مجلة حولية المنتدى Hawlyat Al-Montada

I. S. S. N. Print :1998 - 0841 I. S. S. N. onlie :2958 - 0455 Doi 10.35519 /0828

التحليل المكاني للخصائص الفيزيائية لتربة سهل الحجارة جنوب مدينة الشبكة في محافظة النجف الأشرف

the Al-Hajar Plain, south of Al-Shabaka city, within the western plateau in Najaf Governorate

أ.د. كامل حمزة فليفل الأسدي
الباحث. عون عزيز جواد الجنابي
كلية الأداب - جامعة الكوفة

Kamil Hamza Felefel Al-Asadi
Aoun Aziz Jawad Al-Janabi
kamil.alasadi@uokufa.edu.iq
aouna.aljanabe@student.uokufa.edu.iq

تاريخ الإستلام: 2025/8/24 تاريخ القبول: 2025/9/2 تاريخ النشر: 2026/1/1

Recevied: 24 / 8 / 2025 Accepted: 2 / 9 / 2025 Published: 1 / 1 / 2026

المستخلص

يهدف البحث الى التعرف على خصائص التربة الفيزيائية لسهل الحجارة جنوب مدينة الشبكة ضمن الهضبة الغربية في محافظة النجف الاشرف, لكي تكون قاعدة بيانات أساسية لذوي الاختصاص في الزراعة, تم تصنيف تربة منطقة البحث وفقا لخريطة بيورنك مع التحديث من خلال البحث الميدانية والخريطة الطبوغرافية فضلاً عن استخدام المرئيات الفضائية, مع اخذ مالايقل عن (٦٧) عينة وبعمق واحد (٠-٣٠) سم, بطريقة العينة المنتضمة وذلك بتقسيم المنطقة الى شبكة من المربعات المتساوية طول ضلع المربع الواحد حوالي من ١٢-١٣ كم, واخذ عينة التربة من اطراف المربع وبذلك تمت تغطية كامل منطقة البحث وقد

شمل البحث نسجة التربة والكثافة الظاهرية والحقيقية وكذلك مسامية التربة والمحتوى الرطوبي للتربة وحرارة التربة.

الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني, خصائص التربة الفيزيائية, سهل الحجارة في محافظة النجف الأشرف.

The research aims to identify the physical soil properties of the Al-Hajar Plain, south of Al-Shabaka city, within the western plateau in Najaf Governorate, in order to be a basic database for those specialized in agriculture. The soil of the research area was classified according to the Bjorn map with updating through field research and the topographic map, in addition to the use of satellite images, with taking no less than (67) samples at a depth of (0-30) cm, using the systematic sample method by dividing the area into a network of equal squares, the length of each side of the square is about 12-13 km, and taking a soil sample from the edges of the square, thus covering the entire research area. The research included soil texture, apparent and actual density, as well as soil porosity, soil moisture content, and soil temperature.

Keywords: Spatial analysis, physical soil properties, Hajar plain in Najaf Governorate.

المقدمة

تعد التربة من الموارد الطبيعية المهمة التي يفترض استثمارها في مختلف المجالات ، وهناك مساحات واسعة في الهضبة الغربية لمحافظة النجف يمكن استثمارها, أذ تعد التربة نتاجا للعمليات الجيومورفولوجية كالتجوية بنوعيها والعمليات الريحية المتمثلة بعمليتي الترعية الترسيب والعمليات المائية التعروية منها والترسيبية في منطقة البحث.

اولاً: مشكلة البحث:

وعليه فأن يمكن ان تحدد بالاتي:-

ما هي خصائص التربة الفيزيائية في منطقة سهل الحجارة ؟

ثانياً: فرضية البحث:-

ولأجل الاجابة فقد تم دراسة وتحليل خصائص التربة الفيزيائية من خلال فرضية البحث التالية:- تتباين خصائص التربة الفيزيائية في منطقة سهل الحجارة.

ثالثاً: أهداف البحث:-

يهدف البحث الى التعرف على خصائص التربة الفيزيائية في سهل الحجارة جنوب مدينة الشبكة في محافظة النجف الأشرف.

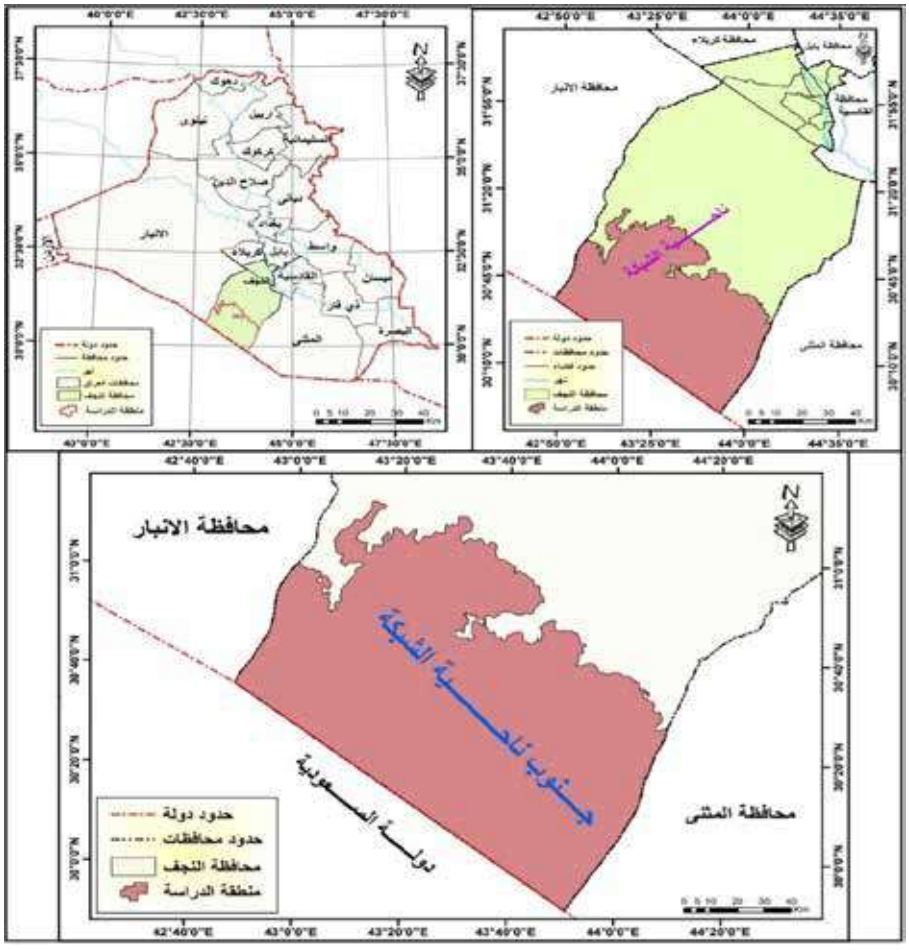
رابعاً: أهمية البحث:-

تأتي أهمية البحث من خلال التعرف على خصائص التربة ولكونها مورد طبيعي يمكن استغلاله في عمليات الزراعة.

خامساً: حدود منطقة البحث:-

تقع منطقة البحث ضمن منطقة الحجارة بين خطي الأرتفاع المتساوي (٣٢٠- ٤٥٠ م) فوق مستوى سطح البحر ضمن الهضبة الغربية في محافظة النجف الاشرف بمساحة بلغت (٩٩٨٩ كم^2)، يحدها من الشمال مدينة الشبكة وامتداد خط الأرتفاع المتساوي ٣٢٠م فوق مستوى سطح البحر, ومن الشرق والجنوب الشرقي الحدود الإدارية لمحافظة المثنى, ومن الجنوب الحدود مع المملكة العربية السعودية ، اما من الغرب محافظة الانبار , اما فلكيا فهي تقع بين دائرتي عرض "٥٦ ٣'٢ ° ٣٠ – "٠٢ ٤'٥ ° ٣١ شمالا وخطي طول "٥٠ ٢'٠ ° ٤٣ - "٣١ ٣'٢ ° ٤٤ شرقاً, كما موضح في الخريطة (١).

خريطة (١) الموقع الجغرافي لسهل الحجارة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: جمهورية العراق, العيئة العامة للمساحة, خريطة العراق الأدارية, بمقياس ٥٠٠٠٠/١, وخرجات برنامج (Arc Gis 10.3).

اصناف التربة في منطقة البحث

تم تصنيف أنواع التربة في منطقة البحث استنادًا إلى خرائط تصنيف التربة التي أعدها (Buring)، فضلاً عن الدراسات الميدانية, وبناءً على ذلك يمكن تصنيف التربة في منطقة البحث إلى اربعة اصناف وعلى النحو الأتي:

١- تربة الأراضي الحجرية. ٢- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة.

٣- تربة الفيضات. ٤- تربة بطون الوديان.

بعض الخصائص الفيزيائية لتربة سهل الحجارة جنوب مدينة الشبكة في محافظة النجف الأشرف

١- نسجة التربة : (Soil Testure)

يقصد بالنسحة هو التناسق النسبي بين الأحجام المختلفة للذرات التي تتكون منها التربة وفي العادة لا يتضمن نسيج التربة المواد الخشنة جداً التي يزيد حجمها على (٢) ملم[١], ولنسجة التربة أهمية كبيرة إذ إنها تحدد الكثير من الخصائص الفيزيائية والبيولوجية في التربة[٢].

من ملاحظة نتائج تحليل عينات تربة منطقة البحث في الجدول (١) والخريطة (٢) نجد هناك تباين زماني و مكاني لمفصولات التربة ما بين اصناف تربة منطقة البحث, ففي التربة الحجرية فنلاحظ ان اعلى نسبة للرمل في عينة (28) أذ بلغت (90%), وأدنى نسبة له (46٪) في العينة (43), اما الغرين فبلغ معدلة (17.68٪), اذ بلغت اعلى نسبة للغرين (60.4٪) في العينة (28), اما أدنى نسبة له قد بلغت (2.2٪) في العينة (31), اما الطين فبلغ معدلة (4.44533%), اذ بلغ اعلى نسبة للطين (77٪) في العينة (47), وقد بلغ ادني نسبة لها (1٪) في العينة (43) اما معدل الطين العام فقد بلغ (5.90079%), وأما بالنسبة للتربة الصحراوية الجبسية المختلطة, أذ سجلت اعلى نسبة للرمل في العينة (66-64), اذ بلغت نسبت كل منهما (90.2٪-90.7), وادنى نسبة للرمل في العينة (63) أذ بلغت نسبتها (46.14%), وأما الغرين, فقد كانت اعلى نسبة له في العينة (63-38) اذ بلغت نسبة الغرين فيها(61.4 - 42.48٪), وأدنى نسبة للغرين كانت في العينة (56 – 67) اذ بلغت نسبة الغرين فيها (2 ٪2.2-), أما مفصولات الطين, فقد سجلت اعلى نسبة للطين فيها في العينة (63 – 67) اذ بلغت نسبة كل منها على الترتيب (11.02 - 9.8٪), وأدنى نسبة له في العينة (34 49- 36-) اذ بلغت نسبة كل منها (3.5 – 3.5 – 3.6), وأما لتربة الفيضات فقد بلغ معدل الرمل فيها (78.2747%), أذ نلحظ ان اعلى نسبة للرمل في عينة (59) فقد بلغت (90.7٪), وأدنى نسبة له (56.34٪) في العينة (19), اما الغرين, فقد كانت اعلى نسبة له في العينة (39) أذ بلغت (61.4٪), وادنى نسبه

لـه في العينـة (59) اذ بلغـت (4.3%), وأمـا الطـين, فقـد كانـت اعـلى نسـبة لـه في العينتـين (35-15) فقـد بلغـت (7.3٪)لـكل منهـما, وادنى نسـبة لـه في العينـة (18) اذ بلغـت (0.7٪), امـا بالنسـبة لتربـة بطـون الوديـان نلاحـظ سـيادة نسـب مفصـولات الرمـل في اغلـب عينـات منطقـة البحـث, اذ بلغـت اعـلى نسـبة للرمـل في عينـة (60٪) أذ بلغـت (93.2٪) وبلـغ معدلهـا (77.6747٪), وأدنى نسـبة لـه (54.3%) في العينـة (13), امـا الغريـن فبلـغ معدلـة (17.68%)اذ بلغـت اعـلى نسـبة للغريـن (38.76%) في العينـة (20), امـا أدنى نسـبة لـه (1.8%) في العينـة (60), امـا الطـين اذ بلـغ اعـلى نسـبة لـه (9.8%) في العينـة (61) وقـد ارتفـع نسـبة الطـين فيهـا لكونهـا تقـع نهايـة المجـاري المائيـة, وقـد بلـغ ادني نسـبة لهـا (1.9%) في العينـة (14), وقـد تباينـت نسـجتها مابـين رمليـة مزيجيـة ورمليـة ويرجـع ذلـك الى طبيعـة التكويـن الجيولوجـي لمنطقـة البحـث والى طبيعـة الارسـاب المـائي التـي تكونـت منهـا التربـة.

جدول (١) نسبة مفصولات التربة في سهل الحجارة

رقم العينة	صنف التربة	مفصولات التربة ٪			صنف النسجة
		رمل	غرين	طين	
9	تربة الأراضي الحجرية	70.50	23.40	6.10	مزيجية رملية
10	تربة الأراضي الحجرية	77.50	16.80	5.70	رملية مزيجية
11	تربة الأراضي الحجرية	70.62	25.30	4.08	مزيجية رملية
28	تربة الأراضي الحجرية	90.00	6.40	3.60	رملية
29	تربة الأراضي الحجرية	87.20	9.60	3.20	رملية
30	تربة الأراضي الحجرية	46.14	51.00	2.86	رملية غرينية
31	تربة الأراضي الحجرية	88.00	2.20	9.80	رملية
32	تربة الأراضي الحجرية	75.50	21.20	3.30	رملية مزيجية
37	تربة الأراضي الحجرية	80.30	16.40	3.30	رملية مزيجية
40	تربة الأراضي الحجرية	80.82	16.32	2.86	رملية مزيجية
41	تربة الأراضي الحجرية	80.72	16.02	3.26	رملية مزيجية
42	تربة الأراضي الحجرية	48.18	50.90	0.92	مزيجية غرينية
43	تربة الأراضي الحجرية	46.00	53.00	1	مزيجية غرينية
45	تربة الأراضي الحجرية	82.80	13.20	4	رملية مزيجية
46	تربة الأراضي الحجرية	84.30	8.00	7.70	رملية مزيجية
47	تربة الأراضي الحجرية	73.10	19.90	7	مزيجية رملية

53	تربة الأراضي الحجرية	84.30	11.10	4.60	رملية مزيجية
54	تربة الأراضي الحجرية	85.10	8.60	6.30	رملية مزيجية
62	تربة الأراضي الحجرية	87.30	6.20	6.50	رملية مزيجية
المعدل		75.70	19.77	4.53	
1	الصحراوية الجبسية المختلطة	71.44	23.21	5.35	مزيجية رملية
2	الصحراوية الجبسية المختلطة	73.48	21.22	5.3	مزيجية رملية
33	الصحراوية الجبسية المختلطة	74.2	20.2	5.6	مزيجية رملية
34	الصحراوية الجبسية المختلطة	73.6	22.9	3.5	رملية مزيجية
48	الصحراوية الجبسية المختلطة	73.48	21.22	5.3	مزيجية رملية
49	الصحراوية الجبسية المختلطة	81.7	14.8	3.5	رملية مزيجية
50	الصحراوية الجبسية المختلطة	71.5	24.2	4.3	مزيجية رملية
51	الصحراوية الجبسية المختلطة	70	23.4	6.6	مزيجية رملية
52	الصحراوية الجبسية المختلطة	69	21	10	مزيجية رملية
55	الصحراوية الجبسية المختلطة	83.7	10	6.3	رملية مزيجية
56	الصحراوية الجبسية المختلطة	88	2	10	رملية مزيجية
63	الصحراوية الجبسية المختلطة	46.14	42.84	11.02	مزيجية
64	الصحراوية الجبسية المختلطة	90.7	4.5	4.8	رملية
66	الصحراوية الجبسية المختلطة	90.2	4.5	5.3	رملية
67	الصحراوية الجبسية المختلطة	88	2.2	9.8	رملية مزيجية
36	الصحراوية الجبسية المختلطة	73.7	20.3	6	مزيجية رملية
38	الصحراوية الجبسية المختلطة	89	6.9	4.1	رملية

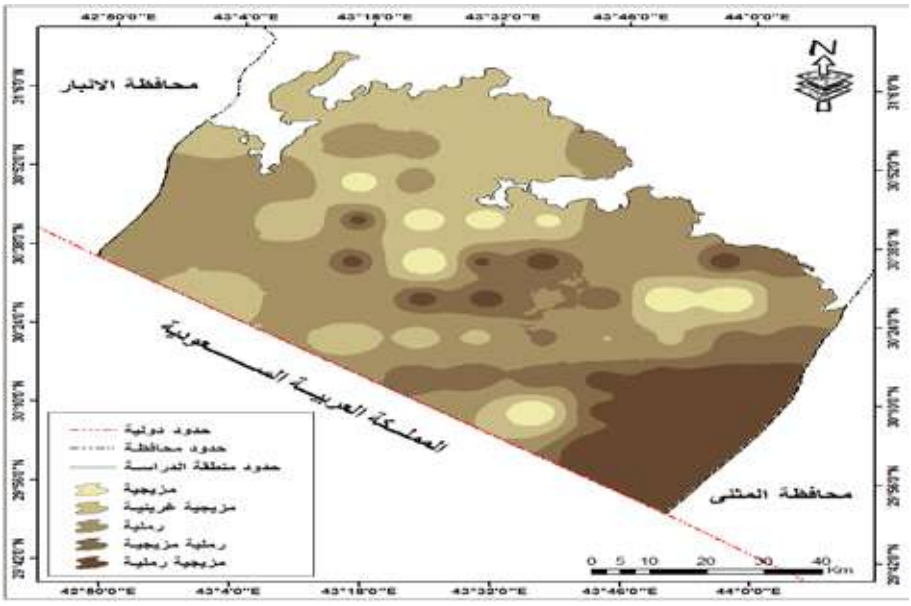
4	الصحراوية الجبسية المختلطة	72.5	21.2	6.3	مزيجية رملية
المعدل		76.69	17.03	6.28	

3	تربة الفيضات	70.3	25	4.7	مزيجية رملية
15	تربة الفيضات	76.2	16.5	7.3	مزيجية رملية
16	تربة الفيضات	76.3	17.4	6.3	مزيجية رملية
17	تربة الفيضات	66.54	32.61	0.85	مزيجية رملية
18	تربة الفيضات	88	11.3	0.7	رملية
19	تربة الفيضات	56.34	36.72	6.94	مزيجية رملية
22	تربة الفيضات	80.3	17.5	2.2	رملية مزيجية
23	تربة الفيضات	75.52	21.13	3.35	رملية مزيجية
24	تربة الفيضات	85.3	11.7	3.00	رملية مزيجية
25	تربة الفيضات	89.8	6.94	3.26	رملية
26	تربة الفيضات	79.6	17.07	3.33	رملية مزيجية
27	تربة الفيضات	80.82	17.14	2.04	رملية مزيجية
35	تربة الفيضات	69.2	23.5	7.3	مزيجية رملية
39	تربة الفيضات	89.2	7.4	3.4	رملية
59	تربة الفيضات	90.7	4.3	5	رملية
المعدل		78.27	17.75	3.98	
5	تربة بطون الوديان	73.5	22.8	3.7	مزيجية رملية
6	تربة بطون الوديان	77.56	17.14	5.3	رملية مزيجية
7	تربة بطون الوديان	75.5	20.9	3.6	رملية مزيجية
8	تربة بطون الوديان	71.4	22.3	6.3	مزيجية رملية
12	تربة بطون الوديان	78.78	20.4	0.82	رملية مزيجية
13	تربة بطون الوديان	54.3	38.5	7.2	مزيجية رملية
14	تربة بطون الوديان	78.5	19.6	1.9	رملية مزيجية
20	تربة بطون الوديان	58.38	38.76	2.86	مزيجية رملية
21	تربة بطون الوديان	60.00	33.00	7	مزيجية رملية
44	تربة بطون الوديان	80.8	16.2	3	رملية مزيجية
57	تربة بطون الوديان	91.3	6.5	2.2	رملية
58	تربة بطون الوديان	92.5	4.5	3	رملية
60	تربة بطون الوديان	93.2	1.8	5	رملية
61	تربة بطون الوديان	88.2	2	9.8	رملية مزيجية

65	تربة بطون الوديان	91.2	3.8	5	رملية
المعدل		77.67	17.88	4.45	
المعدل الكلي		77.08	18.11	4.81	

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مختبر مركز البحوث التطبيقية التابع لشركة الأرض الخضراء, التاريخ ٢٠٢٥/٦/٥.

خريطة (٢) التوزيع المكاني لنسبة مفصولات التربة لسهل الحجارة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (١), ومخرجات برنامج (Arc Map 10.8) .

٢- الكثافة الظاهرية للتربة

الكثافة الظاهرية هي كتلة وحدة الحجم الظاهري للتربة الجافة التي تحافظ على بنيتها الطبيعية وتشمل حجم الجزء الصلب من التربة والمسامات الموجودة بينها وعادة ما يتم التعبير عنها بالغرامات لكل سنتيمتر مكعب[٣],والكثافة الظاهرية تعبر عن وزن التربة بمحتواها الصلب والمسامات في وحدة حجم معينة يكون وزن التربة المضغوطة أكبر من وزن التربة المفككة التي

تحتوي على مساحة مسامية كبيرة وبالتالي فإن قيمة الكثافة الظاهرية في الحالة الأولى تكون أعلى من تلك في الحالة الثانية, تتباين التربة في قيم كثافتها الظاهرية حيث تتراوح كثافة التربة الطينية والغرينية بين (1.6 - 1) ميكاغرام/سم^3، ويرجع ذلك إلى حالة التحبب الجيدة نسبياً التي تؤدي إلى وجود حالة إسفنجية مسامية مما ينتج عنه انخفاض في قيمة الكثافة الظاهرية أما التربة الرملية فتتراوح كثافتها الظاهرية بين(1.8 – 1.2)ميكاغرام/سم^3,[٤].

من ملاحظة نتائج تحليل عينات تربة منطقة البحث في الجدول (٢) والخريطة (٢) تبين هناك تباينا مكانيا لقيم كثافة التربة الظاهرية لمنطقة البحث, ففي التربة الحجرية فقد بلغ المعدل العام للكثافة الظاهرية لهذه التربة (1.27غم/ سم^3), أذ سجلت اعلى قيمة لها في العينة (11) اذ بلغت (1.58 غم/ سم^3), وأدنى قيمة لها في العينة (31) اذ بلغت قيمتها (1.19 غم/ سم^3) اذ بلغت قيمة كل منهما (1.13 غم/ سم^3), وأما في التربة الصحراوية الجبسية المختلطة فقد بلغ معدل الكثافة الظاهرية لهذه التربة (1.27 غم/ سم^3), أذ سجلت اعلى قيمة لها في العينة (48) والعينة (52) أذ بلغت (1.36 غم/ سم^3), وادنى قيمة لها في العينة (1) أذ بلغت (1.15 غم/ سم^3), وأما في تربة الفيضات أذ بلغ معدل الكثافة الظاهرية لهذه التربة (1.23 غم/سم٣), في حين سجلت اعلى قيمة لها في العينة (27) أذ بلغت (1.53غم/ سم^3), وادنى قيمة لها في العينة (3) والعينة (26) اذ بلغت (1.1 غم/ سم^3), أما في تربة بطون الوديان أذ بلغ المعدل العام للكثافة الظاهرية (1.27 غم/ سم^3), في حين سجلت اعلى قيمة للكثافة الظاهرية في العينة (12) اذ بلغت نسبتها (1.54 غم/ سم^3), وادنى قيمة لها في العينة (5) أذ بلغت قيمتها (1.15 غم/ سم^3).

٣- الكثافة الحقيقية

تعد كثافة الحبيبات الصلبة والتي تكون الأرض احدى الوسائل التي يعبر بها عن كتلة الأرض وعادة ما تعرف الكثافة الحقيقية بأنها كتلة وحدة الحجوم الحبيبات الأرض[٥], وتتراوح كثافة معظم الترب المعدنية بين (2.60-2.75 غرام/سم^3) ، وتعتمد قيم الكثافة الحقيقية للتربة على عاملين الأول هو التركيب المعدني

للتربة حيث تزداد القيم مع زيادة محتوى المعادن الثقيلة ذات الوزن النوعي العالي أما العامل الثاني فهو المادة العضوية التي تؤدي زيادتها إلى انخفاض قيم الكثافة في التربة وبالتالي نستنتج أن هناك علاقة عكسية بين نسبة المادة العضوية في التربة وكثافتها الحقيقية[٦].

يتضح من نتائج تحليل عينات تربة منطقة البحث في الجدول (٢) والخريطة (٣) تباين مكانيا لقيم كثافة التربة الحقيقية , ففي التربة الحجرية أذ سجلت اعلى قيمة لها في العينة (11) اذ بلغت (1.58 غم/ سم^3), وأدنى قيمة لها في العينة (9) و(10) اذ بلغت قيمة كل منهما (1.13 غم/ سم^3), وأما في التربة الصحراوية الجبسية المختلطة أذ سجلت اعلى قيمة لها في العينة (64) أذ بلغت قيمتها (2.53 غم/ سم^3), وادنى قيمة لها في العينة (2) أذ بلغت (٢,٣٥غم/ سم^3) ،

جدول (٢) قيم الكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة (غم /سم^3) لتربة سهل الحجارة

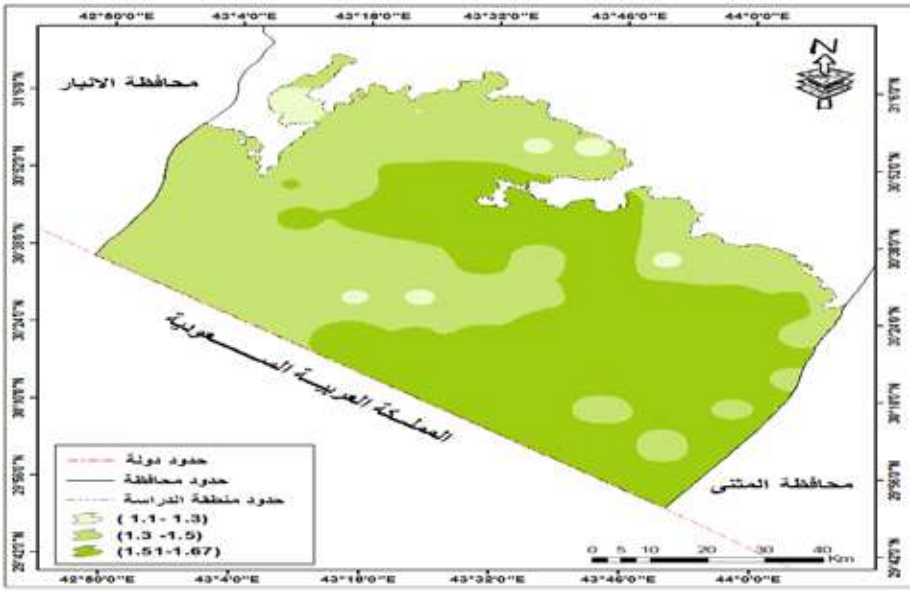
رقم العينة	صنف التربة	كثافة التربة غم/سم^3		مسامية التربة ٪	رقم العينة	صنف التربة	كثافة التربة غم/^{3}		مسامية التربة ٪
		الظاهرية	الحقيقية				الظاهرية	الحقيقية	
9	تربة الأراضي الحجرية	1.13	2.35	51.91	3	تربة الفيضات	1.1	2.4	54.17
10	تربة الأراضي الحجرية	1.13	2.38	52.52	15	تربة الفيضات	1.25	2.33	46.35
11	تربة الأراضي الحجرية	1.58	2.59	39	16	تربة الفيضات	1.16	2.12	45.28
28	تربة الأراضي الحجرية	1.16	2.3	49.57	17	تربة الفيضات	1.3	2.22	41.44
29	تربة الأراضي الحجرية	1.34	2.4	44.17	18	تربة الفيضات	1.28	2.26	43.36
30	تربة الأراضي الحجرية	1.23	2.61	52.87	19	تربة الفيضات	1.3	2.5	48
31	تربة الأراضي الحجرية	1.19	2.57	53.7	22	تربة الفيضات	1.38	2.5	44.8
32	تربة الأراضي الحجرية	1.2	2.33	48.5	23	تربة الفيضات	1.18	2.42	51.24
37	تربة الأراضي الحجرية	1.13	2.3	50.87	24	تربة الفيضات	1.16	2.31	49.78
40	تربة الأراضي الحجرية	1.26	2.4	47.5	25	تربة الفيضات	1.15	2.28	49.56

41	تربة الأراضي الحجرية	1.29	2.43	46.91	26	تربة الفيضات	1.1	2.14	48.6
42	تربة الأراضي الحجرية	1.36	2.4	43.33	27	تربة الفيضات	1.53	2.56	40.08
43	تربة الأراضي الحجرية	1.32	2.4	45	35	تربة الفيضات	1.17	2.3	49.13
45	تربة الأراضي الحجرية	1.26	2.45	48.57	39	تربة الفيضات	1.15	2.1	45.24
46	تربة الأراضي الحجرية	1.35	2.43	44.44	59	تربة الفيضات	1.26	2.3	45.22
47	تربة الأراضي الحجرية	1.34	2.1	36.19	المعدل		1.23	2.32	46.82
53	تربة الأراضي الحجرية	1.28	2.5	48.8	5	تربة بطون الوديان	1.15	2.4	52.08
54	تربة الأراضي الحجرية	1.28	2.56	50	6	تربة بطون الوديان	1.25	2.41	48.13
62	تربة الأراضي الحجرية	1.23	2.49	50.6	7	تربة بطون الوديان	1.16	2.38	51.26
المعدل		1.27	2.42	47.6	8	تربة بطون الوديان	1.16	2.4	51.67
1	صحراوية جبسية مختلطة	1.15	2.4	52.08	12	تربة بطون الوديان	1.54	2.6	40.77
2	صحراوية جبسية مختلطة	1.16	2.35	50.64	13	تربة بطون الوديان	1.18	2.21	46.61
4	صحراوية جبسية مختلطة	1.19	2.38	50	14	تربة بطون الوديان	1.28	2.43	47.33
33	صحراوية جبسية مختلطة	1.25	2.41	48.13	20	تربة بطون الوديان	1.39	2.56	45.7
34	صحراوية جبسية مختلطة	1.23	2.48	50.4	21	تربة بطون الوديان	1.36	2.48	45.16

36	صحراوية جبسية مختلطة	1.19	2.4	50.42	44	تربة بطون الوديان	1.28	2.44	47.54
38	صحراوية جبسية مختلطة	1.12	2.3	51.3	57	تربة بطون الوديان	1.29	2.53	49.01
48	صحراوية جبسية مختلطة	1.36	2.5	45.6	58	تربة بطون الوديان	1.34	2.48	45.97
49	صحراوية جبسية مختلطة	1.35	2.51	46.22	60	تربة بطون الوديان	1.26	2.51	49.8
50	صحراوية جبسية مختلطة	1.29	2.56	49.61	61	تربة بطون الوديان	1.28	2.54	49.61
51	صحراوية جبسية مختلطة	1.29	2.53	49.01	65	تربة بطون الوديان	1.25	2.5	50
52	صحراوية جبسية مختلطة	1.36	2.49	45.38	المعدل		1.27	2.45	48.04
55	صحراوية جبسية مختلطة	1.29	2.51	48.61					
56	صحراوية جبسية مختلطة	1.34	2.48	45.97					
63	صحراوية جبسية مختلطة	1.3	2.46	47.15					
64	صحراوية جبسية مختلطة	1.32	2.53	47.83	المعدل العام		1.260	2.414	47.74
66	صحراوية جبسية مختلطة	1.3	2.47	47.37					
67	صحراوية جبسية مختلطة	1.28	2.36	45.76					
المعدل		1.27	2.45	48.42					

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مختبر مركز البحوث التطبيقية التابع لشركة الأرض الخضراء, التاريخ ٢٠٢٥/٦/٥.

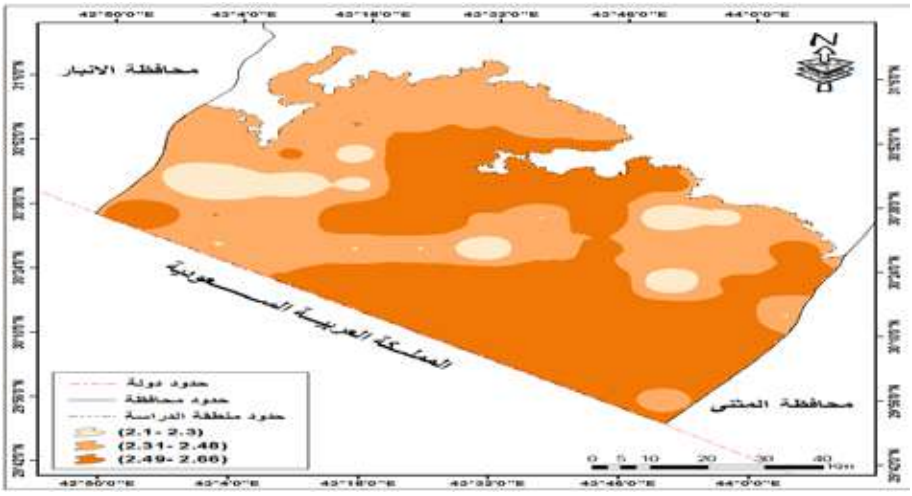
خريطة (٣) التباين المكاني لقيم الكثافة الظاهرية غم/سم^3 لتربة سهل الحجارة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢), ومخرجات برنامج (Arc Map 10.8) .

وأما في تربة الفيضات فقد سجلت اعلى قيمة لها في العينة (٢٧) أذ بلغت (٢,٥٦غم/ سم^3), وادنى قيمة لها في العينة (٣٩) (٢,١ غم/ سم^3), أما في تربة بطون الوديان أذ سجلت اعلى قيمة للكثافة الحقيقية في العينة (١٢) اذ بلغت (٢,٦غم/ سم^3), وادنى قيمة لها في العينة (١٣) أذ بلغت (٢,٢١غم/سم٣).

خريطة (٤) التباين المكاني لقيم الكثافة الحقيقية غم/سم^3 لتربة سهل الحجارة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢), ومخرجات برنامج (Arc Map 10.8) .

٤- مسامية التربة

تعرف مسامية التربة بأنها النسبة المئوية لحجم الفراغات الموجودة في حجم معين من التربة وهي مرتبطة بشكل مباشر بالتركيب الحبيبي للتربة من حيث الحجم والشكل والترتيب يتم حساب قيمتها استنادًا إلى قيم الكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة وذلك بطريقة حسابية وهي كالأتي:-

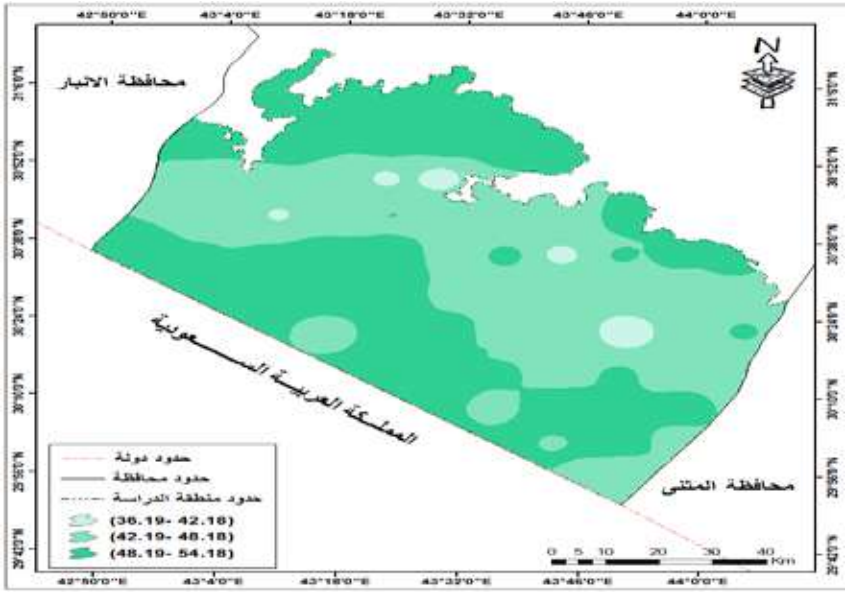
$$\text{المسامية} = 1 - \left(\frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}}\right) \times 100$$

كما أن دراسة المسامية توفر فهماً واضحاً لطبيعة حجم المسامات أذ تعتبر المسامات مؤشراً على قدرة التربة على احتفاظ الماء فضلا عن تحديد تهوية التربة ومدى قدرتها على تصريف الماء وبالتالي تلعب المسامية دوراً في تحديد مشكلات التربة مثل ملوحتها وتغدقها وتلوثها[٧].

من ملاحظة نتائج تحليل عينات تربة منطقة البحث في الجدول (٢) والخريطة (٤) تبين ان هناك تباينا مكانيا في نسبة المئوية لمسامية التربة في منطقة البحث, ففي التربة الحجرية بلغ معدل مسامية التربة

فيها (47.6٪), فقد سجلت أعلى نسبة لها في العينة (31) فقد بلغت (53.7٪), وأما ادنى نسبة لها فقد سجلت في العينة (47) اذ بلغت (36.19٪), أما في التربة الصحراوية الجبسية المختلطة فقد بلغ معدل مسامية التربة فيها (48.42٪), اذ سجلت أعلى نسبة لها في العينة (1) أذ بلغت (52.08٪), وأما ادنى نسبة لها فقد سجلت في العينة (52) اذ بلغت (45.38٪) أما المعدل العام لمسامية التربة فقد بلغ (47.74٪), أما في تربة الفيضات فقد بلغ معدل مسامية التربة فيها (46.82٪), أذ سجلت أعلى نسبة لها في العينة (3) أذ بلغت (54.17٪), وأما ادنى نسبة لها فقد سجلت في العينة (27) اذ بلغت نسبة مسامية التربة فيها (40.08٪), أما في تربة بطون الوديان أذ بلغ معدل مسامية التربة فيها (48.04٪), فقد سجلت أعلى نسبة لها في العينة (5) أذ بلغت (52.08%), وأما ادنى نسبة لها فقد سجلت في العينة (12) اذ بلغت نسبتها (40.77٪).

خريطة (٥) التباين المكاني لنسبة المسامية لتربة سهل الحجارة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (٢), ومخرجات برنامج (Arc Map 10.8).

٥- رطوبة التربة

يعبر عن رطوبة التربة بالمحتوى الرطوبي للتربة الذي يمثل الكمية المتاحة من الماء المحتجز في وحدة كتلة أو وحدة حجم معينة من التربة, وتتأثر العديد من الخصائص الفيزيائية والبيولوجية للتربة بمقدار ونوعية محتواها الرطوبي، مثل القابلية للتشكل واللدونة والمتانة واللزوجة والنفاذية وكثافة التربة ونوع التفاعلات الكيميائية السائدة في محلول التربة, كما أن المحتوى الرطوبي يؤثر على تحرير العناصر الكيميائية وعملية الأكسدة والاختزال, فضلاً عن ذلك يلعب الماء دوراً مهماً في مساعدة النباتات على تعويض الفقد المائي الناتج عن التبخر والنتح[٨].

من ملاحظة نتائج تحليل عينات تربة منطقة البحث في الجدول (٣) تبين ان هناك تباينا مكانيا في محتوى التربة الرطوبي, ففي التربة الحجرية أذ بلغ معدلها الكلي (0.17 ٪), وقد سجل اعلى نسبة له في الأشهر (تشرين الثاني, كانون الأول, كانون الثاني, شباط, أذار) وبلغت (0.26, 0.35, 0.35, 0.33, 0.22٪) على التوالي, في حين سجل المحتوى الرطوبي للتربة ادنى مستوياته في الأشهر (نيسان, أيار, حزيران, تموز, أب, ايلول, تشرين الأول) اذ بلغت (0.13, 0.11, 0.07, 0.06, 0.05, 0.05, 0.05 ٪), أما في التربة الصحراوية الجبسية فقد بلغ معدلها الكلي (0.14 ٪), وقد سجل اعلى نسبة له في الأشهر (تشرين الثاني, كانون الأول, كانون الثاني, شباط, أذار) وبلغت (0.23, 0.29, 0.29, 0.26, 0.19, ٪) على التوالي, في حين سجل المحتوى الرطوبي للتربة ادنى مستوياته في الأشهر (نيسان, أيار, حزيران, تموز, أب, ايلول, تشرين الأول) اذ بلغت (0.15, 0.12, 0.06, 0.05, 0.05, 0.04, 0.05 ٪) على التوالي, وأما في تربة الفيضات بلغ معدلها الكلي (0.18 ٪), وقد سجل اعلى نسبة له في الأشهر (تشرين الثاني, كانون الأول, كانون الثاني, شباط, أذار, نيسان) وبلغت (0.22, 0.30, 0.33, 0.35, 0.30, 0.21 ٪) على التوالي, في حين سجل المحتوى الرطوبي للتربة ادنى مستوياته في الأشهر (أيار, حزيران, تموز, أب, ايلول, تشرين الأول) اذ بلغت (0.15, 0.10, 0.06, 0.05, 0.05, 0.05, ٪), في حين سجل المعدل الكلي في تربة بطون الوديان (0.17

٪), وقد سجل اعلى نسبة له في الأشهر (تشرين الثاني, كانون الأول, كانون الثاني, شباط, أذار) وبلغت (0.25, 0.35, 0.33, 0.29, 0.17٪) على التوالي, في حين سجل المحتوى الرطوبي للتربة ادنى مستوياته في الأشهر (نيسان, أيار, حزيران, تموز, أب, ايلول, تشرين الأول) اذ بلغت (0.15, 0.14, 0.07, 0.06, 0.05, 0.05, 0.05 ٪).

٦- حرارة التربة

تعد درجة حرارة التربة من العوامل الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على نمو النباتات، فضلأ عن تأثيرها غير المباشر من خلال تأثيرها على الخصائص الفيزيائية والبيولوجية للتربة والتي تؤثر بدورها على نمو النبات وتطوره, ويتم تقدير درجة حرارة التربة من خلال التوازن بين الحرارة المكتسبة من امتصاص الأشعة الشمسية المباشرة والحرارة المستمدة من الهواء الدافئ وبين الحرارة المفقودة إلى الغلاف الجوي عبر الإشعاع، فضلاً عن تبادل الحرارة بين التربة والهواء عبر آليتي التوصيل والحمل, وتتأثر درجة حرارة التربة بالعديد من العوامل بعضها يتعلق بالظروف البيئية المحيطة بها بينما يتعلق البعض الآخر بخصائص التربة نفسها[٩].

من ملاحظة نتائج تحليل عينات تربة منطقة البحث في الجدول (٣) تبين ان هناك تباينا مكانيا في درجة حرارة سطح التربة في منطقة البحث, ففي التربة الحجرية أذ بلغ معدلها الكلي (24.06 م°),

جدول (٣) المحتوى الرطوبي وحرارة التربة للتربة سهل الحجارة للعام (٢٠٢٣)

	رطوبة التربة				حرارة التربة			
الأشهر	تربة الأراضي الحجرية	التربة الصحراوية الجبسية المختلطة	تربة الفيضات	تربة بطون الوديان	التربة الأراضي الحجرية	التربة الصحراوية الجبسية المختلطة	تربة الفيضات	تربة بطون الوديان
كانون الثاني	0.35	0.29	0.33	0.33	7.48	8.34	7.91	7.78
شباط	0.33	0.26	0.35	0.29	11.91	11.69	11.81	11.96
أذار	0.22	0.19	0.30	0.17	14.66	16.74	15.19	14.8
نيسان	0.13	0.15	0.21	0.15	24.09	23.78	24.93	24.17
أيار	0.11	0.12	0.15	0.14	28.66	31.53	29.03	28.67
حزيران	0.07	0.06	0.10	0.07	36.34	35.05	36.41	36.37
تموز	0.06	0.05	0.06	0.06	37.72	38.9	36.57	36.65
أب	0.05	0.05	0.05	0.05	37.98	37.17	37.8	37.94
ايلول	0.05	0.04	0.05	0.05	33.12	32.28	33.14	33.16
تشرين الأول	0.05	0.05	0.05	0.05	27.17	27.04	27.63	27.35
تشرين الثاني	0.26	0.23	0.22	0.25	18.15	17.55	18.5	18.31
كانون الأول	0.35	0.29	0.30	0.35	11.43	11.3	12.03	11.77
المعدل	0. 17	0.14	0.18	0.17	24.06	24.28	24.25	24.08

المصدر: وكالة ناسا الفضائية, بيانات غير منشورة, لسنة ٢٠٢٣.

https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer.

في حين سجل أعلى مستوياته في شهر (تموز, أب,) اذ بلغت (37.72, 37.98 م°), , وقد سجل أدنى معدل لها في شهر(كانون الثاني) وبلغت (7.48 م°), أما في التربة الصحراوية الجبسية المختلطة فقد بلغ معدلها الكلي (24.28 م°), في حين سجل أعلى مستوياته في شهر (تموز, أب,) اذ بلغت (38.9, 37.17 م°), , وقد سجل أدنى معدل لها في شهر(كانون الثاني) وبلغت (8.34 م°), وقد بلغ المعدل الكلي لدرجة حرارة سطح التربة في تربة الفيضات (24.25 م°), في حين سجل أعلى مستوياته في شهر (أب) اذ بلغت (37.8 م°), وقد سجل أدنى معدل لها في شهر(كانون الثاني) وبلغت (7.91 م°), أما في تربة بطون الوديان فقد بلغ معدلها الكلي (24.08 م°), في حين سجل أعلى مستوياته في شهر (تموز, أب,) اذ بلغت (36.57, 37.8 م°), , وقد سجل أدنى معدل لها في شهر(كانون الثاني) وبلغت (7.78 م°).

النتائج

١- نلحظ من خلال التحليلات المختبرية سيادة مفصولات الرمل وفي جميع اصناف تربة منطقة البحث, فتراوحت نسجتها بين الرملية مزيجية ومزيجية رملية بسبب طبيعة تركيبها المعدني, مما يؤثر طبيعة نسجتها في نسبة مسامية التربة وكذلك تأثيرها في قيم الكثافة الظاهرية والحقيقية.

٢- نلحظ من خلال التحليلات المختبرية االنخفاض قيم الكثافة الظاهرية ولكل اصناف التربة في نطقة البحث, إذ بلغ (١,٢٧ غم/سم٣) في كل من تربة الاراضي الحجرية والتربة الصحراوية الجبسية وتربة بطون الوديان, وقد بلغ (١,٢٣ غم/سم٣) في تربة الفيضات, وهذا يعود لمسامية التربة ووجود المادة العضوية في تربة الفيضات.

٣- نستنتج عبر التحليلات المختبرية ارتفاع قيم الكثافة الحقيقية في جميع اصناف التربة لمنطقة البحث, فقد بلغ (٢,٤٢ غم/سم٣) في تربة الاراضي الحجرية, وقد بلغ (٢,٤٥ غم/سم٣) في التربة الصحراوية الجبسية وتربة بطون الوديان, في حين بلغ قيم الكثافة الحقيقية (٢,٣٢ غم/سم٣) في تربة الفيضات بسبب محتواها من المادة العضوية وطبيعة تكوينها المعدني.

٤- تبين عبر التحليلات المختبرية أن

نسبة المسامية في التربة الصحراوية الجبسية اعلى من بقية اصناف التربة بسبب انخفاض محتواها من المادة العضوية.

٥- نستنتج ان هناك تباين فصلي في محتواها الرطوبي فقد ارتفع محتوى التربة الرطوبي في فصل الشتاء في حين نلحظ انخفاض محتواها الرطوبي في فصل الصيف وهذا يعود الى طبيعة مناخ المنطقة الصحراوي, أما حرارة سطح التربة فنلحظ ارتفاع معدلها الحراري في فصل الصيف وانخفاضة في فصل الشتاء.

المصادر

١. زهراء مهدي عبد الرضا العبادي, التباين المكاني لمشكلات التربة في محافظة القادسية, رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية الاداب, جامعة الكوفة, ٢٠١٦, ص١١٧.

٢. سعد الله نجم عبد الله النعيمي، الاسمدة وخصوبة التربة، الموصل, مديرية دار الكتب للطباعة والنشر,١٩٨٧, ص٧١.

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

٤. عبد الله سالم المالكي و نجم عبد الله رحيم, جغرافية التربة, الاردن, دار الوضاح للنشر, عمان, ٢٠١٢, ص٢٧-٢٨.

٥. شفيق ابراهيم عبد العال، محمد عبد العزيز طه ضيف, كيمياء الاراضي, مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح,١٩٩٨, ص١١٥.

٦. على حسين الشلش، جغرافية التربة, مطبعة جامعة البصرة، ط ١- ١٩٨١، ص٥٣.

٧. عبد الله سالم المالكي و نجم عبد الله رحيم, جغرافية التربة, مصدر سابق, ص٣١

٨. كاظم شنته سعد, جغرافية التربة, ط١, دار المنهجية للطباعة والنشر والتوزيع, عمان, ٢٠١٦, ص٨٧.

٩. كاظم مشحوت, مبادئ كيمياء التربة, دار الكتب الطباعة والنشر, الموصل، ١٩٩٩، ص ٨٣.

حول العيد