



ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: <https://eduj.uowasit.edu.iq>Assis.Lect.Shaima
Hussen MohammedWasit Governorate
Education Directorate

Email:

Keywords :Texture, density ,
depth,soil , agricultural
production**Article info****Article history:**

Received 15.May.2022

Accepted 17.Aout.2022

Published 30.Nov.2022

**Soil Characteristics of Agricultural Land in Wasit Governorate****A B S T R A C T**

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

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: <https://doi.org/10.31185/eduj.Vol49.Iss3.3378>**خصائص تربة الاراضي الصحراوية في محافظة واسط**

م.م شيماء حسين محمد

وزارة التربية / مديرية تربية محافظة واسط

المستخلص

الهدف من الدراسة تحليل العلاقة وتأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب الصحراوية, على الانتاجية الزراعية باستخدام تحليل عينات هذا النوع من الترب ومعرفة الخصائص الفيزيائية المتمثلة بـ (نسجة التربة والكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية والمسامية), والخصائص الكيميائية, المتمثلة بـ(المادة العضوية , درجة تفاعل التربة P^H , ملوحة التربة EC, الكلس, الجبس, الصوديوم المتبادل والصوديوم الممتص والايونات الموجبة والايونات السالبة), وتفسير أسباب تباين هذه الخصائص بين عينات التربة في منطقة الدراسة ومدى تأثيرها في الإنتاج الزراعي, وأظهرت الدراسة أنَّ هنالك علاقة وثيقة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية وإنتاجية المحاصيل المزروعة في المنطقة 0

الكلمات المفتاحية: النسجة ، الكثافة ، العمق، التربة ، الانتاج الزراعي.

المقدمة

ان الطبقة العليا المفككة من الأرض الزراعية تعرف بالتربة، أما مفهوم التربة عند الجغرافي فهي الطبقة الخارجية غير المتماسكة من القشرة الأرضية المكونة من اختلاط المواد الناتجة من تقطت الصخور وانحلال المعادن وبقايا الكائنات الحية التي تمتد خلالها جذور النباتات وتستمد منها غذائها، وتختلف هذه الطبقة في سمكها وفي خصائصها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية عن المواد الأصلية التي تكونت منها أو التي تتركز عليها التربة هي مصدرا رئيسا من مصادر الثروة الطبيعية وعنصر مهم لا يمكن تجاهله في عمليات الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني إذ إن أهميتها تكمن في كونها الوسط الذي يمد النبات جذوره خلالها ليحصل على المواد الضرورية اللازمة لنموه وتكاثره إذا ما توفرت الظروف الأخرى الملائمة لحركة الهواء فيها، ان تباين خصوبتها وسمكها في المناطق الزراعية يخلق نوعا من التباين في النشاط الزراعي من مكان لآخر ومن ثم فان هذا التباين يحدد الإمكانيات الزراعية في الإقليم ومدى نوعية الإنتاج الزراعي ونوع المحصول تعد اغلب ترب منطقة الدراسة من الترب الفيضية المنقولة كونها تقع ضمن نطاق السهل الرسوبي، وهي ترب حديثة التكوين ناتجة بفعل الترسيبات التي نقلتها مجاري الانهار في اوقات الفيضانات فضلا عن الترسيبات الريحية وهي الاكثر تأثيرا في مثل هذا النوع من الترب، وهي بذلك تكون من الترب المنقولة وليس من الترب الناشئة؛ لذا يكون تركيبها مزيج من المواد الرملية والحصوية والجيرية، تم اخذ خمس عينات لترب المنطقة بواقع (2)، عينة لعمقين من ناحية جصان وهي عينة رقم (1,2)، وبواقع عينة واحدة لعمقين للترب الصحراوية في قضاء الصويرة هي عينة رقم(3)، وعينتان لعمقين ايضا هما (4,5)، من الترب الصحراوية جنوب غرب قضاء الموقية فيصبح مجموع العينات (10)، وكما سيوضح في جداول التحليلات للعينات، ويمكن افادة أهم ما في البحث بالآتي:

1 - مشكلة البحث: يمكن تحديد مشكلة رئيسة للبحث بالتساؤل الآتي:

ماهي خصائص التربة الصحراوية في محافظة واسط؟ وكيف يمكن استثمارها للإنتاج الزراعي ؟

2- فرضية البحث: ويمكن صياغة فرضية البحث بالشكل الآتي:

تتباين خصائص التربة الصحراوية (الفيزيائية والكيميائية) في محافظة واسط، ويمكن استثمارها للإنتاج الزراعي من خلال معالجة اسباب التي ادت الى تصحرها.

3- الحدود المكانية والزمانية للدراسة: لدراسة حدود أي منطقة و موقعها مدلولاً مكانياً؛ لأنه يُعد عنصراً أساسياً في رسم شخصية تلك المنطقة وإبراز خصائصها الجغرافية، تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة واسط في المنطقة الوسطى من العراق، إذ تقع في وسط إقليم السهل الرسوبي، وتحديدًا بين دائرتي عرض (20 , 33° - 40 , 31°) شمالاً، وخطي طول (35, 44° - 15, 46°) شرقاً، توجد هذه الترب في الشمال الغربي للمحافظة داخل حدود قضاء الصويرة، وفي الشرق من المحافظة في نطاق ضيق ضمن حدود قضاء بدر، وفي الجنوب الغربي للمحافظة في جنوب قضاء الموقية، خريطة رقم 0(1)

4- أهمية البحث: يقع العراق ضمن نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة التي تنتمي إليها مساحات واسعة منه ومنها محافظة واسط ، ولكون تربتها ذات حساسية عالية تستقبل أي تغير يمكن أن يطرأ على رطوبة التربة التي هي انعكاس لظروف المناخ وعمليات الإرواء، ولاسيما في المناطق الزراعية، وتتخلص أهمية البحث في إظهار العلاقة بين خصائص التربة الصحراوية وإنتاجية المحاصيل الزراعية من أجل الوقوف على أهم المعالجات.

5- أهداف البحث: إنَّ الهدف من الدراسة هو السعي لتحقيق مجموعة من الأهداف العلمية هي:

1- دراسة التأثير بين خصائص التربة وإنتاجية المحاصيل الزراعية السائدة فيها.

2- إيجاد حلول ومعالجات ضرورية للحد من التصحر وتمدده نحو الاراضي المجاورة.

خريطة رقم (1)



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

Buring, Soil and Soil Conditions in Iraq, Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Baghdad, 1960.

اولاً : التربة الصحراوية

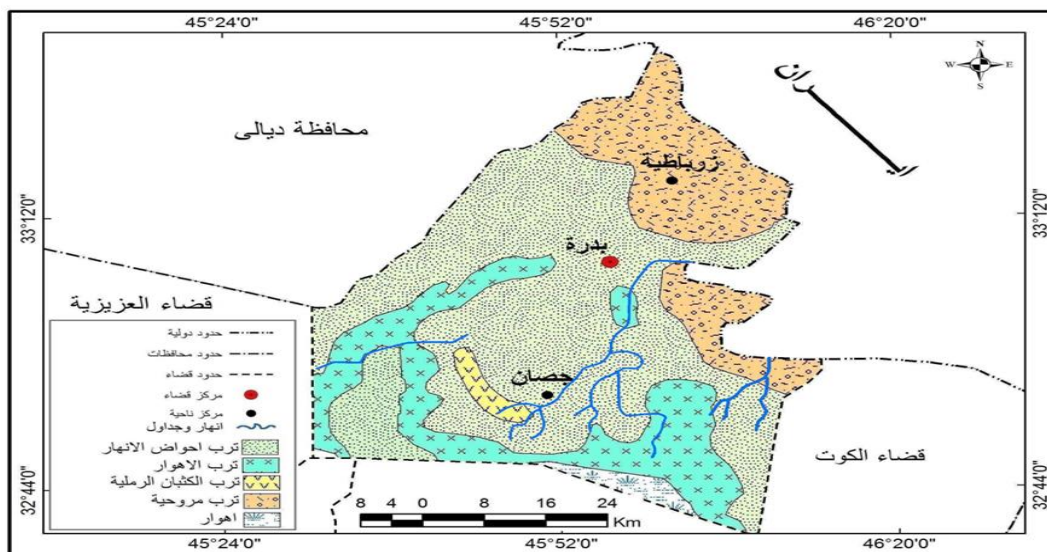
يعد هذا النوع من التربة من أقل الأنواع انتشاراً في منطقة الدراسة (محافظة واسط)، من حيث المساحة والتوزيع حيث يقتصر على مساحة صغيرة من مساحة منطقة الدراسة، يلاحظ خريطة (1)، ويسود في الجزء الشمالي الغربي من المحافظة داخل قضاء الصويرة، وفي مساحات صغيرة من وسط ناحية جصان ضمن قضاء بدره، وكذلك في جنوب غرب المحافظة في قضاء الموقفية ينظر خريطة (1,2,3)، وتتمثل بتجمعات من الرمال المترامية المتكونة بفعل التعرية الريحية، وأصل هذه الرمال هو رمال الفيضانات التي جلبت خلال المدة المطيرة في دور البلايستوسين وترسيبها في السهول الفيضية ثم عرتها الرياح ورسبتها في شكل كتبان رملية في أماكنها الحالية (0)

تتميز التربة الصحراوية بشكل عام وفي منطقة الدراسة بشكل خاص بقلة مادتها العضوية حيث تنخفض نسبة المادة العضوية في الكثير من جهاتها الى (0.01%)، حيث تشكل المادة المعدنية معظم جسم التربة اي حوالي (99.9%)، ويعود سبب ذلك لقلة مياه الامطار التي تؤدي الى انخفاض القدرة البيولوجية وضعف الغطاء النباتي مما يؤدي الى انخفاض نسبة المادة العضوية فيها، كما تتميز التربة الصحراوية بسيادة الكتبان الرملية على مساحات واسعة منها كما هو الحال في ناحية جصان، كما تزداد نسبة الاملاح في التربة الصحراوية لذلك نرى صعوبة في زراعتها واستغلالها لان زراعتها تحتاج كميات كبيرة من المياه وكذلك عمليات غسل للتربة لكي تتخلص من الاملاح.

وبما إن المناخ الحالي السائد في هذا الجزء من منطقة الدراسة هو المناخ الجاف لا يساعد على غسل التربة الذي ترتفع فيه درجات الحرارة صيفاً فقد أشد التبخر في هذه التربة وجعلها مفككة سهلة النقل بواسطة الرياح وإمكانية إثارة مظاهر الجو الغبارية، فضلاً عن ذلك فأن استواء المنطقة وقلة الغطاء النباتي يزيد من أثر عمليات الانتقال لذرات الرمال بفعل الرياح

(محمد، 1987، ص77)، وان ندرة الغطاء النباتي أدى إلى فقرها بالمواد العضوية، فضلاً عن مساميتها العالية بسبب كبر حجم الذرات المكونة لها نتيجة لظروف الجفاف التي مرت بها لمدة طويلة وقلة المكون الطيني فيها.

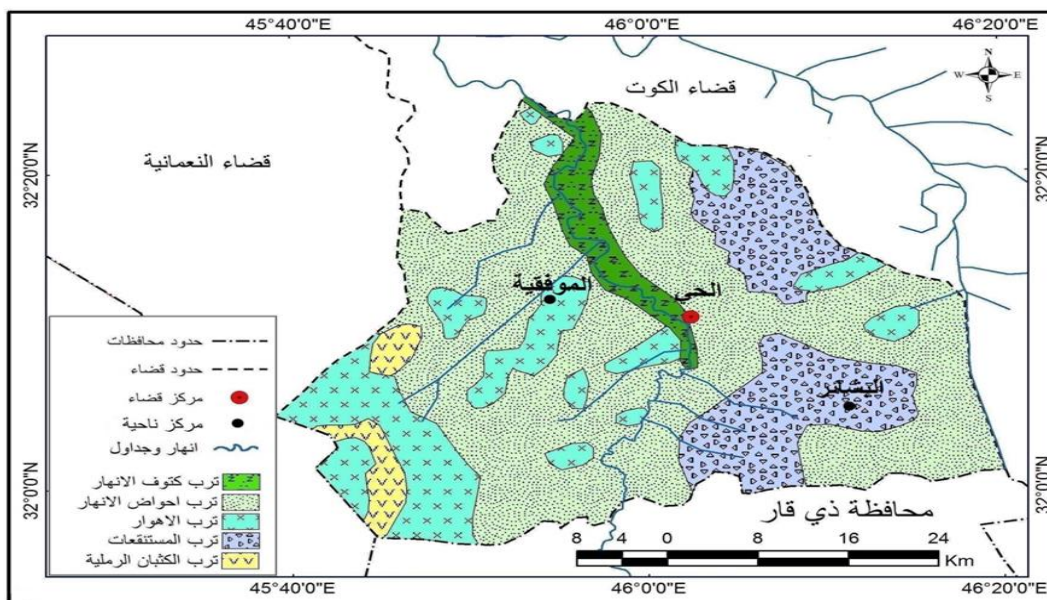
خريطة (2) الموقع الجغرافي للترب الصحراوية شرق محافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

Buring, Soil and Soil Conditions in Iraq, Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Baghdad, 1960.

خريطة (3) الموقع الجغرافي للترب الصحراوية جنوب غرب محافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

Buring, Soil and Soil Conditions in Iraq, Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Baghdad, 1960.

ثانياً: الخصائص الفيزيائية للتربة الصحراوية وتأثيرها في الإنتاج الزراعي

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

1- نسجة التربة Soil Texture

نسجة التربة يقصد بها التوزيع النسبي لمجاميع الأحجام المختلفة لمفصولات التربة (soil separates) (العاني، 1980، ص59)، أي هي التوزيع النسبي للرمال والطين والغرين في التربة، وتحدد النسجة مدى نعومة أو خشونة التربة، ونسجة التربة لا تتضمن المواد الخشنة جداً التي يزيد حجمها على (2) ملم (الشلس، 1981، ص54) ، ما يعبر عنها (بالأحجار)، ولنسجة التربة أهمية كبيرة حيث أنها تحدد الكثير من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية في التربة. (العاني، 1980، ص60)

كما إن نسيج التربة يتدرج على أساس حجم الذرات المكونة لها من نسيج رملي خشن جداً إلى نسيج رملي خشن إلى رملي متوسط الخشونة إلى رملي ناعم إلى رملي ناعم جداً ثم إلى مزيجي غريني ثم نسيج طيني، ويكون حجم الذرات المكونة لهذه الأنسجة كما مبين في الجدول (1). (أبو سمور، 2005، ص256)

جدول (1)

أنواع النسيج حسب حجم ذرات التربة

نوع النسيج	حجم الذرات (ملم)
رملي خشن جداً	2 - 1
رملي خشن	1 - 0.5
رملي متوسط	0.5 - 0.25
رملي ناعم	0.25 - 0.1
رملي ناعم جداً	0.1 - 0.05
مزيجي أو غريني	0.05 - 0.002
طيني	أقل من 0.002

المصدر: إبراهيم إبراهيم شريف وعلي حسين الشلس، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، 1985، ص116-117.

يتبين من الجدول (2)، التوزيع النسبي لمفصولات التربة الصحراوية في منطقة الدراسة التي يستدل من هذا التوزيع وجود حالة من التباين الطفيف في محتواها من مفصولات التربة وطبيعة توزيعها بين العمقين، ويعزى ذلك التباين إلى الوضع الطبوغرافي والتركيب الجيومورفولوجي والتدخل البشري الذي شكل مثل هذا النوع من التربة، ان صغر حجم المنطقة التي تسود فيها هذا النوع من التربة يعكس حالة التباين البسيط في نسجة التربة فيها، إذ يلاحظ التباين في مفصول الرمل و الغرين والطين في هذه التربة، فقد بلغ المعدل العام لمفصولات الرمل (85.6%)، وكانت عينة رقم (3) التي تمثل التربة الصحراوية في قضاء الصويرة هي الاقل من بين باقي العينات في ناحية جسان وكذلك قضاء الموقفية، في حين بلغ معدل مفصول الغرين والطين على التوالي (7.2% ، 7.1%)، وإن ارتفاع محتوى هذه التربة من مفصولات الرمل مقارنةً بمفصول

الغرين والطين يعود إلى مصدر الترسيب الذي ساعد على ترسيب الرمل بكميات كبيرة وذلك بسبب الرياح السائدة والجفاف وقلة الغطاء النباتي، ومن خلال بيانات الجدول (2)، تتصف الترب الصحراوية في منطقة الدراسة بأنها (رملية)، وفقاً لمثلث نسجة التربة المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكية شكل (1)، وتتوزع نسب مفصولات التربة بحسب الأعماق، تشير نتائج التحليلات المخبرية المبينة لعمق (0-30سم)، في جدول رقم(2)، أن هنالك تبايناً مكانياً طفيفاً في النسب المئوية لمفصولات التربة لهذا العمق، فقد ظهر تباين في نسبة المفصولات (الرمل، الغرين والطين)، فقد بلغ معدل نسبة الرمل (87.6%) لترب المنطقة، أما بالنسبة لمعدل نسبة الغرين فقد بلغت القيم (6.6%)، في حين بلغت معدلات نسب الطين (6.5%) لترب منطقة الدراسة، ويتبين إن نسجة التربة لعمق (0-30سم) لمنطقة الدراسة وحسب التفصيل أعلاه (رملية)، حسب مثلث نسجة التربة.

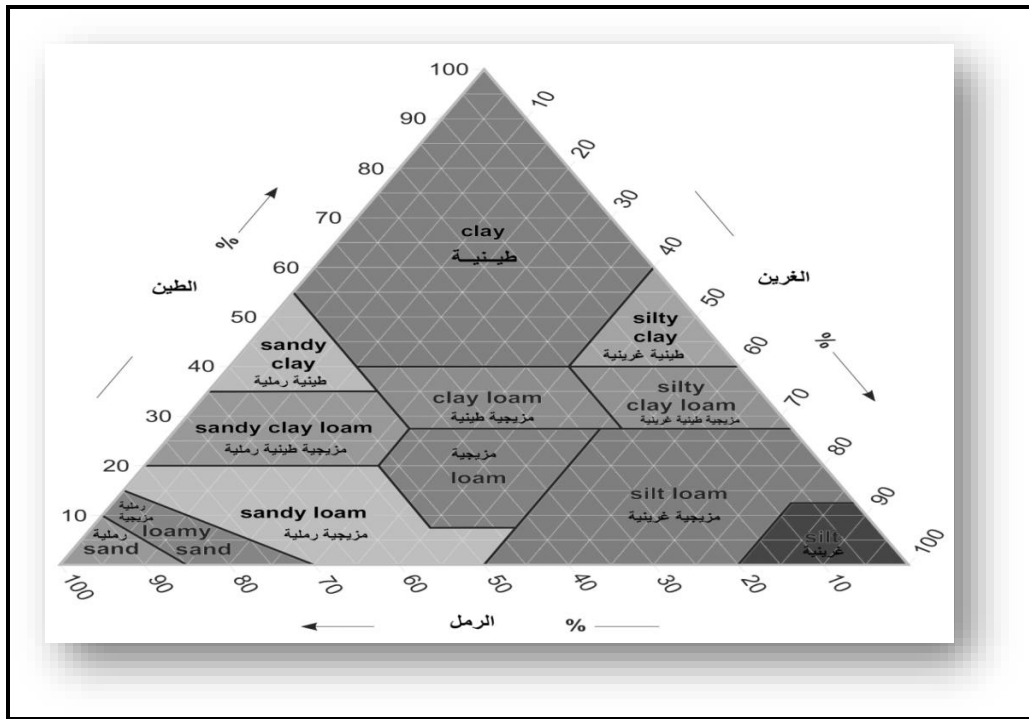
وفيما يخص نتائج التحليلات المخبرية لعمق (30-60سم) المبينة في جدول (2)، أن هنالك تبايناً مكانياً في النسب المئوية لمفصولات الترب الصحراوية لهذا العمق، فقد بلغ معدل نسبة الرمل (83.6%) لترب المنطقة، أما بالنسبة لمعدل نسبة الغرين فقد بلغت القيم (7.8%)، في حين تراوحت معدلات نسب الطين (7.7%) لترب المنطقة، وحسب مثلث نسجة التربة المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكي شكل(1)، يتبين أن نسجة التربة لعمق (30-60سم) لمنطقة الدراسة وحسب التفصيل أعلاه(رملية).

جدول (2) الخصائص الفيزيائية (نسجة التربة) للترب الصحراوية في محافظة واسط

صنف النسجة	مفصولات التربة %			العمق (سم)	رقم العينة	المنطقة
	الطين	الغرين	الرمل			
رملية	5.1	5.2	89.4	30-0	S 1	ناحية جصان
رملية	4.4	4.5	90.2	60-30		
رملية	4.7	4.8	89.8	المعدل		
رملية	5.2	5.4	94.4	30 - 0	S 2	
رملية	8.1	8.7	82.2	60-30		
رملية	6.6	7	88.3	المعدل		
رملية	10	10	79.8	30-0	S 3	قضاء الصويرة
رملية	12.3	12.6	74.2	60-30		
رملية	11.1	11.3	77	المعدل		
رملية	7.1	7.3	85.2	30-0	S 4	قضاء الموقفية
رملية	7.4	7.4	84.4	60-30		
رملية	7.2	7.3	84.8	المعدل		
رملية	5.1	5.3	89.2	30-0	S 5	
رملية	6.3	6.1	87.2	60-30		
رملية	5.7	5.7	88.2	المعدل		
رملية	6.5	6.6	87.6	معدل العمق 30-0	المعدل	
رملية	7.7	7.8	83.6	معدل العمق 60-30		
رملية	7.1	7.2	85.6	المعدل العام		

المصدر: الباحث، اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مديرية زراعة واسط، قسم المختبرات، 2020،

شكل (1)
مثالث نسجة التربة المقترح من قبل وزارة الزراعة الأمريكية



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

2- الكثافة الظاهرية للتربة Soil Bulk Density

الكثافة الظاهرية هي كتلة وحدة الحجم الظاهري للتربة الجافة التي تحتفظ ببنائها الطبيعي ويشمل حجم الجزء الصلب الظاهر للتربة والمسامات الموجودة بينها، وتمثل عادة بالغمات في السنتمتر المكعب (FOTH, 1990, P.32)، وتعد الكثافة الظاهرية من صفات التربة الفيزيائية ذات التأثير المباشر في نمو وإنتاج النبات من خلال تأثيرها في الأنظمة المائية والهوائية والحرارية للتربة؛ فهي تؤدي دوراً مهماً في نفاذية التربة للماء والهواء والتوصيل الحراري ويمكن إن يستدل من خلالها على مكونات التربة ولاسيما نسجتها لذلك فهي تساعد على فهم حركة الماء والهواء في جسم التربة فضلاً عن دورها المؤثر في كل من الصفات الحيوية والكيميائية (أرسلان واخرون، 2014، ص347)، فعند ارتفاع قيمتها (الكثافة الظاهرية)

في التربة فإن كمية المياه المحتقظة بها تقل ويقل التوصيل المائي وسوء تهويتها، ويستفاد كذلك منها في تحديد مسامية التربة التي تحدد طبيعة حركة الماء والهواء في التربة. (عبيد، 2013، ص59).

وتعرف الكثافة الظاهرية على أنها وزن التربة مقسوم على حجمها الكلي (حجم الدقائق+حجم الفراغات)، وتقاس بالغمات/سم³، تتراوح قيمت الكثافة الظاهرية لمعظم الترب بين (1.51-1.59غم/سم³) (تاج الدين ويعقوب، 1988، ص25)، ومن خلال معطيات جدول(3)، يتبين إن المعدل العام للكثافة الظاهرة في منطقة الدراسة بلغت (1.7) غم/سم³، وهذه نسبة جيدة لإنبات وإنتاج المحاصيل الزراعية فهذه النسبة توزعت على كل عينات منطقة الدراسة، فالأراضي التي تحتوي على نسبة عالية من المسامية تكون كثافتها الظاهرية أعلى من الأراضي التي تحتوي على نسبة منخفضة من المسامية، فتكون قيم الكثافة الظاهرية للأراضي ناعمة القوام بشكل عام أقل من الكثافة الظاهرية للأراضي الرملية، لأن نظام ترتيب الحبيبات في الأراضي ناعمة القوام التي تحتوي على كمية مناسبة من المادة العضوية هي عكس الأراضي الرملية قليلة المحتوى من

المادة العضوية، من هنا يمكن معرفة زيادة الانتاج الزراعي في هذا النوع من، ويلاحظ إن المعدلات تتباين محدودة بين ترب هذا النوع، فتبلغ أعلاها (1.79) غم/سم³ وأقلها (1.71) غم/سم³، وتبين من معطيات الجدول (3)، ضمن عمق (0-30 سم)، أن المعدل العام لقيم الكثافة الظاهرية للعمق الأول في الترب الصحراوية بلغ (1.76) غم/سم³، ويتضح من البيانات أن معدل قيم الكثافة الظاهرية ضمن العمق (30-60 سم)، قد بلغ (1.73) غم/سم³ 0

الجدول رقم (3) الخصائص الفيزيائية (الكثافة الظاهرية) للترب الصحراوية في واسط

المنطقة	العينة	العمق	الكثافة الظاهرة غم/سم ³	الكثافة الحقيقية غم/سم ³	المسامية %
ناحية جصان	S1	30 - 0	1.74	2.90	70.5
		60 - 30	1.71	2.80	70
		المعدل	1.72	2.85	70.2
	S2	30 - 0	1.79	2.88	70.8
		60 - 30	1.75	2.85	70.2
		المعدل	1.77	2.86	70.5
قضاء الصويرة	S3	30 - 0	1.76	2.92	70.3
		60 - 30	1.72	2.86	70.9
		المعدل	1.74	2.89	70.6
قضاء الموقفية	S4	30 - 0	1.78	2.93	70.8
		60 - 30	1.76	2.95	70.2
		المعدل	1.77	2.94	70.5
	S5	30 - 0	1.76	2.97	70.8
		60 - 30	1.78	2.87	70.5
		المعدل	1.77	2.92	70.6
المعدل	المعدل	معدل عمق 30 - 0	1.76	2.92	70.6
		معدل عمق 60 - 30	1.73	86.2	70.3
المعدل العام			1.74	2.89	70.4

المصدر: الباحث، اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات أبحاث التربة، جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم التربة 2020.

3- الكثافة الحقيقية للتربة Soil Particle Density

الكثافة الحقيقية هي كتلة وحدة حجم دقائق التربة الصلبة بغض النظر عن المسامات الموجودة بينها (FOTH, 1990, P.32)، وتقدر عادة بالغم لكل سنتيمتر مكعب، ومن المعروف اختلاف هذه الخاصية من تربة لأخرى كما تختلف في التربة الواحدة بين عمق واخر، كما وتعرف الكثافة الحقيقية على أنها وزن التربة مقسوم على حجم الدقائق الصلبة فقط (تاج الدين ويعقوب، 1988، ص 26) وتتراوح قيمتها في معظم الترب المعدنية بين 2.55-2.75 غم/سم³، كما إن هناك علاقة عكسية بين الكثافة الحقيقية ومحتوى التربة من المادة العضوية (تاج الدين ويعقوب، 1988، ص 25) فعندما تحتوي التربة على نسبة عالية من المادة العضوية فإن كثافة التربة الحقيقية ستكون منخفضة نظراً لانخفاض كثافة الدقائق العضوية، لذلك يلاحظ إن كثافة دقائق الترب السطحية تكون أقل من كثافة الطبقات السفلية، وقد تتراوح كثافة دقائق الطبقة السطحية لبعض الترب المحتوية على نسبة عالية من المادة العضوية ما بين (2.60-2.66) غم/سم³ (العاني، 1980، ص 59)، إن

الكثافة الحقيقية وحسب جدول(2)، محصورة ما بين (2.97 - 2.80 غم/سم³)، وهذه النسبة تبين إن ترب منطقة الدراسة تحوي نسبة منخفضة من المادة العضوية التي تؤهلها إلى اناجية جيدة لمختلف المحاصيل المزروعة أذا ما توفرت الظروف الملائمة والاهتمام بها، وتظهر ترب منطقة الدراسة تبايناً ملحوظاً في معدلات الكثافة الحقيقية حيث يبين جدول(3)، أن المعدل العام لقيم الكثافة الحقيقية لكلا العمقين في الترب الصحراوية بلغ (2.89) غم/سم³، ويلاحظ إن المعدلات تتباين تباين طفيف بين القيم لهذا النوع من الترب في منطقة الدراسة، فكان اعلا قيمة بلغت (2.95) غم/سم³، في عينة رقم (5) في قضاء الموقية، وقلها بلغت (2.80) غم/سم³، في عينة رقم(1) في ناحية جسان، وأن المعدل العام لقيم الكثافة الحقيقية للعمق الأول (0 - 30سم)، بلغ (2.92) غم/سم³، كما ويتضح أن معدل قيم الكثافة الحقيقية ضمن العمق (30 - 60سم)، بلغ (2.86) غم/سم³.

4- مسامية التربة Soil Porosity

مسامية التربة^(*) هي النسبة المئوية بين حجم الفراغات الموجودة في التربة والتي تؤثر على حركة ومحتوى التربة من الماء والهواء وتتأثر بالعمليات الميكانيكية والنشاط الحيوي (Shaxon and Barber, 2003, P.18). يؤدي اختلاف انتظام دقائق التربة الأولية وتجمعاتها بين تربة وأخرى إلى اختلاف في أحجام وأشكال وانتظام المسامات البينية، مما يؤثر في الكثافة الظاهرية للتربة وفي محتواها من الماء وحركته فيها وفعاليتها الأحياء المجهرية وفي تهويتها وصفاتها الحرارية وتحلل المادة العضوية. (Nimmo and Park, 2004, P.295)

أن توزيع حجوم مسامات التربة هي المسؤولة عن تهوية التربة وحركة الماء وخزونه فيها، وهذا يعد مؤشراً على احتفاظ التربة بالماء فضلاً عن تهويتها ومدى تصريفها للماء وعلاقته بتحديد نمو وانتشار جذور النبات ومن ثم تؤثر في إنتاجية المحاصيل المزروعة (الخطيب، 2004، ص184)، وتقسم مسام التربة تبعاً لأحجامها إلى الأقسام التالية جدول(4)، إن المسامية للتربة تؤثر في كمية أكسجين التربة الذي بدوره يحدد نوع المحصول ومدى احتياج المحصول للأوكسجين فالمحاصيل الزراعية تختلف بنسبة احتياجها للأوكسجين المعتمد أساساً على مسامية التربة التي سجلت معدلاتها لجميع الترب ما بين (41- 69%)، وهذه نسبة تمثل متوسطة المسامية وصالحة لزراعة لمختلف المحاصيل بشرط تعامل العامل البشري بشكل جيد باستثناء وهذا ما يفسر الانتاجية الجيدة لهذا النوع من الترب.

جدول (4) تقسيم مسامية الترب تبعاً لأحجامها

النوع	الوصف	حجم المسام / ميكرون
المسام الواسعة أو الكبيرة	Macro pores	أكبر من 75
المسام المتوسطة	Meso pores	30 - 75
المسام الضيقة أو الدقيقة	Micro pores	5 - 30
المسام الدقيقة جداً	Ultra pores	0.1 - 5
المسام المخفية	Crypto pores	أقل من 0.1

المصدر: عيد العظیم شهوان سلام، أسس علوم التربة، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، السعودية، 2010، ص43.

يتبين من الجدول (3)، أن المعدل العام لقيم مسامية التربة وللعَمَقين الأول والثاني قد بلغت (70.4%)، ولجميع العينات المستخرجة من الترب الصحراوية، وأظهرت ان أعلى قيمة لمعدل مسامية التربة بلغت (70.9%)، في عينة رقم(3) المستخرجة من قضاء الصويرة، في حين كانت اقل قيمة لمعدل المسامية (70%)، في عينة رقم(1) المستخرجة من ناحية جسان، وبالإعتماد على جدول (4) الذي يقيس مسام التربة حسب أحجامها تعد الترب الصحراوية وللعَمَقين (متوسطة

المسام)، وتبين معطيات الجدول (3) أنّ المعدل العام لقيم المسامية للعمق الأول (0-30سم)، بلغ (70.6%)، وأنّ المعدل العام لقيم المسامية للعمق الثاني (30-60سم)، بلغ (70.3%)0

ثالثاً: الخصائص الكيميائية للترب الصحراوية

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

1- المادة العضوية Organic Matter

أن المادة العضوية في التربة هي أحد الأجزاء المهمة المكونة للجزء الصلب من التربة، مصدرها البقايا النباتية بالدرجة الأولى والبقايا الحيوانية والكائنات الحية الدقيقة (الراوي وآخرون، 1986، ص103)، والتي نتجت من خلال عمليات تحلل استغرقت مدة طويلة من الزمن، وان تحلل المادة العضوية يتم بفعل الإحياء المجهرية، وتتربك المادة العضوية من عدد من العناصر التي أهمها الكربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر المعدنية، هذا فضلاً عن خلايا ميكروبية ومواد تعرف بـدبال التربة Humus، وهي مواد داكنة اللون قد تكون سمراء أو سوداء ولا تذوب في الماء ولكنها تكون محاليل غروية فيه والدبال يتكون من مواد معقدة. (الخطيب، 1998، ص132)

وتؤثر المادة العضوية على خصوبة التربة عن طريق زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء وتقلل من فقد العناصر الغذائية بعملية الغسل، وهي الطاقة المجهزة للكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة، وتسهم في زيادة تجمع حبيبات التربة وتجعلها على شكل مجاميع (***) وبذلك سوف تحسن من بناء التربة وتعطي حركة جيدة للماء والهواء وتعمل كمنظم لدرجات حرارة التربة والتغيرات السريعة الناتجة من الحموضة والملوحة، وتساعد على مد ونمو وانتشار جذور النباتات المختلفة إن من الطبيعي تأثير المادة العضوية على النبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة إذ إن إضافة المادة العضوية بمصادرها المختلفة إلى التربة لها تأثير ايجابي في إنتاجية المحاصيل الزراعية فمن خلال توفر المادة العضوية في التربة تمد النبات بالعناصر الغذائية المهمة الرئيسة والثانوية من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت والحديد والبوروم وغيرها وان 98% من نتروجين التربة يكون مرتبطاً عضوياً وهو ذو علاقة كبيرة بكمية الكربون العضوي والفسفور والكبريت (التكريتي، 1983، ص15)، ويمكن دراسة المادة العضوية في الترب الصحراوية حسب نتائج تحليل العينات كما مبين في الجدول (5)، أنّ المعدل العام لقيم المادة العضوية في الترب الصحراوية بلغ (0.48%)، ويلاحظ أنّ المعدلات تتباين بين عينة وأخرى ويُعزى سبب ذلك إلى تباين نمو الغطاء النباتي، وكانت بحسب الأعماق المدروسة، العمق الأول (0-30سم) تشير النتائج في جدول (5)، أنّ المعدل العام لقيم المادة العضوية للعمق الأول بلغ (0.46%)، والعمق الثاني (30-60سم) يتضح من بيانات الجدول أنّ معدل قيم المادة العضوية في منطقة الدراسة ضمن هذا العمق بلغ (0.50)0

جدول (5)
الخصائص الكيميائية (المادة العضوية%) للترب الصحراوية في واسط

المادة العضوية%	العمق	العينة	المنطقة
O.M			
0.53	30 - 0	S1	ناحية جصان
0.58	60 - 30		
0.55	المعدل		
0.45	30 - 0	S2	
0.47	60 - 30		
0.46	المعدل		
0.50	30 - 0	S3	قضاء الصويرة
0.55	60 - 30		
0.52	المعدل		
0.40	30 - 0	S4	قضاء الموقية
0.42	60 - 30		
0.41	المعدل		
0.43	30 - 0	S5	
0.48	60 - 30		
0.45	المعدل		
0.46	معدل عمق 30 - 0	معدل	
0.50	معدل عمق 60 - 30		
0.48	المعدل العام		

المصدر: الباحث, اعتماداً على, تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة, مديرية زراعة واسط 2021

2- درجة تفاعل التربة (Soil Reaction (PH):

يعبر عنها باللوغاريتيم السالب لفعالية أيون الهيدروجين الذي يعد من أهم الصفات الكيميائية، إذ عن طريقه يمكن الاستدلال على الكثير من الخصائص الكيميائية التي تؤثر على العديد من الخواص الفيزيائية والبايولوجية وعلى تغذية النبات (الشوك والكاظم، 1990، ص 99)، وهي تستعمل كمعيار للتعبير عن درجة حموضة وقاعدية التربة، حيث تكون التربة حامضية التفاعل عندما تكون قيم (PH) أقل من (7) وتكون قاعدية التفاعل عندما تكون قيم (PH) أكثر من (7)، أما إذا كانت قيم (PH) تساوي (7) فتعني القيم متعادلة الحموضة التي تعبر عن درجة تفاعل الماء النقي جداً (امين وداوود، 1990، 70)، ولذلك تقسم التربة من حيث درجة حموضتها وقاعدتها إلى ثلاثة أنواع: (النعمي، 1986، 72)

1- التربة شديدة الحامضية: والتي يسود فيها أيون الألمنيوم والهيدروجين على سطوح التبادل ومحلول التربة ومحتوى هذه التربة من الكاتيونات قليل جداً؛ وذلك لتعرضها لعمليات الغسل بمياه الأمطار نظراً لوقوع معظمها في المناطق الرطبة، وتتراوح درجة تفاعل هذه التربة بين (4-5).

2- التربة متوسطة الحامضية: يؤثر فيها الألمنيوم والهيدروجين على درجة تفاعل هذه التربة، وإن محتواها من الكاتيونات (مصادر قاعدية) أعلى من محتوى التربة شديدة الحامضية، ودرجة تفاعلها تتراوح بين (5-6).

3- التربة المتعادلة والقاعدية: تختلف هذه التربة عن سابقتها من حيث سيادة الأيونات فيها وفي هذه التربة لا يكون الهيدروجين والألمنيوم هما الأيونان السائدان بل يستبدلان بالقواعد. ويوضح الجدول (6)، تصنيف التربة في ضوء حدود درجة تفاعلها (PH) من حيث الحموضة والقاعدية، إذ يبين نوعية التربة شديدة الحامضية (strongly acid) والتربة المتوسطة الحامضية (moderately acid) والتربة المتعادلة والقاعدية (alkaline and neutral soils) وقيم تفاعلها وفقاً لصفات تلك التربة واستعمالاتها، إن معظم المحاصيل الزراعية تلائمها حموضة التربة بين (5.5 - 8)، وهذا يعني إن حموضة التربة الصحراوية تلائم جميع أصناف المحاصيل المزروعة.

جدول (6) تصنيف التربة على أساس درجة تفاعلها (PH)

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

المصدر: داخل راضي نديوي وجمال ناصر السعدون، مورفولوجيا التربة العملي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص 85.

يتبين من الجدول (7)، أن معدلات درجة التفاعل (PH) لجميع مواقع العينات في ناحية جسان وقضاء الصويرة والموقية في منطقة الدراسة بلغت (7.4)، وهي درجة تفاعل (معتدلة القلوية)، حسب جدول (6)، إن المعدل العام للعمق الأول قد بلغ (7.6)، إن تصنيف التربة لهذا العمق يقع ضمن التربة (معتدلة القلوية)، ويتبين معطيات الجدول (7) إن المعدل العام للعمق الثاني قد بلغ (7.3) وحسب جدول (6)، يتضح ان تصنيف التربة لهذا العمق يقع ضمن التربة (معتدلة القلوية).

جدول (7) الخصائص الكيميائية (PH) للتربة الصحراوية في واسط

المنطقة	العينة	العمق	PH
---------	--------	-------	----

7.6	30 - 0	S1	ناحية جصان
7.4	60 - 30		
7.5	المعدل		
7.9	30 - 0	S2	
7.7	60 - 30		
7.8	المعدل		
7.5	30 - 0	S3	قضاء الصويرة
7.3	60 - 30		
7.4	المعدل		
7.9	30 - 0	S4	قضاء الموقفية
7.4	60 - 30		
7.7	المعدل		
7.1	30 - 0	S5	
7.0	60 - 30		
7	المعدل		
7.6	معدل عمق 30 - 0	معدل	
7.3	معدل عمق 60 - 30		
7.4	المعدل العام		

المصدر: الباحث, اعتماداً على, تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة, مديرية زراعة واسط 2021 .

3- ملوحة التربة Soil Salinity:

هي مجموع الأملاح الذائبة من الكلوريدات والكبريتات وكربونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم الموجود في التربة وبنسب مختلفة، وهي تؤثر في جاهزية العناصر الغذائية للنبات فضلاً عن تأثيرها السمي المباشر في النبات؛ لذلك فهي تعد عاملاً محدداً للإنتاج الزراعي، لاسيما في المناطق الإروائية الجافة (لغثة، 2014، 175)، إن العالم والخبير الهولندي (Buring) في دراسته عن أحوال التربة في العراق عام (1960)، ذكر أن التملح هو من عمليات تكوين التربة الأساسية في المناطق الجافة وشبه الجافة ولاسيما ذات الماء الأرضي المرتفع، وأشار بأن التملح في هذه الترب هو نتيجة تجمع الماء الأرضي في التربة وقلة كميات الأمطار المتساقطة إذ تتجمع الأملاح الذائبة في التربة والمنطقة الجذرية بسبب ارتفاعها مع الماء الأرضي المتبخر من السطح، وأوضح أن هذه الترب تتميز بوجود أفق ملحي يمتد لأكثر من (15) سنتيمتر ويحتوي على الأقل (2%) من الأملاح، لا يقتصر ظهور تملح التربة على العوامل الطبيعية وإنما هناك عوامل بشرية أسهمت ولا تزال تسهم في نشوء هذه المشكلة في منطقة الدراسة وتراكمها التي تتمثل بدور الإنسان من خلال إدارته السيئة للتربة ومياه الري الذي أدى إلى المساهمة في تدهور وتملح التربة، للملوحة تأثيرات على إنتاجية المحاصيل المزروعة لأنواع الترب المختلفة ومنها الترب الصحراوية، فعند ارتفاع قيم ملوحة التربة عن الحد المسموح به ينخفض الإنتاج وبنسب متفاوتة قد يصل في بعض الحالات إلى 50% من إنتاجية المحاصيل، ينظر جدول (8)، ومن خلال مقارنة نتائج التحليلات المختبرية لخصائص التربة في منطقة الدراسة وقابلية التربة على الإنتاج الزراعية لاسيما أنها تكون متوسطة الملوحة، يتبين إن ملوحة التربة مقبولة للإنتاج الزراعي، لكن يبقى العامل البشري في تربة منطقة الدراسة هو الأهم فكلما كان عمل العامل البشري جيد كان من الممكن استثمارها.

توصف الترب الملحية بحسب التصنيف الأمريكي بأنها تُرب تتصف بتوصيل كهربائي لمستخلص العجينة المشبعة أكثر من (4) ديسمنز/م وبدرجة تفاعل (الأس الهيدروجيني) قريبة من التعادل وأقل من (8.5) والنسبة المئوية للصوديوم المتبادلة (Exchangeable Sodium Percentage) أقل من (15%)، وكما موضح في الجدول (8)، تتصف معدلات الملوحة وقيمها بالتشابه في الترب الصحراوية ولجميع الوحدات الادارية، إذ تتباين بين عينات التربة بشكل طفيف وكما سيتبين من الاستعراض الآتي :

جدول (8)

تصنيف التربة بحسب درجة ملوحتها اعتماداً على الايصالية الكهربائية ديسمينز/م لعجينة التربة المشبعة

صنف التربة	ملوحة التربة/ديسمنز/م
قليلة الملوحة	4-0
متوسطة الملوحة	8-4
عالية الملوحة	15-8
عالية الملوحة جدا	أكثر من 15

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

يتبين من الجدول (8)، أنّ المعدل العام لقيم الملوحة في كلا العمقين بلغ (7) ديسمنز/م، وبحسب تصنيف درجة الملوحة في جدول (7) تعد ترب كتوف نهر الغراف من الترب متوسطة الملوحة، ويرجع سبب ذلك الى خصائص التربة الفيزيائية واهمها المسامية والتهوية الجيدة وكذلك الصرف الجيد، فضلاً عن بعد المياه الأرضية في تربتها عن السطح (سعد، 1999، ص116)، وتتنوع بحسب الأعماق المدروسة فكانت في العمق الأول (0-30سم)، معدل قيم الملوحة ضمن هذا العمق بلغت (6.9) ديسمنز/م، والعمق الثاني (30-60سم)، يبين أنّ معدل قيم الملوحة للترب الصحراوية ضمن هذا العمق بلغت (7.1) ديسمنز/م0

جدول (9)

الخصائص الكيميائية(الملوحة EC ديسمنز/م) للترب الصحراوية في واسط

EC /ds.ml	العمق	العينة	المنطقة
6.9	30 - 0	S1	ناحية جصان
7	60 - 30		
6.9	المعدل		
6.8	30 - 0	S2	
7.1	60 - 30		
7	المعدل		
7.2	30 - 0	S3	قضاء الصويرة
7.4	60 - 30		
7.3	المعدل		
6.8	30 - 0	S4	قضاء الموقفية
7.2	60 - 30		
7	المعدل		
7.2	30 - 0	S5	
6.9	60 - 30		
7.1	المعدل		
6.9	معدل عمق 30 - 0	معدل	
7.1	معدل عمق 60 - 30		
7	المعدل العام		

المصدر: الباحث، اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط 2021.

4- الكلس Caco3

كربونات الكالسيوم أهم الأملاح الكربونية والشائع وجودها في معظم تربة المناطق الجافة وشبه الجافة، وترب العراق بشكل عام غنية بكربونات الكالسيوم، إذ تتراوح بين (20-30)%، ويرجع ذلك إلى انحدارها من مواد أصل كلسية، فضلاً عن قلة التساقط الذي لا يساعد على غسل هذه الأملاح من التربة، وقد عدت النسبة المئوية للكلس (5)%، الحد الذي يفصل بين الترب الكلسية وغير الكلسية.

أن معظم كربونات الكالسيوم في ترب العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة نقلت من مياه نهر دجلة والفرات وروافدها بشكل دقائق ناعمة من أعالي الشمال وترسبت وتجمعت مع دقائق التربة الأخرى في السهل الرسوبي، وأن وجود كربونات الكالسيوم بنسب مرتفعة يغير من قوامية التربة وخصائصها التي تختلف باختلاف مصدر تكوينها، وتساهم كربونات الكالسيوم إلى درجة كبيرة في ملئ الفراغات المسامية بين دقائق التربة بوصفها مادة لاحمة وتساعد في تجمع حبيبات التربة، وإن شكل المحتوى الرطوبي للتربة الغنية بكربونات الكالسيوم مشابهة للترب الرملية إذ أن المحتوى الرطوبي يقل بزيادة الشد، وتدل هذه النتيجة على أن الرطوبة قد حفظت في التربة ومحتواها من الطين له التأثير الكبير على احتفاظ التربة بالرطوبة بينما يكون تأثير كربونات الكالسيوم قليلاً وجزئياً. وبصورة عامة تتسم الكلسية بمحتواها الواطئ من المادة العضوية والنيتروجينية والسعة

التبادلية الكاتيونية مما يؤدي إلى انخفاض قابلية هذه التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية لدخولها في المناطق الجافة وشبه الجافة. (عواد، 1986، ص200) ولا تتصف معدلات وقيم الكلس بالتشابه جدول (10)، كما سنوضح في الاستعراض الآتي وحسب العمقين:

جدول (10) أصناف التربة الكلسية

الرمز	% كاربونات الكالسيوم	صنف الكلسية	ت
Sc	3	Slightly calcareous ضعيفة الكلسية	1
Mc	15-3	Moderately calcareous معتدلة الكلسية	2
Hc	اكثر من 15	Strongly calcareous شديدة الكلسية	3

المصدر: وليد خالد العكدي, علم البيدولوجي, مسح وتصنيف التربة, قسم التربة, كلية الزراعة, جامعة بغداد, الموصل, مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, بدون سنة طبع, ص244.

بلغ المعدل العام لقيم الكلس في التربة الصحراوية (17.4%), وتعد شديدة الكلسية حسب جدول (10), وبلغ معدل العمق الأول (0 - 30 سم), (17,5%), وتعد شديدة الكلسية, بلغ معدل العمق الثاني (30-60 سم), (18.6%), وتعد ايضا شديدة الكلسية, ينظر جدول(11)0

جدول (11) الخصائص الكيميائية (الكلس %) للتربة الصحراوية في واسط

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	الكلس %
ناحية جصان	S 1	30-0	17.5
		60-30	17.2
		المعدل	17.3
	S 2	30 - 0	17.9
		60-30	17.7
		المعدل	17.8
قضاء الصويرة	S 3	30-0	17.2
		60-30	17.1
		المعدل	17.1
قضاء الموقية	S 4	30-0	18.2
		60-30	17.9
		المعدل	18
	S 5	30-0	17.8
		60-30	17.6
		المعدل	17.7
	المعدل	معدل العمق 30-0	17.3
		معدل العمق 60-30	17.5
المعدل العام			17.4

المصدر: الباحث, اعتماداً على, تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة, مديرية زراعة واسط 2020 0

الجبس هو كبريتات الكالسيوم المائية ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) وهو في المحاليل الملحية، وكثافته (2.32غم/م³) ويزداد ذوبان الترسيب في المحاليل الحاوية على كلوريد الصوديوم والمغنيسيوم، ويوجد في الطبيعة بأشكال متعددة، فقد يوجد على شكل كلوريدات خشنة شفافة أو كألياف متوازية أو كصفائح رقيقة، فضلاً عن وجوده بكميات كبيرة كترسبات متداخلة مع الحجر الجيري أو الطفل أو الحجر الرملي أو الطين أو الملح، وينتشر الجبس في المناطق الجافة وشبه الجافة مع كمية سقوط منخفضة، وأن الصفات الكيميائية للتربة الجبسية تعتمد أساساً وإلى مدى واسع على طبيعة الترسبات الجبسية وعمق طبقات ترسيبها في مقد التربة، ولكون الجبس مادة سهلة الذوبان تتأثر صفات التربة الجبسية، نتيجة تعاقب عمليات الري والجفاف، ويوجد الجبس (كبريتات الكالسيوم) في كميات مختلفة في معظم أنواع التربة، والجبس الموجود في التربة العراقية، يوجد إما على صورة كبريتات الكالسيوم المائية $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ أو على هيئة كبريتات الكالسيوم اللامائية أو بصورة $\text{Alabaster}(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ ، وهي الصورة غير المتبلورة للجبس فضلاً عن وجود صور في الجبس الثانوي أو المنقول من منطقة إلى أخرى، وتأتي أهمية وجوده بالتربة كونه: (البرزنجي، 1986، ص78)

- 1- يستعمل كأساس لتصنيف التربة.
 - 2- يرتبط بجيومورفولوجية السطح والظواهر التكوينية وعمر التربة.
 - 3- أن الصور المختلفة لتكوين الجبس قد تعطي بعض العلاقات حول نشوء التربة فضلاً عن أن وجوده في التربة يمنع تكوين التربة القلوية
- وتعتمد الصفات الكيميائية للتربة الجبسية (***) على طبيعة الترسبات الحبيبية وعمق طبقات ترسيبها في مقد التربة، إذ إنها تتغير مع تغيرات العمق، إذ وجد أن توزيع الجبس في مقدرات التربة ذات النسجة المزيجية الرملية في طبقاتها العليا (السطحية) تختلف عما هو عليه في الطبقات السفلى ذات النسجة المزيجية الغرينية ذاتها، وبين الجدول (12)، محتوى التربة في الجبس مع تغير العمق، وعلى النحو الآتي:

جدول (12) محتوى التربة من الجبس مع تغير العمق

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

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

بلغ المعدل العام لقيم الجبس في التربة الصحراوية (0.03) غم/كغم⁻¹، ينظر جدول (13)، ويتبين أن المعدل العام للمعق الأول بلغ (0.02) غم/كغم⁻¹، و أن المعدل العام للمعق الثاني بلغ (0.05) غم/كغم⁻¹.

جدول (13)

الخصائص الكيميائية (الجبس غم/كغم1) للترب الصحراوية في واسط

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	الجبس غم/كغم1
ناحية جسان	S 1	30-0	0.01
		60.30	0.06
		المعدل	0.08
	S 2	30 - 0	0.05
		60.30	0.01
		المعدل	0.07
قضاء الصويرة	S 3	30-0	0.01
		60.30	0.06
		المعدل	0.08
قضاء الموقفية	S 4	30-0	0.01
		60.30	0.09
		المعدل	0.05
	S 5	30-0	0.05
		60.30	0.04
		المعدل	0.04
المعدل	المعدل	معدل العمق 30-0	0.02
		معدل العمق 60.30	0.05
المعدل العام			0.03

المصدر: الباحث، اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط 2021 .

6- الأيونات الموجبة

أ- الكالسيوم Ca

إن وجود الكالسيوم عاملاً أساسياً في تكوين الصفائح الوسطى لجدران الخلايا النباتية، كما انه يعمل كمرسب لبعض المواد السامة التي تنتج عن العمليات الحيوية في النبات، ويوجد الكالسيوم في التربة على أشكال متعددة: (الخطيب، 2004، ص472-473)

1- صور أيونية ذائبة في المحلول الأرضي.

2- صور متبادلة على معقد الامدصاص.

3- صور أملاح بسيطة من الكالسيوم.

ويتأثر الكالسيوم في عمليات غسل التربة إذ ينقص في الطبقة السطحية مما يؤدي إلى خفض درجة تفاعل التربة (PH)، مما يجعل التربة حامضية، وبإضافة الكالسيوم تتعالج حامضية التربة وترتفع درجة تفاعلها، ويمتص النبات الكالسيوم من المحلول الأرضي ومن الصورة المتبادلة على معقد الامتصاص، إن نادراً ما يعاني النبات نقص هذا العنصر، بسبب معادن

الكالسيوم في التربة متوسطة الذائبية وموجودة بكميات كبيرة في الأراضي وعلى الرغم من غنى تربة العراق ومنها منطقة الدراسة بالكالسيوم إلا أنها تحتاج إلى إضافة هذا العنصر للأسمدة الكيميائية لتعويض النقص الحاصل من حاجة النبات إليه الذي حصل بسبب عمليات الغسل لاسيما عند العمق الأول، ويظهر نقص الكالسيوم في الأجزاء حديثة التكوين من النبات وأن زيادته في التربة الكلسية له تأثير ثانوي إذ يخفض كميات البوتاسيوم والمغنيسيوم المأخوذة من قبل النبات، وهذا ما يؤكد حاجة التربة إلى السماد البوتاسي. (فرح، 1999، ص11)

ب- المغنيسيوم Mg

يعد المغنيسيوم عنصراً مهماً جداً بالنسبة للنبات إذ يدخل في تركيب الكلوروفيل، وبدونه لا تتم عملية التركيب الضوئي فضلاً عن دوره في تمثيل الفسفور في النبات وتثبيت العقد الجذرية للنتروجين الجوي، ويوجد في القشرة الأرضية على صورة معادن الدولوميت (كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم)، ويوجد في التربة بصور عدة منها. (الخطيب، 2004، ص473)

1- صورة ذائبة في المحلول الأرضي.
2- صورة متبادلة على سطح حبيبات التربة.
3- صورة معدنية داخلية في التركيب البلوري للمعادن.

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

ت- الصوديوم Na

يعد الصوديوم من العناصر الغذائية الضرورية للنبات، إذ يوجد في معظم الترب، وتأتي أهميته من إذ قدرته على الإحلال محل البوتاسيوم والقيام بوظائفه في بعض النباتات، وعندما يكون بكميات كبيرة في محلول التربة يقوم بتثبيت الدقائق الغروية (إذ يكون التأثير سلبي عكس الكالسيوم) مما يسبب تفتت بناء التربة وتكوين آفاق ذات بناء عمودي صلد، وعندما يكون الصوديوم الأيون الموجب الرئيس المرتبط مع مواقع التبادل (تتكون الترب الصودية أو القلوية التي تكون نفاذيتها واطئة جدا للماء والهواء و وجذور النباتات (علي واخرون، 2014، ص222) ويتم معادلتها بإضافة الجبس.

ت- البوتاسيوم K

إن البوتاسيوم من أكثر الأيونات الغذائية الكبرى توافراً في التربة، إذ تتراوح كمية وجوده في التربة بين (3000-100000) كغم هكتار-1، في العمق 20سم من الطبقة السطحية للتربة، 98% من هذه الكمية مرتبط بالمعادن و2% فقط في الجزء الذائب في محلول التربة والمتبادل على السطح (علي واخرون، 2014، ص114)، ويوجد البوتاسيوم في التربة على شكل بوتاسيوم قابل للإذابة بالماء وهو شديد الإذابة وسهل الامتصاص من قبل النبات ومن مصادره الرئيسة في التربة هو البوتاسيوم القابل للتبادل، الذي يتأثر بدوره في نوعية البنية والتركيب الميكانيكي للتربة، ويتواجد بكميات أكبر في التربة الطينية كما أنه يمكن الاستفادة منه بشكل أكبر في التربة ضعيفة الاحتفاظ بالماء. (حسين، 2012، ص61)

ومن أجل الوقوف على معرفة تباين قيم الأيونات الموجبة في منطقة الدراسة للترب الصحراوية في محافظة واسط، سيتم دراستها على نحو العميق، تشير معطيات الجدول (14) إلى أن المعدل العام لقيم الأيونات الموجبة في الترب الصحراوية (k, Na,mg,ca) بلغ (34.8, 52.8, 40.2, 57.8) ملي مول/ لتر على التوالي، تظهر معطيات الجدول (14) أن المعدل العام للعمق الأول لقيم الأيونات الموجبة (k, Na,mg,ca) بلغ (33.6, 53, 42.2, 55.2) ملي مول/ لتر، على التوالي وتظهر معطيات الجدول (14) أن المعدل العام للعمق الثاني لقيم الأيونات الموجبة (k, Na,mg,ca) بلغ (36.1, 52.6, 41.8, 53.9) ملي مول/ لتر، على التوالي.

جدول (14)

الخصائص الكيميائية (الايونات الموجبة ملي مول / لتر) للترب الصحراوية في واسط

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	كالسيوم Ca	مغنيسيوم Mg	بوتاسيوم K	صوديوم Na
ناحية جسان	S 1	30.0	55.2	41.3	54	31
		60-30	63.9	40.8	52	33
		المعدل	54.5	41.5	53	32
	S 2	30 - 0	52.6	40.7	54.8	32
		60-30	55.9	41.9	51.8	37
		المعدل	54.2	41.5	53.3	35
قضاء الصويرة	S 3	30.0	55.8	44.1	51.7	34.3
		60-30	56.9	43.1	50.7	36.2
		المعدل	56.7	43.6	52.2	35.2
قضاء الموقية	S 4	30.0	53.6	43.3	51.1	39.5
		60-30	55.5	42.6	55.3	40.2
		المعدل	54.5	42.9	54.2	39.3
	S 5	30.0	54.3	41.6	53.4	31.5
		60-30	55.5	40.7	53.2	34.2
		المعدل	54.4	41	53.3	32.8
المعدل	المعدل	معدل العمق 30.0	55.2	42.2	53	33.6
		معدل العمق 60-30	53.9	41.8	52.6	36.1
		المعدل العام	57.8	40.2	52.8	34.8

المصدر: الباحث, اعتماداً على, تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة, مديرية زراعة واسط 2020 0

7- الأيونات السالبة

أ- الكلور CL

يتواجد الكلور في التربة على نحو رئيسي في صيغة أيون سالب كلوريد (CL⁻), ويتراوح تركيزه في مستخلص التربة بين أقل من 1 ملغم -1 إلى أكثر من عدة آلاف ملغم /كغم-1 (علي وآخرون, 2014, ص212), ويعد الكلوريد CL من الأيونات المتحركة في التربة؛ وذلك نتيجة نوبانه الشديد وبذلك فإنه أسهل الأيونات في قطاع التربة التي تتناقص بالغسل, كما إن الكلور العنصر الغذائي الوحيد الذي لا يدخل في عمليات التثبيت في المواد الغروية الموجودة في التربة, وتأتي أهميته من خلال الدور الذي يلعبه في عملية التمثيل الضوئي داخل النباتات وينشط العديد من الإنزيمات ويعادل الكاتيونات القاعدية مثل K, NH₄, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ فضلاً عن مقاومة النبات للعديد من الأمراض, ويعد أكثر العناصر الموجودة في بيئة النبات. (الخطيب, 2007, ص322)

ب- الكبريتات So₄

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

ت- البيكاربونات (Hco3)

هي إحدى الأيونات السالبة التي تنتشر في الترب الملحية والقلوية وغير الملحية والعضوية، أما في الترب الكلسية؛ فكميته تعتمد على ذوبان كربونات الكالسيوم في التربة، ويتأثر تركيزها بتركيز CO2 الناتج عن فعالية الأحياء الدقيقة وتنفس جذور النباتات، وقد يحافظ التركيز العالي على مستواه في التربة الحاوية على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم إذ تذوب هذه الكربونات في محلول التربة، وعادة تكون نسبة ايون البيكاربونات قليلة، نظراً لتحويله إلى كربونات الصوديوم المترسب، وبيكاربونات الصوديوم الذائبة، مكونة القلوية في التربة التي لها آثار سلبية على نمو النبات وخواص التربة الفيزيائية والكيميائية (فوزيوتسكايا، 1977، ص 37)، وتكمن خطورة زيادة تركيز أيونات البيكاربونات في ترسيب الكالسيوم والمغنيسيوم على نحو كربونات، فينتج عنه ارتفاع نسبة أيونات الصوديوم في محلول التربة وزيادة ارتباطه على سطح غرويات التربة. (الاسدي، 1997، ص 109).

ت- الفسفور P

الفسفور ضروري لكل الكائنات الحية وكل الخلايا حيث يطلق عليه مفتاح الحياة، فحياة الحيوان والنبات لا تتم بدونه، ويوجد في المعادن الفسفورية وهو جيد الانتشار في التربة إذ يوجد على شكل أملاح فسفورية وأحماض فسفورية ثنائية التكافؤ H_2PO_4 - وثلاثية PO_4^{3-} الموجودة بشكل خاص في التربة الشديدة القلوية، إذ تتعرض عادة النباتات للهلاك، وتختلف التربة في محتوياتها من الفسفور تبعاً للعديد من العوامل منها (المناخ وما يمثله من عناصر، ومادة الأصل)، إذ تشترك في تكسير الكربوهيدرات وإطلاق الطاقة وانقسام الخلايا ونقل الصفات الوراثية من جيل إلى جيل ونمو الجذور فضلاً عن إنتاج الثمار والبذور ونقل الطاقة.

ومن أجل الوقوف على معرفة تباين قيم الأيونات السالبة في منطقة الدراسة للترب الصحراوية ضمن الوحدات الإدارية لمحافظة واسط، سيتم دراستها على النحو الآتي:

تشير معطيات الجدول (15) إلى أنّ المعدل العام لقيم الأيونات السالبة في الترب الصحراوية (P,Hco3,So4,CL) بلغ (107.4, 5.2, 2.45, 10.2) ملي مول/ لتر على التوالي، وتبين أنّ المعدل العام للعمق الأول لقيم الأيونات السالبة (P,Hco3,So4,CL) بلغ (109, 5.3, 2.37, 10.7) ملي مول/ لتر، على التوالي، وتبين من الجدول (15) أنّ المعدل العام للعمق الثاني لقيم الأيونات السالبة (P,Hco3,So4,CL) بلغ (105.9, 5.2, 2.54, 9.8) ملي مول/ لتر، على التوالي

جدول (15)

الخصائص الكيميائية (الأيونات السالبة ملي مول / لتر) للترب الصحراوية في واسط

المنطقة	رقم العينة	العمق (سم)	كلور CL	كبريتات SO4	البيكربونات HCO3	الفسفور P
ناحية جصان	S 1	30.0	101.11	5.3	2.21	11.6
		60.30	101.31	5.1	2.12	10.4
		المعدل	101.21	5.2	2.16	11
	S 2	30 - 0	101.23	5.2	2.26	11.9
		60.30	102.22	4.9	2.62	10.5
		المعدل	101.72	5	2.4	11.2
قضاء الصويرة	S 3	30.0	118.52	5.2	2.2	9.2
		60.30	112.45	5.9	2.3	8.1
		المعدل	115.48	5.5	2.2	8.6
قضاء الموقية	S 4	30.0	111.12	5.1	2.54	10.5
		60.30	101.24	5.2	2.86	10.4
		المعدل	101.68	5.1	2.7	10.4
	S 5	30.0	113.24	5.7	2.66	10.6
		60.30	112.30	5.3	2.84	9.9
		المعدل	112.77	5.5	2.75	10.2
المعدل	المعدل	30.0	109	5.3	2.37	10.7
		60.30	105.9	5.2	2.54	9.8
المعدل العام			107.4	5.2	2.45	10.2

المصدر: الباحث، اعتماداً على، تحليل عينات التربة في مختبرات وزارة الزراعة، مديرية زراعة واسط 2020 0

- 1_ عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1980، ص59.
- 2_ علي حسين الشلش، جغرافية التربة، كلية الآداب، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1981، ص54.
- 3_ عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مصدر سابق، ص60.
- 4_ حسن يوسف أبو سمور، الجغرافية الحيوية والتربة، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2005، ص256.
- 5_ Henry D. Foth, Fundamentals of Soil Science, Eighth Edition, John Wiley and Sons, New York, Usa, 1990, P32.
- 6_ أويدس أرسلان ورائيا هنيدي وسعود سربوخ، علاقة الكثافة الظاهرية بالمحتوى الرطوبي الحجمي لترب طينية ثقيلة منتخخة في سوريا، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد10، العدد2، 2014، ص347.
- 7_ محاسن حميد عبيد، التحليل المكاني للترب في ناحية الوجيهية (دراسة في جغرافية التربة)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2013، ص59.
- 8_ منذر ماجد تاج الدين وعماد بشير يعقوب، مبادئ التربة العملي، جامعة البصرة، كلية الزراعة، 1988، ص25.
- 9_ Francis Shaxon and Richard Barber, The Significance of Soil Porosity, Fao Soils Bulletin, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma, 2003, P18 .
- 10_ J. R. Nimmo and Menlo Park, Porosity and Pore Size Distribution, Cyclopedia of Soils in The Environment, London, 2004, P295-296.
- 11_ السيد احمد الخطيب، أساسيات علم الأرض، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر، 2004، ص184.
- 12_ أحمد عبد الهادي الراوي وآخرون، كيمياء التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1986، ص103.
- 13_ السيد أحمد الخطيب، الكيمياء البيئية للأراضي، منشأة المعارف للطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر، 1998، ص132.
- 14_ سهيلة عائد التكريتي، تأثير كميات النتروجين والفسفور على الحاصل ومكوناته وصفاته النوعية وبعض الصفات الحقلية لمحصول عباد الشمس، رسالة ماجستير كلية الزراعة، جامعة بغداد، 1983، ص15 .
- 15_ أركان محمود الشوك ومهدي عبد الكاظم، علاقة التربة بالماء والنبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، هيئة المعاهد الفنية، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1990، ص99.
- 16_ أزد محمد أمين وتغلب جرجيس داود، جغرافية الموارد الطبيعية، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1990، ص74.
- 17_ سعد الله نجم عبد الله النعيمي، الأسمدة وخصوبة التربة، ط2، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1986، ص72-73.
- 18_ شاكر مسير لفته، القابلية الانتاجية للأراضي الزراعية لقضائي الكوت النعمانية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2014، ص175.

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

$$\text{المسامية} = \left(\frac{\text{الكثافة الظاهرية غم} / \text{سم}^3}{\text{الكثافة الحقيقية غم} / \text{سم}^3} - 1 \right) \times 100$$

- (**) مجاميع التربة: هي عملية بناء ورص حبيبات التربة وتكتلها بشكل مجاميع منكتلة بواسطة مواد رابطة تساعد على الترابط.
- (***) التربة الجبسية: هي تلك التربة التي تحتوي على أكثر من (2) % جبس ويكون ذلك أما على هيئة جبس حقيقي أو انهيدرايت وإنها تتضمن أفق تجمع الجبس ذو سمك يزيد على (15سم) وأقل من متر واحد وله محتوى من الجبس يزيد على (25)%.