الخصائص الفيزيائية للترب في ناحية الحيدرية محافظة النجف الاشرف

الأستاذ الدكتور
فلاح حسن شنون
الباحث
حسنين محمد عبد الحسين
جامعة الكوفة - كلية الآداب

Physical Characteristics of Soils in Al - Haidariya Najaf

Prof. Dr
Falah Hassan Shannon
researcher
Hassanein Mohamed Abdel Hussein
University of Kufa - Faculty of Arts

الخلاصة:

تم دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية الحيدرية التابعة لمحافظة النجف الاشرف من خلال تحليل نماذج للتربة بلغ عددها (٣٢) عينة لعمقين (٠-٣٠)و(٣١-٦٠) ، شملت الدراسة الانواع الثلاثة للتربة تربة اكتاف الانهار وتربة احواض الانهار وتربة الهضبة ،اتضح منها ان هناك تبايناً في الخصائص الفيزيائية سواء على مستوى الاعماق ضمن الموقع الواحد ام على مستوى المكان ، فنسجة التربة تباينت مكانياً في العمق (٣١-٦٠) سم بنسجة تراوحت اصنافها بين غرينية لترب الاكتاف الى غرينية طينية لترب الاحواض في حين كانت نسجة تربة الهضبة والمتداخلة رملية مزيجة.

اما قيم الكثافة الظاهرية فقد تراوحت بين (١,١١) و(١,٥٩) ميكا.غم.م^{٣} ولوحظ انخفاض قيم الكثافة الظاهرية في العمق الاول (٠-٣٠) سم. وارتفاعه في العمق الثاني (٣١-٦٠) سم،

كما تبين ان لون التربة اللون البني المصفر واللون البني المصفر الغامق هو السائد في اغلب عينات تربة منطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية : الناحية ، الحيدرية ، التربة ، النجف الاشرف، الحوض ، الهضبة

ABSTRACT:

The study examined the physical characteristics of the soil of Al-Haidariyah area of Najaf Governorate by analyzing 32 soil samples depth (0-30) and (31-60)cm . The study included three types of soil: River shoulders , the soil of Rivers Basin and the soil of the plateau. The soil tissue varied spatially at depth (31-60 cm).

The morphological description of cultivated and uncultivated soil showed that the degree of clarity of the building was moderate to the two depth , while the type of building size was medium for the deep.

permeability varies spatially in the rates of water permeability, as it was at the sites of the ponds lower: because of the relative decrease in sand separators and the high proportion of clay and clay separations, while the height of the rate in the shoulder soil by 1.1 cm / hr to the high percentage of sand separators and the decrease of the proportion of clay and clay separations either in the soil (overlapping) and raised the plateau, we find a significant increase when compared with the soil basin and shoulders

It was also found that the color of the soil brownish yellowish and dark yellowish brown color Is predominant in most soil samples of the study area.

Keywords: area, hydra, soil, Najaf, basin, plateau

المقدمة

تُعد التربة من ابرز العناصر الطبيعية المؤثرة في حياة الانسان وتحديد نوع نشاطه، وتباينها المكاني لا يختلف عليه اثنان ، لذلك تعد دراستها جغرافياً ذات أهمية كبيرة ، ولعل مسح التربة دورياً ورسم خرائط توزيعاتها الجغرافية لا يقل أهمية من الناحية التخطيطية عن التعدادات الاحصائية السكانية التي عادة ما تقوم بها الدول دورياً ، فكما هو حال السكان في تغير دائم كذلك حال التربة في تغير مستمر؛ نتيجة الكثير من العوامل الطبيعية والبشرية ، لذلك يجب المسح الدوري لخصائص الترب التي تعد اهم مصدر من مصادر الثروة الطبيعية ،التي وهبها الله ،فمن اجل تكوين تلك التربة سخر الخالق الذاريات والانهار لتفرش الارض بالتربة (وَالْأَرْضَ فَرَشْنَاهَا فَنِعْمَ الْمَاهِدُونَ) الذاريات (٤٨)

الهدف من الدراسة

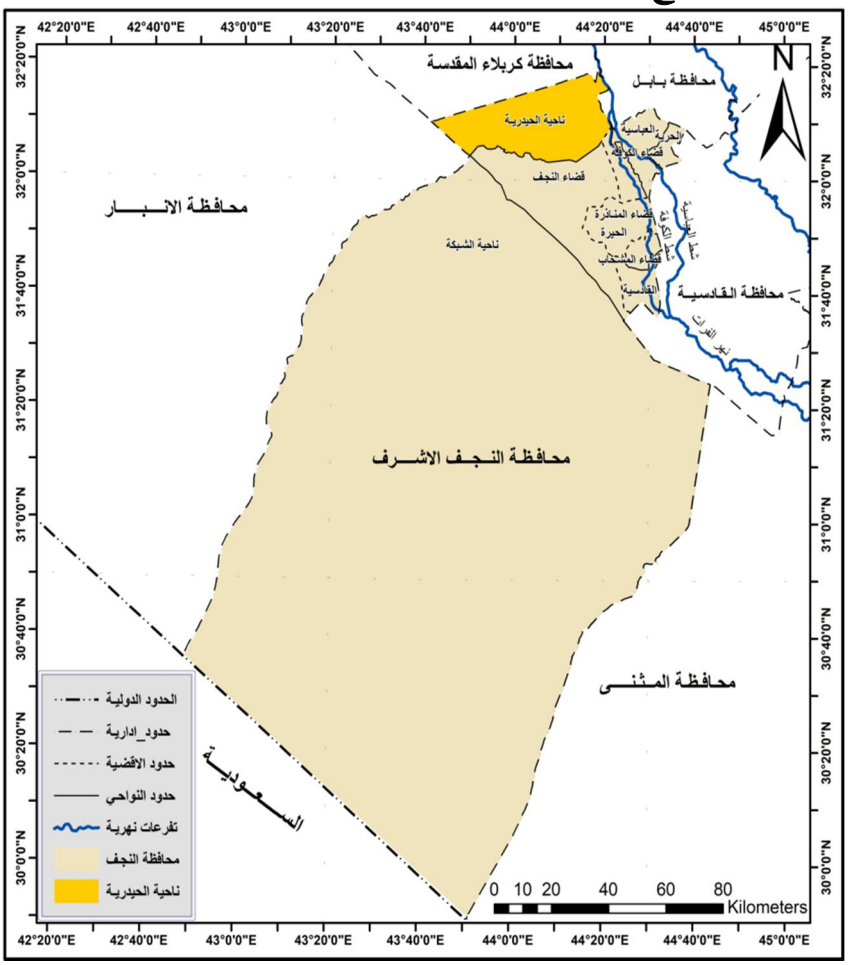
يعد الهدف من الدراسة خطوة من أولويات كل دراسة او بحث علمي، لأهميتها في مساعدة الباحث على تحديد الطرائق والاساليب للوصول الى تحقيق الاهداف المرجوة من الدراسة ، فضلا عن أن تحديد الاهداف تساعد الباحث في عملية التقويم كخطوة اخيرة من اجل معرفة مدى تحقيق تلك الاهداف. تهدف هذه الدراسة الى توضيح الخصائص الفيزيائية للترب في ناحية الحيدرية وهي احد النواحي التابعة الى محافظة النجف الاشرف الخريطة (١) وبيان التباين المكاني للمواقع والاعماق المدروسة لكون تلك الخصائص تمثل وحدة طبيعية قائمة بذاتها .

الخصائص الفيزيائية للترب في منطقة الدراسة

تتمثل دراسة الخصائص الفيزيائية للترب في ناحية الحيدرية بالنسجة، بناء التربة، الكثافة الظاهرية، الكثافة الحقيقية، المسامية، النفاذية، لون التربة ودرجة حرارة التربة.

الخريطة (١)

موقع منطقة الدراسة من محافظة النجف الاشرف



١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية ٢٠٠٧.

٢- برنامج (Arc GIS 10.5).

سوف نعتمد في توزيع المواقع والنماذج للعينات والذي يبدأ بالتسلسل (١) وينتهي بالتسلسل (٣٢) في منطقة الدراسة على الجدول (١) والخريطة (٢) لمعرفة مدى تباين الترب في خصائصها الفيزيائية وذلك وفقا للأنواع الثلاثة لترب منطقة الدراسة، تربة اكتاف الانهار وتربة احواض الانهار وتربة الهضبة وكما يأتي:

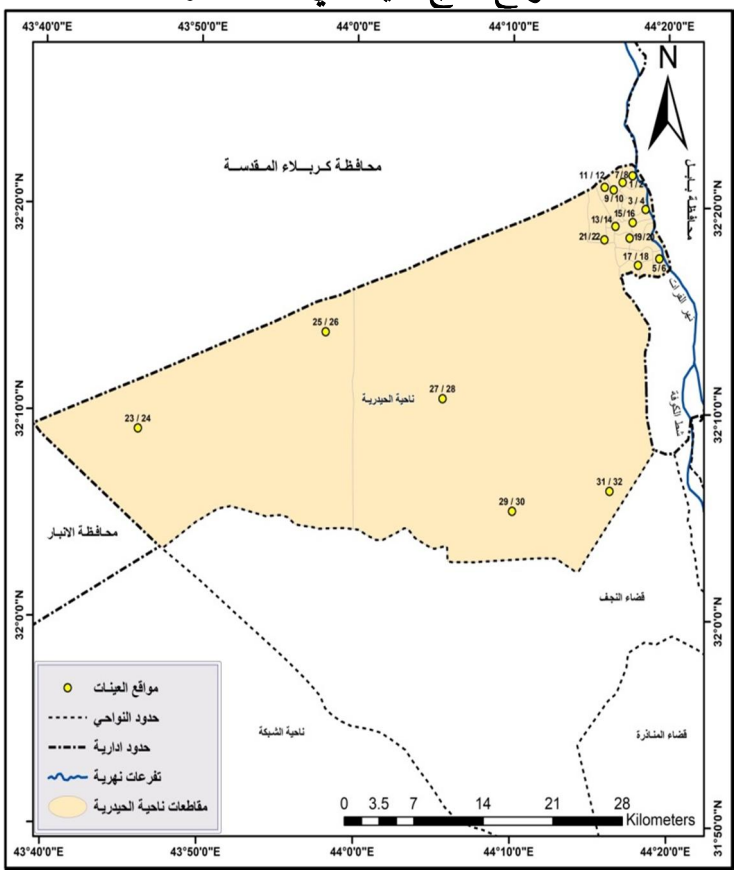
الجدول (١) مواقع نماذج العينات واعماقها في منطقة الدراسة

النموذج	الموقع	تصنيف الترب	العمق
١	شمال شرق منطقة الدراسة اراضي المنيذر الشمالية (مزروعة)	اكتاف النهر	٠-٣٠
٢	شمال شرق منطقة الدراسة اراضي المنيذر الشمالية (المزروعة)	اكتاف النهر	٣١-٦٠
٣	وسط شرق منطقة الدراسة اراضي ام الرجي الشمالية (غ بر مزروعة)	اكتاف النهر	٠-٣٠
٤	وسط شرق منطقة الدراسة اراضي ام الرجي الشمالية (غير مزروعة)	اكتاف النهر	٣١-٦٠
٥	جنوب شرق منطقة الدراسة اراضي الوسمية (مزروعة)	اكتاف النهر	٠-٣٠
٦	جنوب شرق منطقة الدراسة اراضي الوسمية (مزروعة)	اكتاف النهر	٣١-٦٠
٧	شمال وسط منطقة الدراسة الشمطونية ارضي البوتفيجة (مزروعة)	احواض النهر	٠-٣٠
٨	شمال وسط منطقة الدراسة الشمطونية ارضي البوتفيجة (مزروعة)	احواض النهر	٣١-٦٠
٩	شمال وسط منطقة الدراسة الشمطونية ارضي البوتفيجة (معامل الكور)	احواض النهر	٠-٣٠
١٠	شمال وسط منطقة الدراسة الشمطونية ارضي البوتفيجة (معامل الكور)	احواض النهر	٣١-٦٠
١١	وسط منطقة الدراسة اراضي الأجدع بالقرب من المستقرات الحضرية(غير مزروعة)	احواض النهر	٠-٣٠
١٢	وسط منطقة الدراسة اراضي الأجدع بالقرب من المستقرات الحضرية (غير مزروعة)	احواض النهر	٣١-٦٠
١٣	وسط منطقة الدراسة المجر الجنوبي بالقرب من مركز المدينة (مزروعة)	احواض النهر	٠-٣٠
١٤	وسط منطقة الدراسة المجر الجنوبي بالقرب من مركز المدينة (مزروعة)	احواض النهر	٣١-٦٠
١٥	وسط منطقة الدراسة اراضي ام الرجي الجنوبية قرب مدرسة المعلي (مزروعة)	احواض النهر	٠-٣٠
١٦	وسط منطقة الدراسة اراضي ام الرجي الجنوبية قرب مدرسة المعلي (مزروعة)	احواض النهر	٣١-٦٠
١٧	جنوب منطقة الدراسة اراضي المزوكة (مزروعة)	احواض النهر	٠-٣٠
١٨	جنوب منطقة الدراسة اراضي المزوكة (مزروعة)	احواض النهر	٣١-٦٠
١٩	جنوب منطقة الدراسة اراضي المجر الجنوبي	احواض النهر	٠-٣٠
٢٠	جنوب منطقة الدراسة اراضي المجر الجنوبي	احواض النهر	٣١-٦٠
٢١	جنوب منطقة الدراسة خان الحمادة الجنوبي قرية بوري (مزروعة)	ترب انتقالية	٠-٣٠
٢٢	جنوب منطقة الدراسة خان الحمادة الجنوبي قرية بوري (مزروعة)	ترب انتقالية	٣١-٦٠
٢٣	شمال منطقة الدراسة الهضبية قرب موقع الطمر الصحي (مقالع التحرير) (غير مزروعة)	ترب الهضبية	٠-٣٠
٢٤	شمال منطقة الدراسة الهضبية قرب موقع الطمر الصحي (مقالع التحرير) (غير مزروعة)	ترب الهضبية	٣١-٦٠
٢٥	شمال منطقة الدراسة الهضبية مزارع الطماطم (مزروعة)	ترب الهضبية	٠-٣٠
٢٦	شمال منطقة الدراسة الهضبية مزارع الطماطم (مزروعة)	ترب الهضبية	٣١-٦٠
٢٧	منتصف منطقة الدراسة الهضبية مزارع الطماطم (مزروعة)	ترب الهضبية	٠-٣٠
٢٨	منتصف منطقة الدراسة الهضبية مزارع الطماطم (مزروعة)	ترب الهضبية	٣١-٦٠
٢٩	جنوب منطقة الدراسة الهضبية مزارع الطماطم(مزروعة)	ترب الهضبية	٠-٣٠
٣٠	جنوب منطقة الدراسة الهضبية مزارع الطماطم(مزروعة)	ترب الهضبية	٣١-٦٠
٣١	وسط منطقة الدراسة قرب الشارع العام (نجف-كربلاء) عامود (٤٨٥) (غير مزروعة)	ترب الهضبية	٠-٣٠
٣٢	وسط منطقة الدراسة قرب الشارع العام (نجف-كربلاء) عامود (٤٨٥) (غير مزروعة)	ترب الهضبية	٣١-٦٠

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠١٧/٢٠١٨

الخريطة (٢)

مواقع نماذج العينات في منطقة الدراسة



١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة النجف الاشرف الادارية ٢٠٠٧.

٢- برنامج (Arc GIS 10.5).

٣- الدراسة الميدانية.

اولاً: نسجة التربة Soil Texture

تعد نسجة التربة من الخصائص المهمة التي يمكن من خلالها اعطاء صورة واضحة عن صفات اي تربة يراد دراستها، ونسجة التربة تعرف على انها التوزيع النسبي لمجاميع الاحجام المختلفة لمفصولات التربة التي لا يزيد حجمها عن (٢) ملم.

تـأتي اهميـة دراسـة النسـجة مـن خـلال الاثـر الـذي تتركـه في خصـائص الـترب عـن طريـق علاقتهـا بحركـة الميـاه والهـواء وانتشـار جـذور النباتـات فيهـا، فلـو اخـذنا مـثلا الـترب الخشـنة نجـدها تـرب خفيفـة وهشـة وسـهلة الحراثـة وواسـعة المسـامات، الامـر الـذي يـؤدي الى ارتفـاع نفاذيتهـا ومـن ثـم تكـون قليلـة القـدرة علـى الاحتفـاظ بالميـاه الكافيـة لنمـو النباتـات، ممـا يقلـل مـن قيمتهـا في العمليـات الزراعيـة، لـذلك تعـد هـذه الـترب فقـيرة ؛ ويعـود السـبب وراء ذلـك لاحتوائهـا علـى معـادن أوليـة شـديدة الصـلابة وشـديدة المقاومـة لعمليـات التحلـل، ويمثلـها بالدرجـة الرئيسـة معـدن الكـوارتز.[1] امـا لـو اخـذنا الـترب ذات النسـجة الناعمـة فنجـد نفاذيتهـا قليلـة تسـاعد علـى تجمـع الميـاه داخـل مسـاماتها، ممـا يعيـق مـن حركـة المـاء والهـواء وتوغـل الجـذور فيهـا. فهـي تـرب ثقيلـة وصـعبة الحراثـة ورديئـة التصـريف، تـؤدي الى حـدوث عمليـة التغـدق فيهـا، والـتي تسـهم بالنتيجـة الى تـراكم الامـلاح علـى الطبقـة السطحية من خلال التبخر الحاصل بفعل ارتفاع درجات الحرارة [2].

ولغـرض توضـيح التبـاين المكـاني في توزيـع نسـب مفصـولات الـترب المدروسـة في منطقـة الدراسـة، تم اعتمـاد العمـق الثـاني لجميـع المواقـع بسـبب كونـه بعيـد عـن عمليات النقل للترب إن وجدت، وقد تم تقسيمها كما يلي الجدول (٢):

١- تربة اكتاف الانهار

يظهـر أن معـدل حجـم مفصـولات التربـة مـن دقـائق الرمـل بلـغ (٢٣,٧٪) والغـرين (٥٣,٤٪) في حـين بلـغ الطـين (٢٢,٩٪) لـذا تعـد هـذه الـترب غرينيـة وفقـاً لمثلـث النسـجة. الشـكل (١) كمـا تصـنف هـذه الـترب وفقـاً لتصـنيف نسـجات التربـة المقـترح مـن قبـل قسـم الزراعـة الأمريكيـة. الجـدول (٣)علـى انهـا تـرب ذات النسجة المتوسطة.

ونظـراً لارتفـاع هـذه الـترب عـن الأراضـي المجـاورة مـن جهـة ولارتفـاع نسـبة دقـائق الغـرين والرمـل عـن نسـب دقـائق الطـين مـن جهـة اخـرى، سـاعد ذلـك علـى مرونـة حركـة الميـاه والهـواء بـين حبيباتهـا، وهـي بـذلك تعـد تربـة جيـدة التهويـة، كمـا سـاعد ارتفاعها عن الاراضي المجاورة

الجدول (٢) حجم مفصولات التربة المئوية من الرمل والغرين والطين في منطقة الدراسة

الموقع	الرمل%	الغرين%	الطين%	صنف مثلث النسجة
١-٢	٢٦,٨	٥٠,٩	٢٢,٣	غرينية
٣-٤	١٩,٩	٥٦,٩	٢٣,٦	
٥-٦	٢٤,٩	٥٢,٣	٢٢,٨	
المعدل	٢٣,٧	٥٣,٤	٢٢,٩	
٧-٨	٩,١	٣٣,٧	٥٧,٢	غرينية طينية
٩-١٠	٩,١	٣٤,٦	٥٦,٣	
١١-١٢	١٠,٢	٣٤,٥	٥٥,٣	
١٣-١٤	٩,١	٣٤,٨	٥٦,١	
١٥-١٦	٩,٣	٣٤,٦	٥٦,١	
١٧-١٨	٩,١	٣٤,٤	٥٦,٥	
١٩-٢٠	٩,١	٣٢,٧	٥٨,٢	
المعدل	٩,٣	٣٤,٢	٥٦,٥	
٢١-٢٢	٧٦,٢	٩,١	١٤,٧	رملية مزيجة
المعدل	٧٦,٢	٩,١	١٤,٧	
٢٣-٢٤	٧٨,٥	٨,٧	١٢,٨	رملية مزيجة
٢٥-٢٦	٧٨,٥	٨,٩	١٢,٦	
٢٧-٢٨	٧٨,٥	٨,٧	١٢,٨	
٢٩-٣٠	٧٨,٥	٨,٩	١٢,٦	
٣١-٣٢	٧٨,٥	٨,٩	١٢,٦	
المعدل	٧٨,٥	٨,٨	١٢,٧	

المصدر: الدراسة الميدانية/نتائج التحليل المختبرية في مختبر قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الكوفة ٢٠١٧/٢٠١٨.

الجدول (٣) تصنيف نسجات التربة المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكية

التصنيف الثلاثي	التصنيف الخماسي	اسم صنف النسجة الأساسي
النسجة الرملية	النسجة الخشنة	١ ـ الرملية ٢ ـ الرملية المزيجة
النسجة المزيجة	النسجة المعتدلة الخشونة	١ ـ المزيجة الرملية ٢ ـ المزيجة الرملية الناعمة
-	النسجة المتوسطة	١ ـ المزيجة الرملية الناعمة جدا ٢ ـ المزيجة ٣ ـ المزيجة الغرينية ٤ ـ الغرينية
-	النسجة المتوسطة النعومة	المزيجة الطينية المزيجة الطينية الرملية ٣ ـ المزيجة الطينية الغرينية
النسجة الطينية	النسجة الناعمة	١ ـ الطينية الرملية ٢ ـ الطينية الغرينية ٣ ـ الطينية

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

على سهولة صرفها الطبيعي نحو النهر، وقد تكون هذا النوع من الترب بفعل الارسابات التي كان يلقيها نهر الفرات خلال مواسم الفيضانات.

٢- تربة أحواض الانهار

بلغ حجم مفصولات التربة من دقائق الرمل (٩,٣ ٪) و الغرين (٣٤,٢٪) في حين بلغ الطين (٥٦,٥٪) لذا تعد هذه الترب غرينية طينية وفقاً لمثلث النسجة. الشكل (١) وتصنف هذه الترب وفقاً لتصنيف نسجات الترب المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكية، الجدول (٣)على انها ترب ذات النسجة المتوسطة النعومة.

أن هذا النوع من الترب تكون فيه حركة الماء والهواء بطيئة، كما تكون قابلية هذه الترب على الاحتفاظ بالمياه كبيرة، إذ لا تسمح للمياه بالنفاذ الى الاعماق الاخرى لذا نتوقع ظهور مشاكل التغدق والتملح، مما يتطلب في مثل هذه الانواع من الترب اجراء عمليات زراعية مدروسة كالحراثة العميقة وشق قنوات للبزل لتصريف المياه الزائدة.

كما يظهر من خلال الجدول (٢) أن حجم مفصولات التربة (المتداخلة) من دقائق الرمل بلغ (٧٦,٢٪)، والغرين (٩,١٪) في حين بلغ حجم مفصولات الدقائق من الطين (١٤,٧٪)، لذا تعد هذه الترب رملية مزيجة وفقاً لمثلث النسجة، الشكل (١)،وهي تتشابه الى حداً ما مع حجم ومفصولات ترب الهضبة.

٣- تربة الهضبة

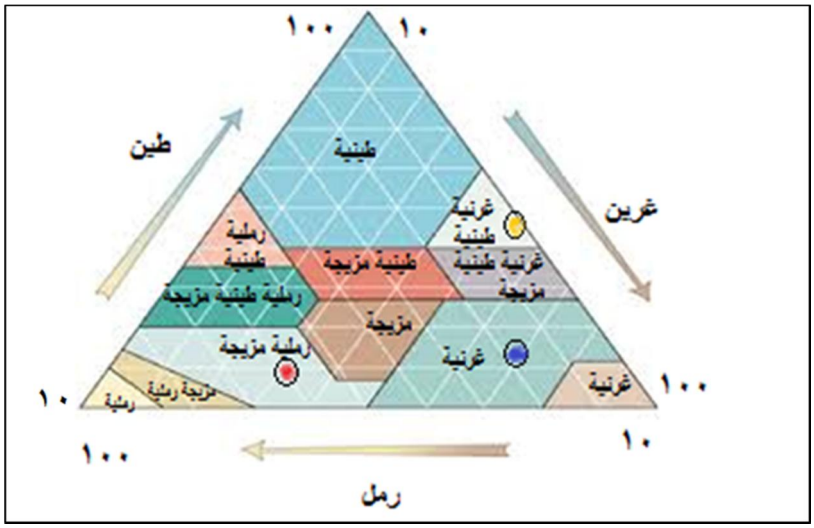
أن معدل حجم مفصولات التربة من دقائق الرمل بلغ (٧٨,٥٪) والغرين (١٢,٧٪) والطين (٨,٨٪)، لذا تعد هذه الترب رملية مزيجة وفقاً لمثلث النسجة ،الشكل (١)، وتصنف هذه الترب وفقاً لتصنيف نسجات الترب المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكية الجدول (٣) على انها ترب ذات النسجة المعتدلة الخشونة.

تفتقر هذه الترب الى الغطاء النباتي مما يجعلها تربا مفككة ذات نسجة خشنة، تجعل من حركة الماء والهواء فيها سريعة، وتؤدي بالنتيجة الى زيادة

نسبة الضائعات المائية من خلال الرشح والغور العميق، وهي بذلك تكون قليلة القابلية على الاحتفاظ بالمياه من جهة، وارتفاع قيم التبخر من خلال ارتفاع درجات الحرارة صيفاً، لذا نتوقع ان تكون تراكيز الاملاح في مثل هذه الترب مرتفعة.

الشكل (١)

مثلث النسجة المقترح من قبل قسم الزراعة الأمريكية موضح علية انواع مفصولات الترب المدروسة



(اللون الازرق- تربة الاكتاف) (اللون الاصفر- تربة الاحواض) (اللون الاحمر- تربة الهضبة والمتداخلة)

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على المصدر

Black,G.A.1965.Methods of soil an alysis. physical properties, Am. Sgron. Inc. publisher, Madison, Wiscousin, U.S.A

ثانيا: بناء التربة Soil Composition

يعتمد بناء التربة على الكيفية التي ترتبط بها دقائق التربة الأولية المتمثلة بالرمل والغرين والطين مع بعضها البعض، بشكل تجمعات بنائية في نظام محدد من حيث شكلها وحجمها وصفاتها.(٣)

فالتربة التي يكون بناؤها الداخلي جيداً يجعلها تربة قادرة على الاحتفاظ بالماء والهواء والعناصر الغذائية اكثر من التربة التي يكون بنائها الداخلي رديء لا يساعد على مرور الماء والهواء وتوغل جذور النباتات من خلاله.(٤) إذ ان جذور النباتات تعمل بصورة ايجابية من خلال انتشارها داخل التربة، إذ يسبب ضغط الجذور في دقائق التربة الى تقربها من بعضها البعض، كما تتحول الى مواد عضوية رابطة لتلك الدقائق نتيجة لتحللها بعد موتها، كما وتعد التغيرات المناخية وعمليات ادارة التربة الميكانيكية والكيميائية من العوامل المؤثرة في تكوين بناء التربة، ويكون شكل وحدات البناء (peds) مختلفة منها البناء (الصفائحي platy ، المنشوري prismatic ، الاسطواني columnar الكتلي plucky، والحبيبي Granulan)، اما بالنسبة لحجم مجاميع البناء فهناك خمسة احجام تتمثل بـ الناعمة جداً، والناعمة، والمتوسطة، والخشنة، والخشنة جداً) ،بينما تتمثل درجات الوضوح لمجاميع البناء بالضعيف والمعتدل والقوي.(٥)

ولغرض معرفة نوعية البناء السائد في منطقة الدراسة تم حفر مقدين بعمق (٠-٥٠) سم، و (٥١-١٠٠) سم، لأقسام التربة الثلاث ومن خلال الوصف المورفولوجي لترب منطقة الدراسة تتضح الامور الاتية الجدول (٤):

١- تربة الاكتاف

ان درجة وضوح البناء كانت معتدلة في ترب اكتاف النهر وللعمقين(٠-٥٠ سم و٥٠-١٠٠) سم ،اما نوع حجم البناء فكان متوسط للعمقين، وساد نوع شكل البناء الكتلي غير حاد الزوايا (plucky).

٢- تربة الاحواض

ان درجة وضوح البناء كانت للعمق الأول معتدلة، وضعيفة للعمق الثاني في حين ظهر نوع حجم البناء المتوسط للعمقين وتبين ان نوع شكل البناء كان اسطوانياً(columnar) وحبيبياً (Granulan) للعمقين الأول والثاني.

٣- تربة الهضبة

أن درجة وضوح البناء كانت ضعيفة لتربة الهضبة وللعمقين الأول والثاني، فيما ساد نوع حجم البناء الخشن للعمقين وكان نوع شكل البناء

احـــادي الحبيبـــات الاســـطواني الفتـــاتي (Granulan .columnar) وللعمقـــين ايضاً .

أن عملية ادرة التربة الزراعية الموسمية المتبعة من قبل المزارعين تعمل على تحطيم تجمعات التربة، اذا كانت تلك الترب قليلة المحتوى من الغطاء النباتي الذي يحمي التجمعات البنائية للتربة المهددة بالتكسر بفعل انخفاض المحتوى الرطوبي الناجم عن ارتفاع درجات الحرارة والتبخر، ومن ثم قلة المواد العضوية النباتية المضافة الى التربة، التي تزودها بالعناصر الغذائية الرئيسة، والتي تزيد من ثباتية تلك المجمعات البنائية. ان تربة اكتاف نهر الفرات لا تعاني من مشكلة تكسر البناء؛ بسبب نمو النباتات الطبيعية وكثافة المحاصيل الزراعية المختلفة بحيث أن حصل ضعف في البناء يستطيع المزارع تعويض ذلك من خلال اضافة المادة العضوية في التربة، ويحافظ على بنائية تلك الترب مقارنة بترب الأحواض التي تعاني في بعض اراضيها من سوء الاستثمار والادارة، مع توفر الظروف الجيدة للحفاظ على بنائها، اما ترب الهضبة فهي تعاني اصلا من قلة الغطاء النباتي وندرة المادة العضوية وسوء الاستثمار لأراضيها الزراعية.

الجدول (٤) الوصف المورفولوجي لترب الاكتاف والاحواض والهضبة الغربية

الموقع	العمق / سم	وضوح البناء	حجم البناء	شكل البناء
تربة الاكتاف	٠-٥٠	معتدلة	المتوسطة	البناء الكتلي
تربة الاكتاف	٥١-١٠٠	معتدلة	المتوسطة	البناء الكتلي
تربة الاحواض	٠-٥٠	معتدلة	المتوسط	اسطوانياً حبيبياً
تربة الاحواض	٥١-١٠٠	ضعيفة	المتوسط	اسطوانياً حبيبياً
تربة الهضبة	٠-٥٠	ضعيفة	الخشن	احادي الحبيبات اسطواني فتاتي
تربة الهضبة	٥١-١٠٠	ضعيفة	الخشن	احادي الحبيبات اسطواني فتاتي

المصدر : القراءة الحقلية لمقدات التربة المدروسة / الدراسة الميدانية ٢٠١٨/٢٠١٧

ثالثاً: الكثافة الظاهرية Tangible Density

تعرف الكثافة الظاهرية على انها وزن وحدة الحجم من التربة الجافة بالفرن التي تكون محتفظة ببنائها الطبيعي، ويشمل الحجم هنا كلا من حجم الدقائق وحجم المسامات الموجودة بينها، وتقاس بـ (ميكا.غم.م^{3}).[٦]

إن اهمية دراسة الكثافة الظاهرية تأتي من اجل معرفة ما اذا كانت هناك طبقات من التربة صماء، والتي قد تعيق نمو جذور النباتات وانتشارها وتعيق حركة الماء والهواء، فإن التربة المفككة ذات الكثافة الظاهرية القليلة تكون قدرتها الانتاجية اعلى من التربة ذات الكثافة الظاهرية المرتفعة ؛لأنها قليلة النفاذية للماء والهواء، عكس الاولى، وقد تم دراسة الكثافة الظاهرية لترب منطقة الدراسة على النحو الآتي الجدول (٥) :

١- ترب الاكتاف

يتضح ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاكتاف في منطقة الدراسة، فقد بلغت الكثافة الظاهرية في النموذج (١) (١,٣٨) ميكا.غم.م^{3}،في حين بلغت في النموذج (٢) (١,٤٠) ميكا.غم.م^{3}،وبلغت في النموذج (٣) (١,٤٧) ميكا.غم.م^{3}، وبلغت في النموذج (٤) (١,٥٢) ميكا.غم.م^{3}، وقد بلغت في النموذج (٥) (١,٣٤) ميكا.غم.م^{3} في حين بلغت في النموذج (٦) (١,٣٨) ميكا.غم.م^{3}.

الجدول (٥) قيم الكثافة الظاهرية ميكا.غم.م^{3} لترب منطقة الدراسة

النموذج	العمق.سم	الكثافة الظاهرية ميكا.غم.م^{3}	النموذج	العمق.سم	الكثافة الظاهرية ميكا.غم.م^{3}
١	٠-٣٠	١,٣٨	١٧	٠-٣٠	١,٤٢
٢	٣١-٦٠	١,٤٠	١٨	٣١-٦٠	١,٤٦
٣	٠-٣٠	١,٤٧	١٩	٠-٣٠	١,٤٨
٤	٣١-٦٠	١,٥٢	٢٠	٣١-٦٠	١,٥٢
٥	٠-٣٠	١,٣٤	٢١	٠-٣٠	١,٥٩
٦	٣١-٦٠	١,٣٨	٢٢	٣١-٦٠	١,٥٥
٧	٠-٣٠	١,٤٨	٢٣	٠-٣٠	١,٥٢
٨	٣١-٦٠	١,٥٢	٢٤	٣١-٦٠	١,٥٨
٩	٠-٣٠	١,١١	٢٥	٠-٣٠	١,٥٠
١٠	٣١-٦٠	١,٢٩	٢٦	٣١-٦٠	١,٥٥
١١	٠-٣٠	١,٣٩	٢٧	٠-٣٠	١,٥١
١٢	٣١-٦٠	١,٤٤	٢٨	٣١-٦٠	١,٥٩
١٣	٠-٣٠	١,٣٨	٢٩	٠-٣٠	١,٥٧
١٤	٣١-٦٠	١,٤٢	٣٠	٣١-٦٠	١,٥٩
١٥	٠-٣٠	١,٤٠	٣١	٠-٣٠	١,٥١
١٦	٣١-٦٠	١,٤٣	٣٢	٣١-٦٠	١,٥٧

المصدر: الدراسة الميدانية/نتائج التحليل المختبرية في مختبر قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الكوفة ٢٠١٧/٢٠١٨

٢- تربة الاحواض

يوجد تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاحواض في منطقة الدراسة، فقد بلغت الكثافة الظاهرية في النموذج (٧) (١,٤٨) ميكا.غم.م^{٣}،في حين بلغت في النموذج (٨) (١,٥٢) ميكا.غم.م^{٣}،و في النموذج (٩) (١,١١) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (١٠) (١,٢٩) ميكا.غم.م^{٣}، وقد بلغت في النموذج (١١) (١,٣٩) ميكا.غم.م^{٣}، و في النموذج (١٢) (١,٤٤) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (١٣) (١,٣٨) ميكا.غم.م^{٣}،والنموذج (١٤) بلغت الكثافة الظاهرية (١,٤٢) ميكا.غم.م^{٣}،و في النموذج (١٥) (١,٤٠) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (١٦) (١,٤٣) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (١٧) (١,٤٢) ميكا.غم.م^{٣}،في حين بلغت في النموذج (١٨) (١,٤٦) ميكا.غم.م^{٣}،وقد بلغت في النموذج (١٩) (١,٤٨) ميكا.غم.م^{٣}، والنموذج (٢٠) قد بلغت قيمة الكثافة الظاهرية فيه (١,٥٢) ميكا.غم.م^{٣}،اما التربة (المتداخلة) فقد بلغت قيمة الكثافة الظاهرية فيه في النموذج (٢١) (١,٥٩) ميكا.غم.م^{٣} ،في حين بلغت في النموذج (٢٢) (١,٥٥) ميكا.غم.م^{٣}.

٣- تربة الهضبة

ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الهضبة في منطقة الدراسة، فقد بلغت الكثافة الظاهرية في النموذج (٢٣)(١,٥٢) ميكا.غم.م^{٣}،في حين بلغت في النموذج (٢٤) (١,٥٨) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (٢٥) (١,٥٠) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (٢٦) (١,٥٥) ميكا.غم.م^{٣}، وقد بلغت في النموذج (٢٧) (١,٥١) ميكا.غم.م^{٣}. وبلغت في النموذج (٢٨) (١,٥٩) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (٢٩) (١,٥٧) ميكا.غم.م^{٣}،والنموذج (٣٠) بلغت (١,٥٩) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (٣١) (١,٥١) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (٣٢) (١,٥٧) ميكا.غم.م^{٣}.

من خلال استعراض قيم الكثافة الظاهرية في منطقة الدراسة يتضح انها تراوحت بين (١,١١) و(١,٥٩) ميكا.غم.م^{٣}، في المواقع والاعماق المدروسة، ويلحظ انخفاض قيم الكثافة الظاهرية في العمق الاول (٠-٣٠) سم، وارتفاعه في العمق الثاني (٣١-٦٠) سم؛ والسبب يعزى الى ترسب دقائق الرمل الناعمة الى العمق الثاني اثناء عمليات الري وتساقط الامطار، باستثناء النموذج (٢١)

إذ ارتفعت قيمة الكثافة الظاهرية في العمق الاول (٠-٣٠) سم، ويعزى ذلك الى سوء استخدام الآلات الزراعية التي تعمل على رص مكونات التربة في العمق الاول، (الحراثة والتنعيم). وقد بينت الدراسات المختصة ان افضل قيمة للكثافة الظاهرية للترب في العراق تتراوح بحدود (١,٢٠-١,٤٠) ميكا.غم.م^{٣}[٧]. وتنطبق هذه القيمة مع بعض القيم في المواقع والاعماق المدروسة، عموماً أن ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية في الترب كما اسلفنا يعيق من حركة الماء والهواء وانتشار جذور النباتات وبقاء كميات من مياه الري على سطح التربة الامر الذي يؤدي الى تراكم الاملاح من خلال ارتفاع درجات الحرارة والتبخر.

رابعاً: الكثافة الحقيقية Real Density

تعرف الكثافة الحقيقية بانها كتلة وحدة الحجوم لدقائق التربة الصلبة، وتقاس بـ (ميكا.غم.م^{٣}) .[٨] ان دراسة الكثافة الحقيقية للترب تهدف الى معرفة طبيعة التكوين المعدني لدقائق التربة. ولمعرفة مقدار ما تحتويه من المادة العضوية ، اذ ترتفع قيم الكثافة الحقيقية في التربة الفقيرة بالمادة العضوية وتنخفض بالترب الغنية بالمواد العضوية أي انها عملية عكسية، وقد تم دراسة الكثافة الحقيقية لترب منطقة الدراسة على النحو الآتي الجدول(٦):-

١- تربة الاكتاف

ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاكتاف في منطقة الدراسة، فقد بلغت الكثافة الحقيقية في النموذج (١) (٢,٥٤) ميكا.غم.م^{٣}،في حين بلغت في النموذج (٢) (٢,٥٩) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (٣) (٢,٦٢) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (٤) (٢,٦٤) ميكا.غم.م^{٣}، وقد بلغت

في النمـــوذج (٥) (٢,٥٣) ميكـــا.غم.م^{٣} في حـــين بلغـــت في النمـــوذج (٦) (٢,٥٨) ميكا.غم.م^{٣}.

٢- تربة الاحواض

يوجـد تبايناً مكانياً للمواقـع والاعمـاق المدروسـة لتربـة الاحـواض في منطقـــة الدراســـة، فقـــد بلغـــت الكثافـــة الحقيقيـــة في النمـــوذج (٧) (٢,٥٢) ميكـــا.غم.م^{٣}،في حـــين بلغـــت في النمـــوذج (٨) (٢,٥٤) ميكـــا.غم.م^{٣}،وبلغـــت في النمـــــوذج (٩) (٢,٦٧) ميكـــــا.غم.م^{٣}، وبلغـــــت في النمـــــوذج (١٠) (٢,٦٩) ميكـــا.غم.م^{٣}، وقـــد بلغـــت في النمـــوذج (١١) (٢,٥٨) ميكـــا.غم.م^{٣}، وبلغـــت في النمـــــوذج (١٢) (٢,٦٤) ميكـــــا.غم.م^{٣}،وبلغـــــت في النمـــــوذج (١٣) (٢,٥٤) ميكـــا.غم.م^{٣}،والنمـــوذج (١٤) بلغـــت قيمـــة الكثافـــة الحقيقيـــة فيـــه (٢,٥٨) ميكـــــا.غم.م^{٣}،وبلغـــت في النمـــــوذج (١٥) (٢,٥٢) ميكـــــا.غم.م^{٣}، وبلغـــــت في النمـــــوذج (١٦) (٢,٥٨) ميكـــــا.غم.م^{٣}،وبلغـــــت في النمـــــوذج (١٧) (٢,٥٢) ميكـــا.غم.م^{٣}،في حـــين بلغـــت في النمـــوذج (١٨) (٢,٥٧) ميكـــا.غم.م^{٣}،وقـــد بلغـــت في النمـــوذج (١٩) (٢,٥١) ميكـــا.غم.م^{٣}، والنمـــوذج (٢٠) قـــد بلغـــت قيمـــة الكثافـــة الظاهريـــة فيـــه (٢,٥٧) ميكـــا.غم.م^{٣}،وقـــد بلغـــت في الـــترب (المتداخلـــة) قيمـــة الكثافـــة الحقيقيـــة للنمـــوذج (٢١) (٢,٥٨) ميكـــا.غم.م^{٣} في حـــين بلغـــت للنمـــوذج (٢٢) (٢,٥٨) ميكا.غم.م^{٣}.

الجدول (٦) قيم الكثافة الحقيقية (ميكا.غم.م^{٣}) لترب منطقة الدراسة

النموذج	العمق.سم	الكثافة الحقيقية ميكا.غم.م^{٣}	النموذج	العمق.سم	الكثافة الحقيقية ميكا.غم.م^{٣}
١	٠-٣٠	٢,٥٤	١٧	٠-٣٠	٢,٥٢
٢	٣١-٦٠	٢,٥٩	١٨	٣١-٦٠	٢,٥٧
٣	٠-٣٠	٢,٦٢	١٩	٠-٣٠	٢,٥١
٤	٣١-٦٠	٢,٦٤	٢٠	٣١-٦٠	٢,٥٧
٥	٠-٣٠	٢,٥٣	٢١	٠-٣٠	٢,٦٢
٦	٣١-٦٠	٢,٥٨	٢٢	٣١-٦٠	٢,٦٦
٧	٠-٣٠	٢,٥٢	٢٣	٠-٣٠	٢,٦٥
٨	٣١-٦٠	٢,٥٤	٢٤	٣١-٦٠	٢,٦٧
٩	٠-٣٠	٢,٦٧	٢٥	٠-٣٠	٢,٥٨
١٠	٣١-٦٠	٢,٦٩	٢٦	٣١-٦٠	٢,٦٢
١١	٠-٣٠	٢,٥٨	٢٧	٠-٣٠	٢,٥٧
١٢	٣١-٦٠	٢,٦٤	٢٨	٣١-٦٠	٢,٦٥
١٣	٠-٣٠	٢,٥٤	٢٩	٠-٣٠	٢,٥٧
١٤	٣١-٦٠	٢,٥٨	٣٠	٣١-٦٠	٢,٦٤
١٥	٠-٣٠	٢,٥٢	٣١	٠-٣٠	٢,٦٢
١٦	٣١-٦٠	٢,٥٨	٣٢	٣١-٦٠	٢,٦٦

المصدر: نتائج التحليل المختبرية .مختبر قسم التربة وعلوم المياه. كلية الزراعة. جامعة الكوفة ٢٠١٧/٢٠١٨.

٣- تربة الهضبة

ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الهضبة في منطقة الدراسة، فقد بلغت الكثافة الحقيقية في النموذج (٢٣)(٢,٦٥) ميكا.غم.م^{٣}،في حين بلغت في النموذج (٢٤) (٢,٦٧) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (٢٥) (٢,٥٨) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (٢٦) (٢,٦٢) ميكا.غم.م^{٣}، وقد بلغت في النموذج (٢٧) (٢,٥٧) ميكا.غم.م^{٣}، وبلغت في النموذج (٢٨) (٢,٦٥) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (٢٩) (٢,٥٧) ميكا.غم.م^{٣}،والنموذج (٣٠) بلغت قيمة الكثافة الحقيقية فيه (٢,٦٤) ميكا.غم.م^{٣}،وبلغت في النموذج (٣١) (٢,٦٢) ميكا.غم.م^{٣}، بينما بلغت في النموذج (٣٢) (٢,٦٦) ميكا.غم.م^{٣}.

يتبين مما تقدم ان قيم الكثافة الحقيقية في منطقة الدراسة للتربة في العمق الثاني (٣١-٦٠) سم، ترتفع على حساب العمق الأول (٠-٣٠) سم ، لأغلب مواقع منطقة الدراسة ويعزى ذلك الى ارتفاع نسبة المادة العضوية في الأعماق الواقعة ضمن العمق (٠-٣٠) سم منطقة النمو الجذري للنباتات مما يؤدي الى تقليل قيمة الكثافة الحقيقية، كما تمثل عمليات الترسيب للدقائق المختلفة عاملا آخراً لاسيما بالنسبة لاختلاف الاوزان النوعية للدقائق، إذ تترسب الدقائق الناعمة في الاعماق من خلال عمليات الري وتساقط الامطار، كما تبين ايضاً وجود تباين بين تربة الاكتاف والاحواض من جانب وتربة الهضبة من جانب اخر اذ سجلت قيم الكثافة الحقيقية في الهضبة قيماً اكبر من الاكتاف والاحواض لكون تربة الهضبة تنخفض فيها قيم المادة العضوية وقد نشأت تربتها من دقائق فقيرة اصلا وذات وزن نوعي مرتفع.

خامساً: المسامية Porosity

تعرف المسامية على انها حجم الفراغات الموجودة في حجم معين من التربة، وتكون على علاقة مباشرة بالتركيب الحبيبي للتربة وذلك من حيث كل

من الترتيب والحجم والشكل، وتتغير المسامية تبعاً لنظام ترتيب الجزئيات وتبعاً للاختلاف بين اطرافها ووجوهها.[٩] ولو اخذنا مثلاً الرمل ذو الحبيبات الكروية الشكل نجده يتمتع بمسامية اكثر انتظاماً من الرمل ذو الحواف الحادة.

نستطيع ان نسلط الضوء على طبيعة المسامية لترب منطقة الدراسة وكما يأتي الجدول(٧).

تربة الاكتاف

ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاكتاف في منطقة الدراسة، لقيم المسامية ،فقد بلغت في النموذج (١)(٤٧,٩٪) في حين بلغت في النموذج (٢) (٤٤,٦٢٪) وبلغت في النموذج (٣) (٤٧,٦٩٪) وبلغت في النموذج (٤) (٤٥,٩٨٪) وقد بلغت في النموذج (٥) (٤٣,١٦٪) في حين بلغت في النموذج (٦) (٤٢,٢١٪) وبلغ معدل قيم المسامية في ترب الاكتاف (٤٥,٢٩٪).

١- تربة الاحواض

ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاحواض في منطقة الدراسة لقيم المسامية اذ بلغت في النموذج (٧) (٤٢,٣٩٪) في حين بلغت في النموذج (٨) (٤١,٠٢٪) وبلغت في النموذج (٩) (٤٣,٨٢٪) وبلغت في النموذج (١٠) (٤١,٢٧٪) وقد بلغت في النموذج (١١) (٤٤,١٤٪) في حين بلغت في النموذج (١٢) (٤١,٣٢٪) وقد بلغت في النموذج (١٣)(٤٩,٣٢٪) وبلغت في النموذج (١٤) (٤٧,٥٣٪) وقد بلغت في النموذج (١٥) (٤٤,١٨٪) وبلغت في النموذج (١٦) (٤٢,٢١٪) وقد بلغت في النموذج (١٧) (٤٣,٦٧٪) وبلغت في النموذج (١٨) (٤٢,٣٢٪) وقد بلغت في النموذج (١٩) (٤٢,٦٣٪) وبلغت في النموذج (٢٠) (٤١,١٦) وبذلك يكون المعدل العام لقيم المسامية في ترب الاحواض قد بلغت (٤٣,١٤٪).اما ما يخص قيم المسامية في الترب (المتداخلة).

الجدول (٧) النسبة المئوية لقيم المسامية في منطقة الدراسة

النموذج	العمق. سم	المسامية%	النموذج	العمق. سم	المسامية%
١	٠-٣٠	٤٨,٠٩	١٧	٠-٣٠	٤٣,٦٧
٢	٣١-٦٠	٤٤,٦٢	١٨	٣١-٦٠	٤٢,٦٣
٣	٠-٣٠	٤٧,٦٩	١٩	٠-٣٠	٤٢,٣٢
٤	٣١-٦٠	٤٥,٩٨	٢٠	٣١-٦٠	٤١,١٦
٥	٠-٣٠	٤٣,١٦	٢١	٠-٣٠	٣٩,٧٨
٦	٣١-٦٠	٤٢,٢١	٢٢	٣١-٦٠	٣٨,٣٦
٧	٠-٣٠	٤٢,٣٩	٢٣	٠-٣٠	٣٧,١٦
٨	٣١-٦٠	٤١,٠٢	٢٤	٣١-٦٠	٣٧,٠١
٩	٠-٣٠	٤٣,٨٢	٢٥	٠-٣٠	٣٩,٦٦
١٠	٣١-٦٠	٤١,٢٧	٢٦	٣١-٦٠	٣٨,١٤
١١	٠-٣٠	٤٤,١٤	٢٧	٠-٣٠	٣٨,٤٨
١٢	٣١-٦٠	٤١,٣٢	٢٨	٣١-٦٠	٣٧,٥٥
١٣	٠-٣٠	٤٩,٣٢	٢٩	٠-٣٠	٣٨,١٣
١٤	٣١-٦٠	٤٧,٥٣	٣٠	٣١-٦٠	٣٧,٩٩
١٥	٠-٣٠	٤٤,١٨	٣١	٠-٣٠	٤١,١٢
١٦	٣١-٦٠	٤٢,٢١	٣٢	٣١-٦٠	٣٩,٠٧

المصدر: الدراسة الميدانية/ نتائج التحليل المختبرية في مختبر قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الكوفة ٢٠١٧/٢٠١٨.

فقد بلغت في النموذج (٢١) (٣٨,٣٦٪) اما النموذج (٢٢) فقد بلغت قيمة المسامية فيه (٣٩,٧٨٪).

٢- تربة الهضبة

يتضح ان هناك تباين مكاني للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الهضبة في منطقة الدراسة لقيم المسامية، فقد بلغت في النموذج (٢٣) (٣٧,١٦٪) في حين بلغت في النموذج (٢٤) (٣٧,٠١٪) وقد بلغت في النموذج (٢٥) (٣٩,٦٦٪) وبلغت في النموذج (٢٦) (٣٨,١٤) وقد بلغت في النموذج (٢٧) (٣٨,٤٨٪) في حين بلغت في النموذج (٢٨) (٣٧,٥٥ ٪) وقد بلغت في النموذج (٢٩) (٣٨,١٣٪) وبلغت في النموذج (٣٠) (٣٧,٩٩٪) كما بلغت في النموذج (٣١) (٤١,١٢) في حين بلغت في النموذج (٣٢) (٣٩,٠٧٪) وقد بلغ المعدل العام للمسامية في ترب الهضبة (٣٨,٤٣٪).

يتضح مما تقدم ان قيم المسامية في منطقة الدراسة تتباين ولكافة الترب، اذ ترتفع في مناطق الاكتاف المزروعة وغير المزروعة بمعدل (٤٥,٢٩٪) وتنخفض في ترب الاحواض المزروعة وغير المزروعة بمعدل (٤٣,١٤٪) اما المتداخلة قد بلغت (٣٩,٠٧٪) في حين تنخفض قيم المسامية في ترب الهضبة المزروعة وغير المزروعة بمعدل (٣٨,٤٣٪)،ويتضح ايضاً ان هناك تباين في الاعماق المدروسة فقد سجلت قيم المسامية في اغلب الترب المدروسة ضمن منطقة الدراسة

ارتفاعاً في قيم المسامية للعمق الاول (٠-٣٠) سم، في حين تنخفض في العمق الثاني (٣١- ٦٠) سم ، ويعود سبب ذلك التباين في المواقع والاعماق لتأثر قيم المسامية بالعديد من العوامل، كالنسجة وبناء التربة وكثافة الغطاء النباتي ونسبة المادة العضوية والنشاط الزراعي، اذ ان كثافة الغطاء النباتي مع وجود المادة العضوية ،جعلت قيم المسامية في مناطق الاكتاف ذات قيم اعلى من ترب الاحواض، كذلك هو الحال في ترب الاحواض لتسجل فيه قيم المسامية نسبة اعلى من ترب الهضبة، بفعل قلة الغطاء النباتي، الذي يعمل من خلال جذوره على اشغال جزء من تلك المسامات بين دقائق التربة، التي تعمل مع الأحياء الدقيقة في التربة لإيجاد عوامل تقوم بربط مفصولات الترب المختلفة.

أن نسبة المسامات غير الشعرية تقل بزيادة درجة نعومة دقائق الترب بسبب سيادة المسامات الصغيرة فيها ، في حين تكون التربة الخشنة مساماتها كبيرة ونقاط التلامس بين حبيبة واخرى تكاد تكون محدودة ، أما المناطق التي يزداد فيها معدل الطين فأن نقاط التلامس تكون اكبر وبذلك فأن المسامات تكون دقيقة ومتقطعة ومتعرجة.[١٠] اما عن دور المسامات الشعرية فهي تمسك الماء بقوة كبيرة وتمثل حجم المسام الشعرية والتي لا يستفاد منها النبات، وتكون حركة الهواء فيها محدودة؛ لذلك سوف نجد مثل هذه الترب تعاني من ظروف التغدق.[١١]

سادساً: النفاذية Permeability

تعرف النفاذية بانها قابلية التربة على نقل الماء والهواء ،او تعني الخاصية المسامية للتربة التي تتحكم في حركة الماء من خارج التربة الى داخلها او الى ما تحتها، وهي بهذا التوصيف تبدو وثيقة الارتباط بالمسامية الغير شعرية.[١٢]

وأن لخاصية النفاذية اهمية كبيرة في معرفة قابلية التربة على صرف الماء وحركته فيها. وتؤثر في الخاصية النفاذية عوامل عدة منها بناء التربة والكثافة الظاهرية والمسامية والنسجة، فالنسجة تؤثر بشكل كبير في حركة المياه ،اذ ان حركة المياه خلال الترب الرملية اسرع منه في الترب الطينية ؛وذلك بسبب كون حجم حبيبات التربة الرملية اكبر من حجم الحبيبات الطينية، ونستطيع اعطاء صورة واضحة عن خاصية النفاذية لترب منطقة الدراسة كما يلي الجدول (٨):

الجدول (٨) قيم النفاذية في منطقة الدراسة (سم/ساعة)

النموذج	العمق. سم	النفاذية سم/ساعة	النموذج	العمق. سم	النفاذية سم/ساعة
١	٠-٣٠	١,٤٥	١٧	٠-٣٠	٠,٣٧
٢	٣١-٦٠	١,٤٢	١٨	٣١-٦٠	٠,٣١
٣	٠-٣٠	١,٤٤	١٩	٠-٣٠	٠,٣٤
٤	٣١-٦٠	١,٤٠	٢٠	٣١-٦٠	٠,٢٨
٥	٠-٣٠	١,٤٤	٢١	٠-٣٠	١٤,٩
٦	٣١-٦٠	١,٣٩	٢٢	٣١-٦٠	١٤,٠١
٧	٠-٣٠	٠,٣٣	٢٣	٠-٣٠	١٤,١٢
٨	٣١-٦٠	٠,٣٠	٢٤	٣١-٦٠	١٤,٠٧
٩	٠-٣٠	٠,٣٤	٢٥	٠-٣٠	١٦,١١
١٠	٣١-٦٠	٠,٢٩	٢٦	٣١-٦٠	١٥,٩٤
١١	٠-٣٠	٠,٣٧	٢٧	٠-٣٠	١٦,٥٥
١٢	٣١-٦٠	٠,٣١	٢٨	٣١-٦٠	١٦,٤٢
١٣	٠-٣٠	٠,٣٢	٢٩	٠-٣٠	١٦,٣٢
١٤	٣١-٦٠	٠,٣٠	٣٠	٣١-٦٠	١٦,٢٨
١٥	٠-٣٠	٠,٣٤	٣١	٠-٣٠	١٤,١١
١٦	٣١-٦٠	٠,٢٩	٣٢	٣١-٦٠	١٤,٩

المصدر: الدراسة الميدانية / نتائج التحليل المختبرية ،مختبر قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الكوفة ٢٠١٧/٢٠١٨.

١- تربة الاكتاف

يتضح ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاكتاف في منطقة الدراسة لقيم النفاذية، فقد بلغت في النموذج (١)(١,٤٥) سم/ساعة، وفي النموذج (٢) (١,٤٢) سم/ ساعة، و في النموذج (٣) (١,٤٤) سم/ساعة ،و في النموذج (٤) (١,٤٠) سم/ساعة، و في النموذج (٥) (١,٤٤) سم/ساعة، في حين بلغت في النموذج (٦) (١,٣٩)سم/ساعة، وقد بلغ المعدل العام للنفاذية في تربة الاكتاف (١,٤٢) سم/ساعة.

٢- تربة الاحواض

ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الاحواض في منطقة الدراسة لقيم النفاذية، فقد بلغت في النموذج (٧) (٠,٣٣) سم /ساعة، في حين بلغت في النموذج (٨) (٠,٣٠) سم/ساعة، و في النموذج (٩) (٠,٣٤) سم/ساعة، و في النموذج (١٠) (٠,٢٩) سم/ساعة، وقد بلغت في النموذج (١١) (٠,٣٧) سم/ساعة، في حين بلغت في النموذج (١٢) (٠,٣١)سم/ ساعة، وقد

بلغت في النموذج (١٣)(٠,٣٢) سم/ساعة، و في النموذج (١٤) (٠,٣٠) سم/ساعة، و في النموذج (١٥) (٠,٣٤)سم/ساعة، في حين بلغت في النموذج (١٦) (٠,٢٩)سم/ساعة، و في النموذج (١٧) (٠,٣٧) سم/ساعة، و في النموذج (١٨) (٠,٣١) سم/ساعة، وفي النموذج (١٩) (٠,٣٤) سم/ساعة، وبلغت في النموذج (٢٠) (٠,٢٨) سم/ساعة، وبذلك يكون المعدل العام لقيم النفاذية في ترب الاحواض قد بلغ (٠,٣٢) سم/ساعة ،اما ما يخص قيم النفاذية في الترب (المتداخلة) فقد بلغت في النموذج(٢١) (١٤,٩) سم/ساعة، اما النموذج (٢٢) فقد بلغت قيمة النفاذية فيه (١٤,٠١)سم/ساعة.

٢- تربة الهضبة

يظهر ان هناك تبايناً مكانياً للمواقع والاعماق المدروسة لتربة الهضبة في منطقة الدراسة، لقيم النفاذية، فقد بلغت في النموذج (٢٣) (١٤,١٢) سم/ساعة، في حين بلغت في النموذج (٢٤) (١٤,٠٧)سم/ساعة، وقد بلغت في النموذج (٢٥) (١٦,١١) سم/ساعة، و في النموذج (٢٦) (١٥,٩٤) سم/ساعة، و في النموذج (٢٧) (١٦,٥٥) سم/ساعة، في حين بلغت في النموذج (٢٨) (١٦,٤٢) سم/ساعة، و في النموذج (٢٩) (١٦,٣٢)سم/ساعة، و في النموذج (٣٠) (١٦,٢٨) سم/ساعة، كما بلغت في الموقع (٣١) (١٤,١١) سم/ساعة، في حين بلغت في النموذج (٣٢) (١٤,٩)سم/ساعة، وقد بلغ المعدل العام للنفاذية في ترب الهضبة (١٥,٤٨) سم/ساعة.

يتضح مما تقدم ومن خلال تصنيف الجدول (٩) لسرعة نفاذية الماء في التربة ،أن سرعة المياه في تربة الاكتاف معتدلة البطء وتربة الاحواض بطيئة، في حين كانت سرعة المياه في الترب المتداخلة سريعة، وفي ترب الهضبة كانت ايضاً سريعة.

نجد من خلال هذا التصنيف ان هناك تبايناً مكانياً في معدلات سرعة نفاذية المياه، إذ كانت عند مواقع الاحواض اكثر انخفاضاً؛ وذلك بسبب الانخفاض النسبي في مفصولات الرمل وارتفاع نسبة مفصولات الغرين والطين، بينما نجد

ارتفاع المعدل في ترب الاكتاف بنسبة (١,١) سم/ساعة، بسبب ارتفاع نسبة مفصولات الرمل وانخفاض نسبة مفصولات الغرين والطين اما في الترب المتداخلة وترب الهضبة ،نجد ارتفاع ملحوظ عند المقارنة مع ترب الاحواض والاكتاف؛ وذلك بسبب الارتفاع النسبي لمفصولات الرمل وقلة المادة العضوية، الامر الذي يؤدي الى سرعة حركة الماء والهواء بشكل اكبر ضمن هذه الترب ويؤدي بالنتيجة الى عدم مسك المياه والتسبب بزيادة نسبة الهدر فيه من خلال الترشيح والغور العميق، كما تبين ايضاً من خلال اجراء التحاليل ان هناك تبايناً في الاعماق ،إذ سجلت قيم النفاذية في العمق الاول (٠-٣٠) سم، قيم اعلى من العمق الثاني (٣١-٦٠) سم؛ وذلك بفعل عملية نقل الحبيبات الدقيقة للتربة من خلال الامطار وعمليات الري، الى العمق الثاني، وهذا يؤدي الى تكوين افق قليلة النفاذية، فضلا عن أن الطبقة السطحية تكون معرضة للحراثة والتسميد وارتفاع نسبة المادة العضوية.[١٣]

الجدول (٩) سرعة نفاذية الماء في التربة (سم/ساعة)

النفاذية	السرعة سم / ساعة
بطيئة جداً	اقل من ٠.٢١٥
بطيئة	٠.٢١٥ - ٠.٥
معتدل البطء	٠.٥ - ٢
متوسطة	٢ -٦.٢
معتدل السرعة	٦.٢٥ - ١٢.٥
سريعة	١٢.٥ - ٢٥
سريعة جداً	اكثر من ٢٥

المصدر: أبراهيم آبراهيم شريف، علي حسين الشلش، جغرافية، جامعة بغداد،١٩٨٥، ص ١٣٢.

سابعاً: لون التربة Soil Color

يعد لون التربة من الخصائص المهمة إذ يدل على مركبات التربة كالأكاسيد ومادة الدبال، وعلى نوعية العمليات الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية التي قد اسهمت في تكوينها، ويعمل لون التربة كمؤشر لخصوبة التربة، فعلى سبيل المثال يدل لون التربة الاسود على غناها بمادة الدبال كما يدل على خصوبة التربة.[١٤] باستثناء بعض الحالات التي يكون فيها لون التربة يدل على عمليات اكسدة واختزال، لذا ينتج عنه حينها الوان تكون مخالفة لما يشير اليه اللون

السائد، فضلا عن ذلك ان لون التربة يتأثر بنوع المعادن المكونة للمادة الأم، ولتسليط الضوء اكثر على ظاهرة لون التربة في المناطق والاعماق المدروسة في منطقة الدراسة نتناول الاتي الجدول (١٠) :

١- تربة الاكتاف

ان النماذج (١-٢-٣-٥-٦) قد سادها اللون البني المصفر، في حين ساد اللون البني المصفر الغامق النموذج (٤).

٢- تربة الاحواض

ان النموذج (٧) يسوده اللون البني، في حين يسود اللون البني الغامق النموذج (٨) ويسود النموذج (٩) اللون البرتقالي المصفر الغامق ، والنموذج (١٠) يسوده اللون البني المصفر الفاتح، ويسود النموذج (١١) اللون المصفر الغامق، والنموذج (١٢) يسوده اللون البني المصفر الغامق، ويسود النموذج (١٣) اللون البني المصفر.

الجدول (١٠) الوان الترب في منطقة الدراسة

النموذج	العمق, سم	اللون	النموذج	العمق, سم	اللون
١	٠-٣٠	بني مصفر	١٧	٠-٣٠	بني
٢	٣١-٦٠	بني مصفر	١٨	٣١-٦٠	بني غامق
٣	٠-٣٠	بني مصفر	١٩	٠-٣٠	بني مصفر
٤	٣١-٦٠	بني مصفر غامق	٢٠	٣١-٦٠	بني مصفر غامق
٥	٠-٣٠	بني مصفر	٢١	٠-٣٠	برتقالي مصفر غامق
٦	٣١-٦٠	بني مصفر	٢٢	٣١-٦٠	برتقالي مصفر غامق
٧	٠-٣٠	بني	٢٣	٠-٣٠	برتقالي مصفر فاتح
٨	٣١-٦٠	بني غامق	٢٤	٣١-٦٠	برتقالي مصفر فاتح
٩	٠-٣٠	برتقالي مصفر غامق	٢٥	٠-٣٠	برتقالي مصفر فاتح
١٠	٣١-٦٠	بني مصفر فاتح	٢٦	٣١-٦٠	برتقالي مصفر فاتح
١١	٠-٣٠	بني مصفر غامق	٢٧	٠-٣٠	برتقالي مصفر فاتح
١٢	٣١-٦٠	بني مصفر غامق	٢٨	٣١-٦٠	برتقالي مصفر فاتح
١٣	٠-٣٠	بني مصفر	٢٩	٠-٣٠	برتقالي مصفر فاتح
١٤	٣١-٦٠	بني مصفر غامق	٣٠	٣١-٦٠	برتقالي مصفر فاتح
١٥	٠-٣٠	بني مصفر غامق	٣١	٠-٣٠	برتقالي مصفر فاتح
١٦	٣١-٦٠	بني مصفر غامق	٣٢	٣١-٦٠	برتقالي مصفر غامق

المصدرالدراسة الميدانية بالاعتماد على كراسة الالوان الدولية (Soil colour chart).

في حين يسود النموذج (١٤-١٥-١٦) اللون البني المصفر الغامق، ويسود اللون البني النموذج (١٧) ويسود اللون البني الغامق النموذج (١٨) ويسود اللون البني المصفر النموذج (١٩) والنموذج (٢٠) يسوده اللون البني المصفر الغامق.

٣- تربة الهضبة

ان النموذج (٢١-٢٢) يسوده اللون البرتقالي المصفر الغامق، في حين يسود اللون البرتقالي المصفر الفاتح كل من النموذج (٢٣-٢٤-٢٥-٢٦-٢٧-٢٨-٢٩-٣٠)، واخيراً نرى ان اللون البرتقالي المصفر الغامق يسود النموذج (٣١).

يتضح من خلال دراسة لون التربة في المواقع والاعماق انها تتباين مكانياً إذ ساد اللون البني المصفر واللون البني المصفر الغامق ،ترب الاكتاف المزروعة وغير المزروعة، بينما ساد اللون البني المصفر الفاتح والغامق واللون البني واللون البرتقالي المصفر الغامق، ترب الاحواض المزروعة وغير المزروعة كما ساد اللون البرتقالي المصفر الغامق والفاتح واللون البرتقالي المصفر، ترب الهضبة المزروعة وغير المزروعة.

وبشكل عام تعد اهم العوامل المؤثرة في لون الترب هي فتات الصخور والمعادن التي اشتقت منها التربة (المادة الام) ،ومقدار رطوبة التربة،و مسامية التربة من خلال حركة الماء والهواء في جسم التربة.[١٥] فضلا عن كمية المادة العضوية في التربة، كما لا يقتصر لون التربة على تحديد خصوبتها وقدرتها الإنتاجية فقط، بل تأتي لمعرفة بعض صفاتها الرئيسة، إذ إن في كثير من الأحيان يعكس ما تحتويه من المكونات المعدنية والعضوية، فالتربة ذات اللون البني الغامق في أكثر الأحيان تدل على وجود نسبة عالية من المواد العضوية فيها وتكون من انواع الترب الخصبة ، أما الترب ذات اللون البرتقالي المصفر،

فإنها تسود في المناطق الفقيرة بالمواد العضوية وتركيز المواد الكلسية فيها وأحياناً أملاح الصوديوم، التي تجعل من التربة تميل إلى اللون الاصفر.(١٦)

ومع ما تقدم يمكن القول إن الأهمية المباشرة للألوان ترتبط بعلاقتها بدرجة الحرارة ،فكما هو معروف ان الالوان الغامقة تمتص أشعة الشمس أكبر مما تمتصه الالوان الأخرى ولهذا تأثير على مقدار درجة حرارة التربة وخصوبتها من خلال تأثير الحرارة في الكائنات الحية في التربة، فضلا عن خصائها الاخرى.

ثامناً: درجة حرارة التربة Soil Temperature

تُعد حرارة التربة وقيمتها من العوامل الرئيسة في تحديد عمليات واتجاهات التربة الفيزيائية، ولحرارة التربة تأثير مباشر في فعاليات الاحياء الدقيقة ونمو النباتات، فعندما ترتفع درجة حرارة التربة تزداد فعالية الاحياء الدقيقة، التي بدورها تزيد من سرعة عمليات تحلل المادة العضوية .

التي تجهز النباتات بالعناصر الغذائية الرئيسة، كالفسفور والنتروجين والكبريت والكالسيوم، في حين عند انخفاض درجات الحرارة دون الحد المسموح ستتراكم المادة العضوية، بسبب عدم تفسخها بسرعة كافية.(١٧) إن اهم العوامل المؤثرة في حرارة التربة، تتمثل بدرجة حرارة الجو، رطوبة التربة، كثافة الغطاء النباتي، النسجة، واللون.

ولمعرفة حرارة التربة في منطقة الدراسة تم اخذ القياسات الحقلية ميدانياً ومباشرة في الحقل للمواقع والاعماق كما يأتي الجدول (١١):

١- تربة الاكتاف

أن قيم الحرارة، تتباين زمانياً ومكانياً ضمن العمقين (٠-٣٠- و٣١-٦٠) سم، في تربة الاكتاف لمنطقة الدراسة، إذ تراوحت في شهر تموز بين (٢٣-٣٣,٥)م°.

الجدول (١١) درجات الحرارة الحقلية (م°) لترب منطقة الدراسة

النموذج	تموز	كانون الثاني	وقت القياس الحقلي	النموذج	تموز	كانون الثاني	وقت القياس الحقلي
١	٣٢	١١	٨-١٠ صباحاً	١٧	٣٨	١٤,٥	١٠,٥-١٢ ظهراً
٢	٣٣	١٢	٨-١٠ صباحاً	١٨	٣٩	١٥,٥	١٠,٥-١٢ ظهراً
٣	٣٢,٥	١١	٨-١٠ صباحاً	١٩	٣٩,٥	١٥	١٠,٥-١٢ ظهراً
٤	٣٣	١٢	٨-١٠ صباحاً	٢٠	٤٠	١٥,٥	١٠,٥-١٢ ظهراً
٥	٣٣	١١,٥	٨-١٠ صباحاً	٢١	٤٠	١٦	الواحدة ظهراً
٦	٣٣,٥	١٢,٥	٨-١٠ صباحاً	٢٢	٤٢	١٦,٥	الواحدة ظهراً
٧	٣٥	١٣	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٣	٣٢	١١	٨ ص-١٢ ظ
٨	٣٥,٥	١٣,٥	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٤	٣٣	١٣	٨ ص-١٢ ظ
٩	٣٥,٥	١٣	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٥	٣٣	١١	٨ ص-١٢ ظ
١٠	٣٦	١٣,٥	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٦	٣٤	١٢	٨ ص-١٢ ظ
١١	٣٧	١٤	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٧	٣٤	١٣	٨ ص-١٢ ظ
١٢	٣٧	١٥	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٨	٤٣,٥	١٤	٨ ص-١٢ ظ
١٣	٣٧,٥	١٤	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٢٩	٣٦	١٣	٨ ص-١٢ ظ
١٤	٣٧,٥	١٥	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٣٠	٣٧	١٤	٨ ص-١٢ ظ
١٥	٣٨	١٤	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٣١	٣٨	١٤	٨ ص-١٢ ظ
١٦	٣٩	١٥	١٠,٥ ص-١٢ ظ	٣٢	٤٠	١٥	٨ ص-١٢ ظ

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠١٧/٢٠١٨.

عند الساعة (٨-١٠) صباحاً ،في حين تراوحت في شهر كانون الثاني بين (١١-١٢,٥)م°، عند الساعة (٨-١٠) صباحاً للمواقع والاعماق المدروسة.

٢- تربة الاحواض

أن قيم الحرارة تتباين زمانياً ومكانياً ضمن العمقين (٠-٣٠- و٣١-٦٠) سم، في تربة الاحواض لمنطقة الدراسة، إذ تراوحت في شهر تموز بين (٣٥-٣٩,٥)م° عند الساعة (١٠,٥-١٢) ظهراً ،في حين تراوحت في شهر كانون الثاني بين (١٣-١٥,٥)م°، عند الساعة (١٠,٥-١٢) ظهراً، للمواقع والاعماق المدروسة، في حين تراوحت قيم الحرارة في الترب (المتداخلة) في شهر تموز بين (٤٠-٤٢)م°، و(١٦-١٦,٥)م°، في شهر كانون الثاني عند الساعة الواحدة ظهراً.

٣- ترب الهضبة

أن قيم الحرارة، تتباين زمانياً ومكانياً ضمن العمقين (٠-٣٠- و٣١-٦٠) سم، في تربة الهضبة لمنطقة الدراسة، إذ تراوحت في شهر تموز بين (٣٢-٤٠)م°، عند الساعة (٨-١٢) ظهراً، في حين تراوحت في شهر كانون الثاني بين (١١-١٥)م°، عند الساعة (٨-١٢)ظهراً، للمواقع والاعماق المدروسة.

يتضح مما تقدم أن قيم الحرارة تتباين زمانياً كما انها تتباين في الاعماق، فقد سجل العمق الثاني قيم اعلى من العمق الاول؛ ويعزى ذلك الى قيم الرطوبة المرتفع نسبياً في الطبقة السطحية من التربة؛ وذلك لكونها مثيلات لنمو جذور النباتات وارتفاع قيم المادة العضوية الماسكة للمياه، اما زمانياً فيعزى ارتفاع قيم حرارة التربة في فصل الصيف الى ارتفاع درجات حرارة الجو وقلة الرطوبة النسبية الأمر الذي يُزيد من حجم الضائعات المائية من سطح التربة عن طريق التبخر يصاحبها ارتفاع في نشاط الخاصية الشعرية للتربة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة تملح الترب خلال هذا الفصل، في حين تنخفض قيم الحرارة في فصل الشتاء وذلك بسبب انخفاض درجة حرارة الجو وارتفاع نسبة الرطوبة النسبية.

قائمة المصادر والمراجع

(١) ابراهيم ابراهيم شريف، علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد ،الطبعة الاول، ١٩٨٥،ص ١٢٠.

(٢) المصدر نفسه ،ص ١٢١.

(٣) عبدالفتاح،العاني ،اساسيات علم التربة ، مؤسسة المعاهد الفنية ، بغداد ، ١٩٨٩،ص ٢٢٠-٢٢١.

(٤) علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مصدر سابق، ص٦٠.

(٥)احمد صالح محيمد المشهداني، مسح وتصنيف الترب، كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل، ص ٤٥.

(٦) عبد الفتاح العاني، مصدر سابق، ص ٢١٤.

(٧) نجم عبد الله رحيم العبدالله، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، اطروحة دكتوراه ،٢٠٠٦، ص١١٧.

(٨) يوسف سامي حجي بازل، التباين المكاني لخصائص الترب في منطقة الصويرة، كلية التربية-ابن رشد، جامعة بغداد، رسالة ماجستير، ص ٤٧.

(٩) كمال الشيخ حسين ،جغرافية التربة ، دار المنهل اللبناني، الطبعة الثاني، ٢٠١٢، ص ٥١.

(١٠) نجم عبدالله، مصدر سابق ،ص ١٤٤.

(١١) ابراهيم ابراهيم شريف،علي حسين الشلش، جغرافية التربة ،جامعة بغداد ١٩٨٥، ص ١٣٢.

(١٢) المصدر نفسه، ص ١٣٢.

(١٣) نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، كلية الآداب ،جامعة البصرة، اطروحة دكتوراه ،٢٠٠٥،ص ١٣٠.

(١٤) ناظم انيس عيسى، جغرافية الترب، جامعة دمشق ٢٠١٤،ص ١١٨.

(١٥) نيران علي حسين المشهداني، مواصفات ترب المقدادية وتصنيفها، دراسة جغرافية، كلية التربية ، جامعة ديالى، رسالة ماجستير،٢٠٠٦،ص ٦٠.

(١٦)عبد الله نجم العاني ، مبادئ علم التربة ، بغداد الطبعة الاولى،١٩٨٠ ، ص ٥٩ .

(١٧) فلاح شاكر اسود، جغرافية الموارد الطبيعية ،كلية التربية، جامعة صنعاء، ص ٣٨ .