكي (U.S.D.A)

العنصر/ ppm	قليل	متوسط	عالي
الأملاح الكلية الذائبة T.D.S	أقل من 500	1000-500	أكثر من 1000

U.S.D. Defintion and abbreviation for oiA Description BerkeAy, CaLifornia 1960, P. 5

جدول(6) الخصائص الكيميائية في تربة منطقة البحث لسنة 2023

رقم الموقع	أسم العينة	تركيز المادة العضوية		تركيز الاس الهيدروجيني (PH)		تركيز الايصالية الكهربائية (EC (ds/cm		تركيز الاملاح T.D.S ppm	
		الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف	الشتاء	الصيف
Site1	تربة متأثرة بالمياه الثقيلة / ناحية ابي صيدا	2	2.10%	7.76	7.26	4.04	9.04	4040	895
Site2	تربة متأثرة بمخلفات الاسمنت /قرية بابلان	0.20%	0.80%	7.82	7.90	3.13	7.54	3133	790
Site3	تربة متأثرة بمخلفات صناعية / مقاطعة طوقاتلي	2.07%	0.83%	7.78	7.11	31.25	9.25	31250	8700
Site4	تربة متأثرة بمخلفات ورش الحدادة / الحي العسكري	2.48%	2.10%	7.42	7.55	10.44	10.55	10439	9008
Site5	تربة متأثرة بنفايات معمل المثلجات / منطقة الحسين	1.79%	1.70%	7.76	7.71	2.14	5.24	2140	795
Site6	تربة متأثرة بمخلفات السكراب / حي العباس	1.66%	3.10%	8.01	8.11	8.24	9.04	8243	948
Site7	تربة متأثرة بمخلفات محطة تعبئة وقود المقدادية	2.41%	0.60%	7.77	6.97	7.06	10.10	7055	997
Site8	تربة متأثرة بالنفايات المختلطة / منطقة صدور ديالى	2.88%	1.20%	8.12	6.94	14.08	5.18	14075	1806
Site9	تربة متأثرة بنفايات معمل البسي / قرية مين الدين	3.81%	0.66%	7.05	7.12	13.77	10.70	13766	6090
Site10	تربة متأثرة بنفايات مستشفى المقدادية العام	1.72%	1.50%	7.97	7.09	7.05	9.15	7050	3006
Site11	تربة متأثرة بمعمل اسفلت / ناحية ابي	0.79%	0.40%	8.14	8.01	8.07	11.02	8070	4888

								صيدا	
1995	8800	7.50	8.80	7.09	7.33	4.50%	0.17%	تربة من مدخل مدينة المقدادية	Site12
2522	4090	8.09	4.09	6.89	7.12	0.30%	1.79%	تربة متأثرة بمخلفات المولد الكهربائي / قرية الزهيرات	Site13
2550	7098	5.05	7.10	7.08	7.44	1.20%	6.30%	تربة بالقرب من مدرسة القدوة / قرية بركنية	Site14
2399	4220	11.25	4.22	7.91	7.67	1.30%	2.41%	تربة متأثرة بمخلفات معمل غاز شعل ديالى / قرية بابلان	Site15
2700	3573	4.50	3.11	7.05	7.22	0.83%	5.30%	تربة زراعية (مزارع ابو الامير لأنتاج التمور) / قرية بركنية	Site16
19100	33330	30.53	33.33	8.04	7.94	0.50%	1.06%	تربة متأثرة بنفايات الطر الصحي / قرية الزراكشة	Site17
9788	12339	10.64	12.34	7.69	8.09	1.80%	1.56%	تربة متأثرة بمخلفات مياه الصرف الصحي / ناحية الوجيهية	Site18
11025	12140	11.00	12.14	7.51	8.01	1.80%	2.29%	تربة من أكتاف بزل مهروت	Site19
15800	22243	23.54	22.24	7.99	7.96	0.70%	5.10%	تربة متأثرة بنفايات مختلطة بالقرب من ملعب المقدادية / حي بلور	Site20
4400	8115	9.22	8.12	6.93	7.53	0.30%	1.66%	تربة متأثرة بمخلفات انسكابات محطة تعبئة الوقود / ناحية الوجيهية	Site21
6066	16070	8.07	16.07	7.94	7.64	2.10%	1.82%	تربة متأثرة بروث حيوانات الماشية / ناحية الوجيهية	Site22
2600	1766	8.70	1.77	7.04	7.24	4.60%	3.41%	تربة متأثرة بنفايات ورش النجارة / قرية ابو سباع	Site23
1750	1050	4.05	1.05	6.83	7.03	0.50%	3.15%	تربة زراعية (حقول الحنطة) / قرية الكيلوات	Site24
9800	12070	14.05	12.0	8.44	7.84	1.60%	2.75%	تربة متأثرة بطمر الصحي لنفايات مختلطة / ناحية أبي صيدا	Site25
4100	7800	9.80	7.80	8.46	7.86	1.80%	0.96%	تربة متأثرة بمخلفات معمل شتايكر / قرية	Site26

	الأحمر								
Site27	تربة متأثرة بنفايات الحي السكني / قرية الهارونية	1.29%	0.83%	7.89	7.09	4.71	5.51	4706	2750
Site28	تربة متأثرة بمخلفات ورش تصليح السيارات / قرية سلامة	1.89%	5.50%	8.01	8.32	10.05	11.25	10050	7500
Site29	تربة صحراوية / قرية البينكاني	1.49%	0.83%	7.11	7.41	1.07	4.00	1070	1600
Site30	تربة قرب مدرسة الشعراء / قرية عرب العيون	0.50%	1%	7.04	7.66	1.80	3.80	1800	1370
المعدل		2.18%	1.57%	7.65	7.50	9.37	9.58	9386.37	4924.60

المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية لشهري كانون وشهر تموز 2023 ، أجريت التحاليل في شعبة التحليل والسيطرة النوعية ، مصنع ابن سينا ، الشركة العامة ، للصناعات التعدينية ،وزارة الصناعة والمعادن.

وعند ملاحظة نتائج تحليل جدول (6) نجد أن هناك تباين مكاني وزماني في قيم الأملاح الكلية الذائبة (T.D.S) في الموسم الشتوي تراوحت القيم بين (1070-33330)ppm أذ بلغت أعلى قيمة (33330)ppm في الموقع St17(تربة متأثرة بنفايات الطمر الصحي في قرية الزراكشة) وهي مقارنة مع المعيار العالمي للجنة الاستشارية الوطنية الامريكية المعتمد جدول()من الحدود غير المسموح بتركيزها في التربة، فيما بلغت أدنى قيمة (1070)ppm في الموقع St29(تربة صحراوية من قرية البينكاني) وهي أيضاً من ضمن الحدود غير المسموح بتركزها في التربة، أما الموسم الصيفي فتراوحت القيم مابين (795-19100)ppm بلغت أعلى قيمة (19100)ppm في الموقع St17(تربة متأثرة بنفايات الطمر الصحي في قرية الزراكشة)وهي وفق المعيار المعتمد قد تجاوزت تركيزها في التربة ، فيما بلغت أدنى قيمة في الموقعSt2(تربة متأثرة بمخلفات الأسمنت في قرية بابلان)

يلحظ من الجدول السابق بأن تراكيز الاملاح الذائبة الكلية ترتفع وبتراكيز قد تفوق المعيار بكثير ويمكن أن يرجع السبب في ذلك الى عمليات تكوين التربة الأساسية في المناطق الجافة وشبه الجافة ولاسيما ذات الماء الأرضي المرتفع ، وأن التملح في هذه الترب هو نتيجة تجمع الماء الأرضي في التربة وقلة كميات الامطار المتساقطة أذ تتجمع الاملاح الذائبة في التربة والمنطقة الجذرية بسبب ارتفاعها مع الماء الأرضي المتبخر من السطح ، حيث أن هذه الترب تتميز بوجود أفق ملحي يمتد لأكثر من (15سنتمتر) ويحتوي على الأقل (2%) من الاملاح ، كما تتميز معظم أراضي وسط العراق وجنوبه ومن ضمنه منطقة الدراسة بتراكم الاملاح الذائبة في التربة مثل كلوريدات وكبريتات الصوديوم والكالسيوم ، أذ تكون كمية الامطار غير كافية لغسل الكميات الزائدة من الاملاح المذابة في التربة.

الاستنتاجات

1. تبين إن المصادر الطبيعية قد تساعد في تفاقم مشكلة تلوث التربة بالمعادن الثقيلة، كما أنها تسهم في تباين تراكيز الملوثات ما بين فصلي الشتاء والصيف نتيجة لاختلاف الظروف نفسها لاسيما درجات الحرارة والتبخر اللذان يعرضان الترب للجفاف والتفكك ومن ثم سهولة انتقالها بواسطة الرياح السائدة في القضاء وهي رياح شمالية غربية مما يفقد التربة كثير من خصائصها العضوية والمعدنية من جهة فضلا عن زيادة تركيز المعادن الكيميائية المختلفة في التربة من جهة أخرى.
2. للمصادر البشرية المتمثلة بالضغط السكاني والنقل والصناعات وتكدس النفايات السائلة والصلبة الدور الأكبر في إضافة الملوثات بصورة مباشرة أو غير مباشرة وإذا لم يتم التوقف عن هذه النشاطات المسببة للتلوث فمن المحتمل زيادة تراكيزها في السنوات القادمة أكثر مما هي عليه الحال في الوقت الحاضر.
3. إن لخصائص التربة دورا في تلوثها من خلال طبيعة تكوينها ونفاذيتها ونسجتها وطبيعة انحدارها، فترب منطقة الدراسة ذات النسجة الطينية الرملية وارتفاع مستوى مائها الباطن جعلها عرضة للتلوث بالمخلفات الزراعية المختلفة الأمر الذي ساعد على تلوث التربة بالمعادن الثقيلة بشكل واضح في بعض من مواقع منطقة الدراسة.
4. أظهرت نتائج الدراسة أن لخصائص التربة (الأس الهيدروجيني، المواد العضوية، نسجة التربة) تأثير في حركة وسلوك المعادن الثقيلة في التربة حيث تعمل على قلب تلك المعادن و امتزازها وتكوين المعقدات و تفاعلات الأكسدة والاختزال وبالتالي زيادة تركيزها وجاهزيتها في التربة لاسيما التربة السطحية.

الهوامش

(1) محمد عطية محمد العزاوي، دور النقل بالسيارات في البناء الوظيفي والعمراني لمدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، 2011، ص49.

(2) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، محافظة ديالى، 2019، ص13.

(3) صفاء مجيد المظفر، جغرافية التربة، ط1، جامعة الكوفة، ص37.

(4) نصر عبد السجاد الموسوي، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005، ص81.

(5) كاظم شنته سعد، جغرافية التربة ، ط 1، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ، جامعة ميسان ، 2017 . ، ص62.

(6) ورود علي عبد العزيز شري الامارة، النمذجة الكارتوكرافية لخصائص التربة في قضاء الحبانية باستخدام تقنيات الجيوماتكس، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2021، ص138.

(7) هالة مروان شيخاني، تلوث التربة والمياه ومعالجتها ، منشورات جامعة دمشق، 2016 ، ص158.

(8) ميوسر هيلموت، التربة الحضرية الملوثة، مصدر سابق، ص342.

(9) كاظم شنته سعد، مصدر سابق، ص96.

(10) شكري ابراهيم الحسن، شكري إبراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2011، ص127.

(11) خالد اكبر عبد الله الحمداني، أحمد هلال حمود السلماني، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الصحراوية في قضاء هيت، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، المجلد (2)، العدد (2)، ص2015، ص27.

(12) قدس اسامه قوام حسن الكليدار، تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2019، ص115.

(13) كاظم مشحوت عواد، مبادئ كيمياء التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1988، ص 34.

(14) كاظم مشحوت عواد ، الأسمدة وخصوبة التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،1987،ص20.

(15) وسن هلال خضير نصار العكيلي، التحليل المكاني لخصائص التربة وقابليتها الانتاجية في قضاء سيد دخيل في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 2019، ص174.

(16) نصر عبد السجاد الموسوي وآخرون، تأثير التلوث النفطي على الخصائص الكيميائية لترب قضائي القرنة والمدينة، مجلة الخليج العربي، المجلد (47)، العدد (1-2)، 2019، ص212.

(17) اسلام إبراهيم عبد الله اصليح، ملوحة التربة في محافظة خان يونس، رسالة ماجستير، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية غزة، 2015، ص38.

(18) وسن هلال خضير نصار العكيلي، مصدر سابق، ص176.

المصادر

1- اصليح ، اسلام إبراهيم عبد الله ، ملوحة التربة في محافظة خان يونس، رسالة ماجستير، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية غزة، 2015.

2- الامارة ، ورود علي عبد العزيز شري ، النمذجة الكارتوكرافية لخصائص التربة في قضاء الحبانية باستخدام تقنيات الجيوماتكس، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2021.

3- الحسن ، شكري إبراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2011.

4- الحمداني ، خالد اكبر عبد الله ، أحمد هلال حمود السلماني، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الصحراوية في قضاء هيت، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، المجلد (2)، العدد (2)، ص2015.

5- سعد ، كاظم شنته ، جغرافية التربة ، ط 1، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ، جامعة ميسان ، 2017 .

6- شيخاني هالة مروان ، تلوث التربة والمياه ومعالجتها ، منشورات جامعة دمشق، 2016.

7- العزاوي ، محمد عطية محمد ، دور النقل بالسيارات في البناء الوظيفي والعمراني لمدينة المقدادية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، 2011.

8- العكيلي ، وسن هلال خضير نصار ، التحليل المكاني لخصائص التربة وقابليتها الانتاجية في قضاء سيد دخيل في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 2019.

9-عواد، كاظم مشحوت ، مبادئ كيمياء التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1988.

10- عواد ، كاظم مشحوت ، الأسمدة وخصوبة التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ،الموصل ،1987.

11- الكليدار ، قدس اسامه قوام حسن ، تصنيف وتقييم ترب قضاء الدور في محافظة صلاح الدين واستثماراتها الاقتصادية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2019.

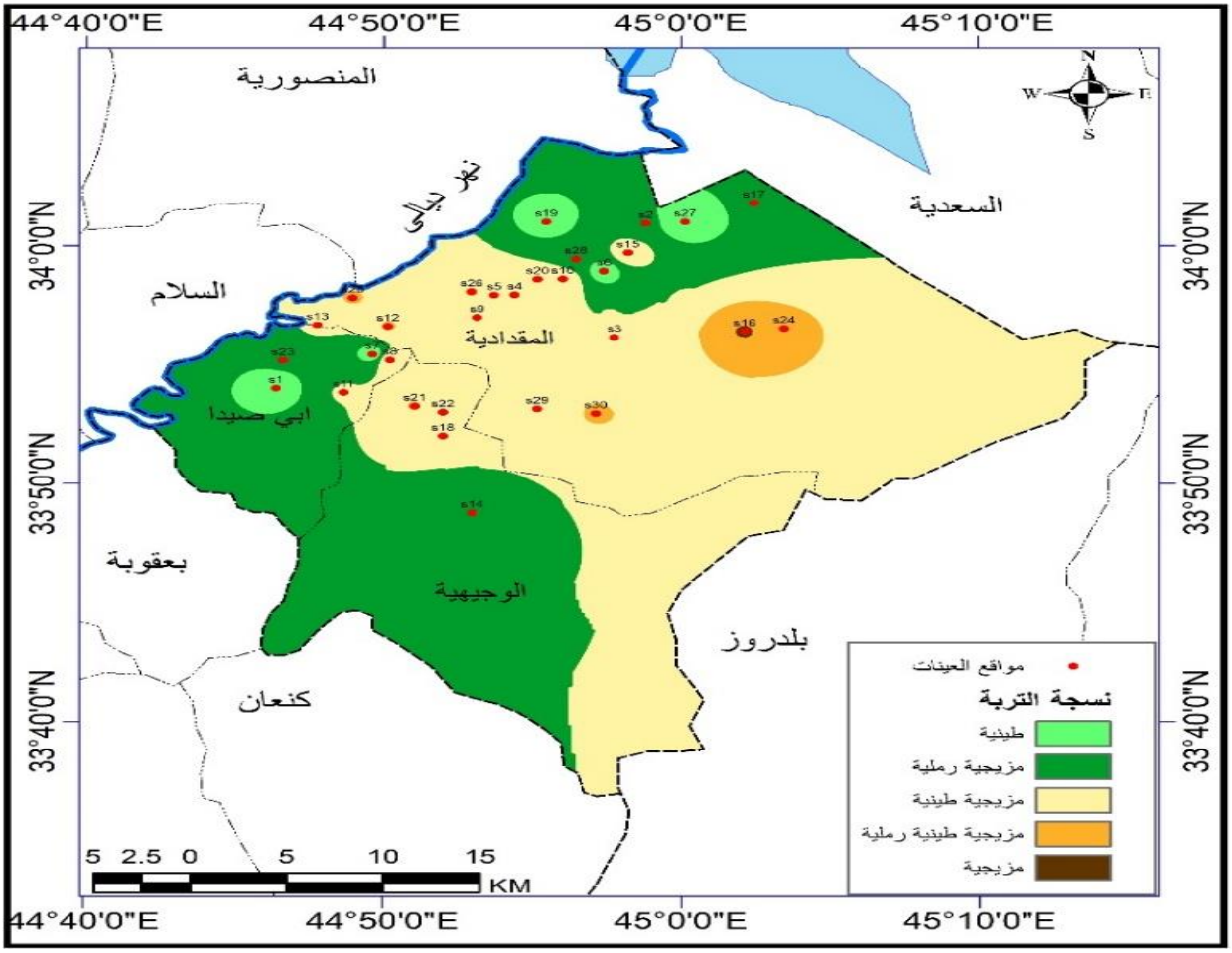
12- المظفر، صفاء مجيد ، جغرافية التربة، ط1، جامعة الكوفة.

13- الموسوي ،نصر عبد السجاد وآخرون، تأثير التلوث النفطي على الخصائص الكيميائية لترب قضائي القرنة والمدينة، مجلة الخليج العربي، المجلد (47)، العدد (1-2)، 2019.

14- الموسوي ، نصر عبد السجاد ، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005.

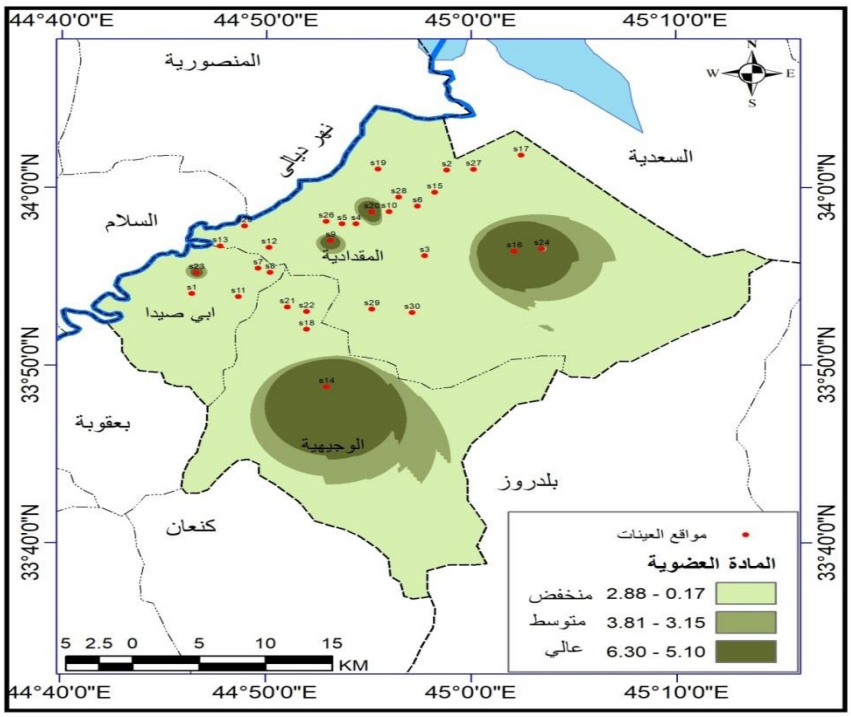
15- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، محافظة ديالى، 2019.

خريطة (2)مستويات تراكيز نسجة التربة في منطقة الدراسة لعام 2023



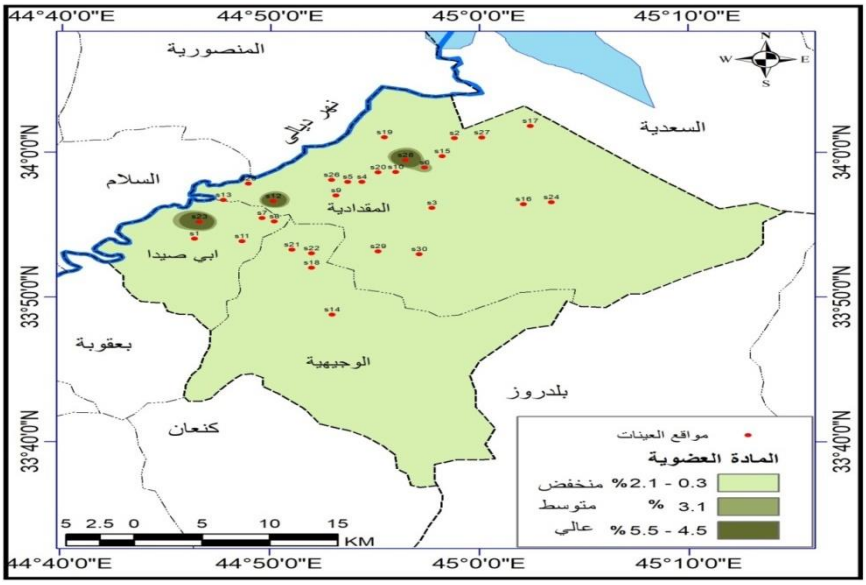
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8).

خريطة (3) مستويات تراكيز المادة العضوية في تربة منطقة الدراسة لشتاء عام 2023



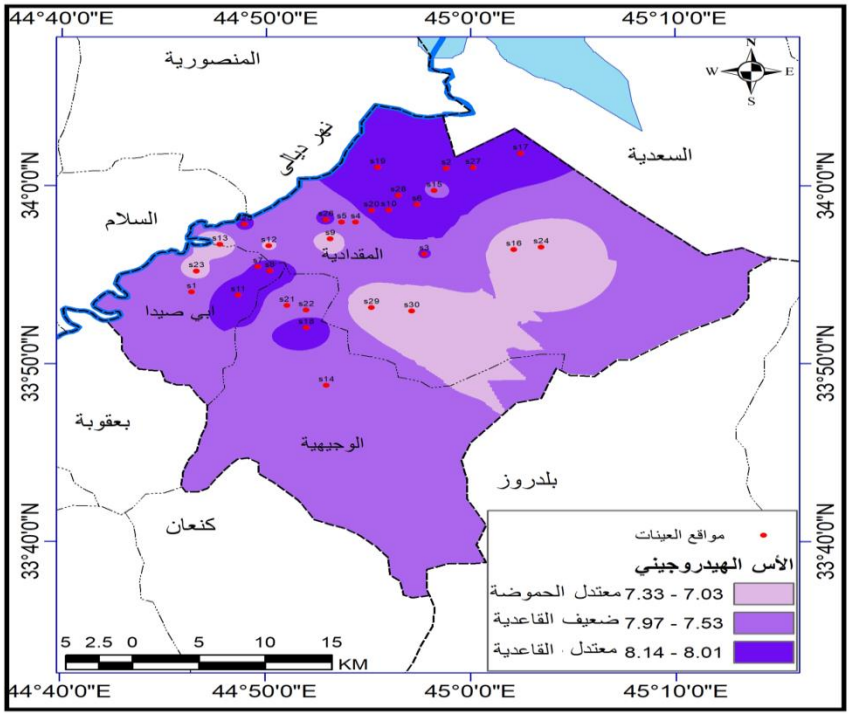
المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (4) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8).

خريطة (4) مستويات تراكيز المادة العضوية في تربة منطقة الدراسة لصيف عام 2023



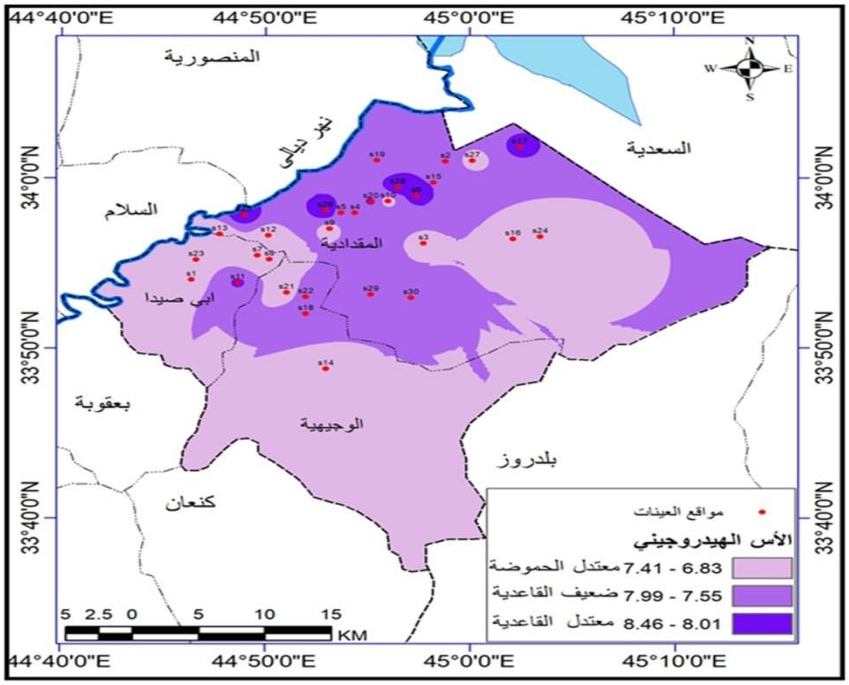
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (20) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8).

خريطة (5) مستويات تراكيز الاس الهيدروجيني(PH) لتربة منطقة الدراسة لشتاء عام 2023



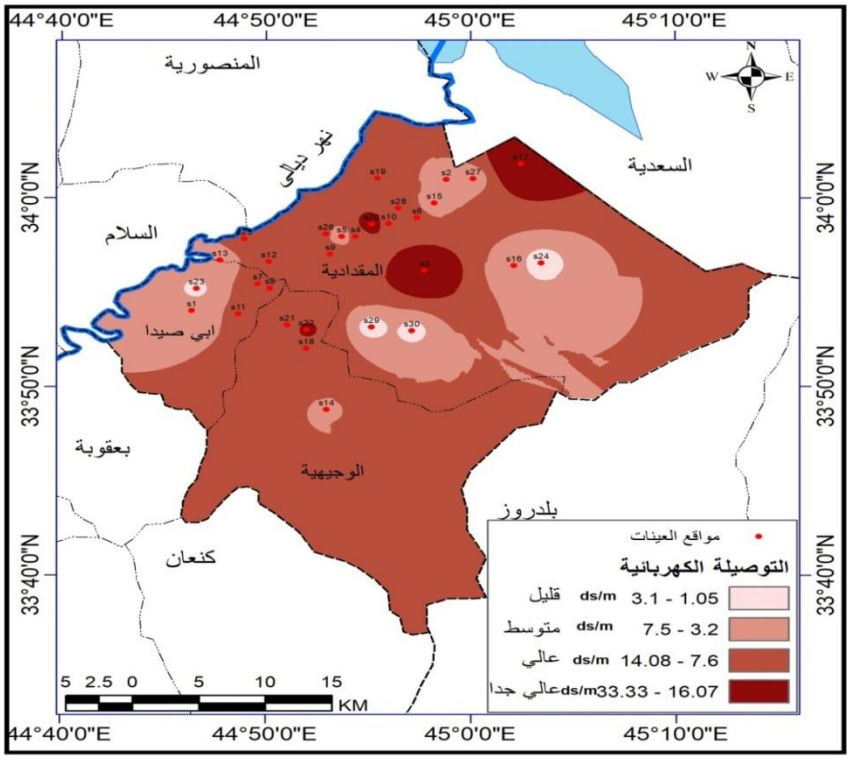
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبإستخدام برنامج (Arc Map 10.8).

خريطة (6) مستويات تراكيز الاس الهيدروجيني(PH) لتربة منطقة الدراسة لصيف عام 2023



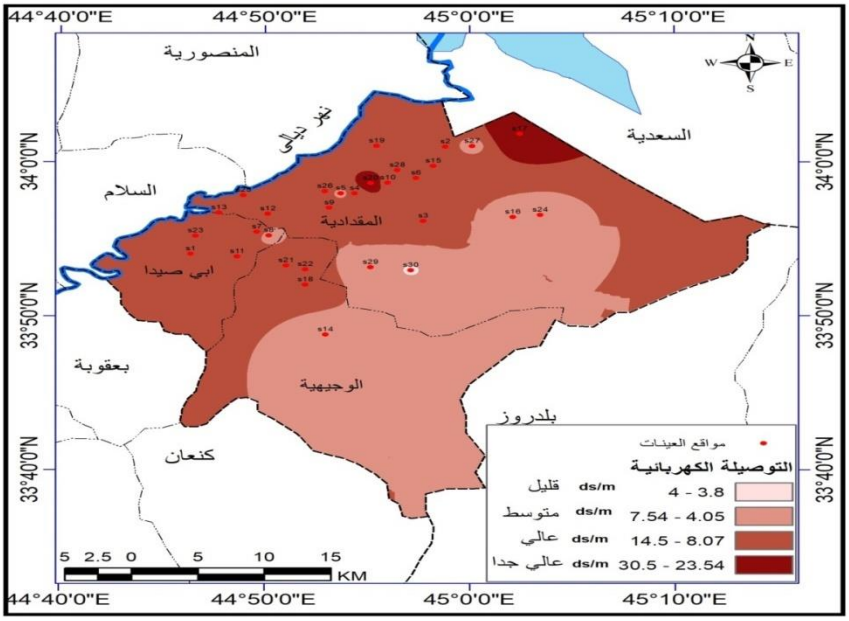
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وبإستخدام برنامج (Arc Map 10.8)

خريطة (7) مستويات التوصيلة الكهربائية (EC) لتربة منطقة الدراسة في شتاء عام 2023



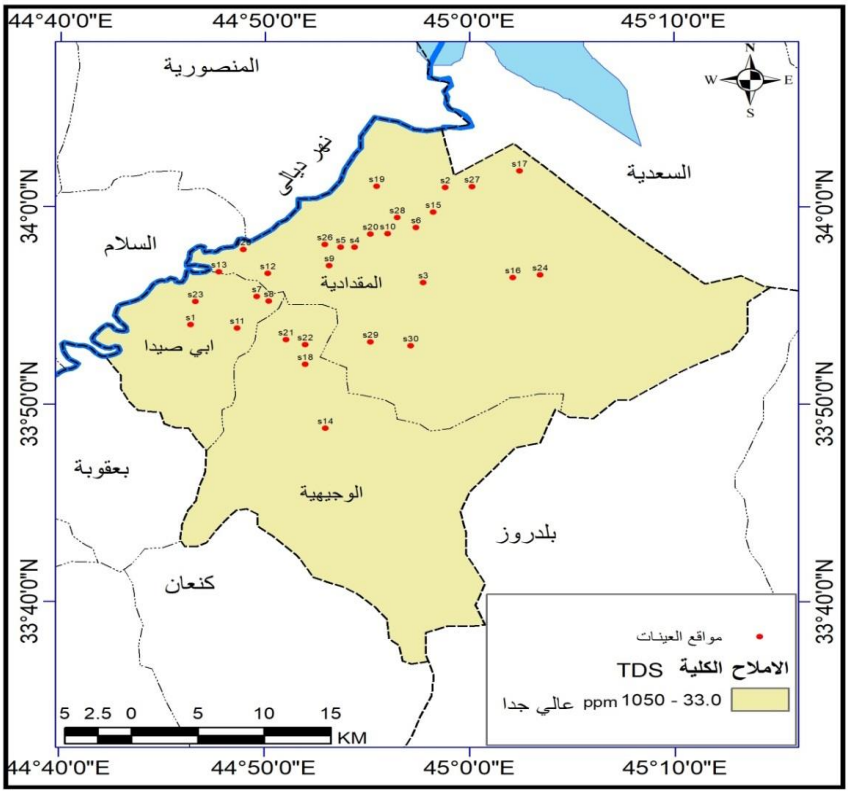
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8) .

خريطة (8) مستويات التوصيلة الكهربائية (EC) لتربة منطقة الدراسة في صيف عام 2023



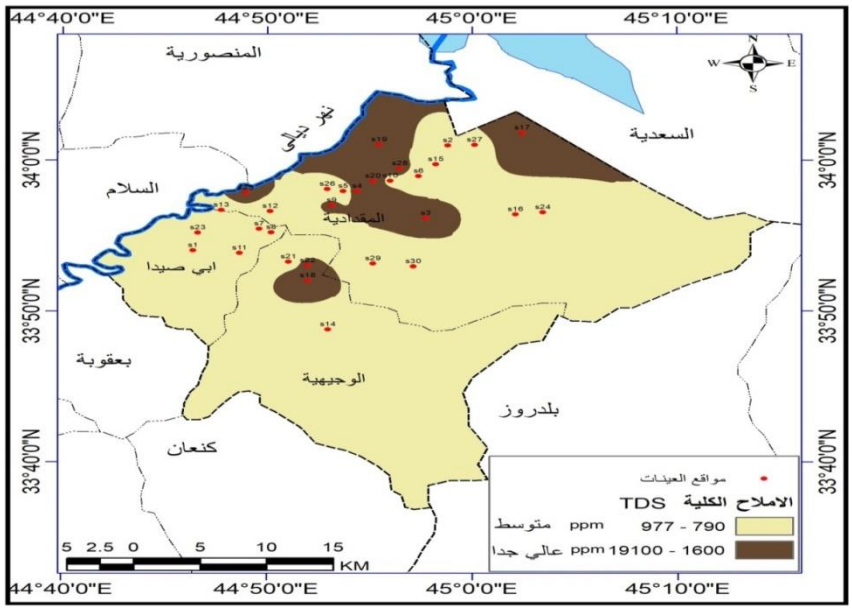
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8)

خريطة (9) مستويات الاملاح (T.P.S) لتربة منطقة الدراسة لشتاء عام 2023



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8.

خريطة (10) مستويات الاملاح (T.P.S) لتربة منطقة الدراسة لصيف عام 2023



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (6) وباستخدام برنامج (Arc Map 10.8.