تأثير الموقع الفيزيوغرافي في صفات بعض الترب الرسوبية والطبقات الصماء في محافظة البصرة ٢ – الصفات الفيزيائية للطبقات الصماء

داخل راضي نعيوي علي حمضي ذياب محمد أحمد كاظم

قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة البصرة

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الموقع الفيزيوغرافي في الصفات الفيزيائية للطبقات الصماء في بعض الترب الرسوبية فقد الدراسة من السهل الرسوبي في محافظة البصرة اختيرت منطقة الدراسة الواقعة غرب شط العرب التي تضم بعض المواقع الفيزيوغرافية الثانوية ومنها موقع كتوف الانهار ، موقع السهول الفيضية و موقع الاهوار المجففة . تم تحديد اربع مسارات كل مسار يحتوي على ثلاث بيدونات ممثلة للمواقع الفيزيوغرافية لمنطقة الدراسة

بينت التحليلات الفيزيائية بأن الطبقات الصماء تميزت بنسجة طينية ومن نوع Clay pan في كل بيدونات منطقة الدراسة حيث كانت السيادة لدقائق الطين اذ تراوحت بين ٥٢١.٨ – ٦٥٩.٢ غم كغم$^{-1}$ وانخفاض في محتوى دقائق الغرين والرمل ، واختلفت قيم الكثافة الظاهرية في الطبقات الصماء عن الآفاق المجاورة لها حيث كانت اعلى القيم في الطبقات الصماء وتراوحت بين ١.٥٢ – ١.٧٢ ميكاغرام م$^{-3}$. وكانت الطبقات الصماء ذات ايصالية مائية منخفضة جدا عن بقية الآفاق التي تقع فوقها وتحتها وتراوحت بين ٠.١٢ – ٠.٥٠ سم يوم$^{-1}$. وتميزت الطبقات الصماء بكونها الآفاق الاقل مسامية والاكثر انضغاطا من الآفاق المجاورة حيث تراوحت مسامياتها بين ٣٢.٨٠ – ٣٩.٦٩% ، وانضغاطيتها بين ٦٠.٣١ – ٦٧.٢٠ % . وكانت اعلى مقاومة للاختراق في الطبقات الصماء حيث تراوحت بين ١٨٢٠ – ١٩٤٠ كيلونت م$^{-2}$.

كلمات مفتاحية : طبقة طينية ، رسوبية ، فيزيائي .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث .

المقدمة

تتميز الترب الرسوبية عادة بوجود الآفاق او الطبقات الصماء في جسم التربة وهذا يعد من الظواهر المورفولوجية المهمة وذلك بأعتبارها صفة تشخيصية مهمة في اعمال مسح وتصنيف التربة او كونها توضح نوع العمليات البيدوجينية والجيومورفولوجية الترسيبية السائدة في التربة وكذلك ظروف وطبيعة استخدام التربة في الفترات السابقة والحالية ، اذ توجد عدة اصناف من هذة الطبقات الصلبة منها ما هو وراثي وذلك حسب الظروف المناخية السائدة واصل التربة وعمليات تكوين التربة والقسم الأخر هو طبقات مستحدثة وهي افاق او طبقات تكونت في التربة نتيجة استخدام الأنسان للأرض واستعماله المكائن والمعدات الزراعية في عمليات الفلاحة المختلفة . بين Yassoglou و Whiteside (16) الى اهمية دقائق الطين في صلابة الطبقة الصلبة لانها تعمل كجسور تربط دقائق الغرين والرمل .

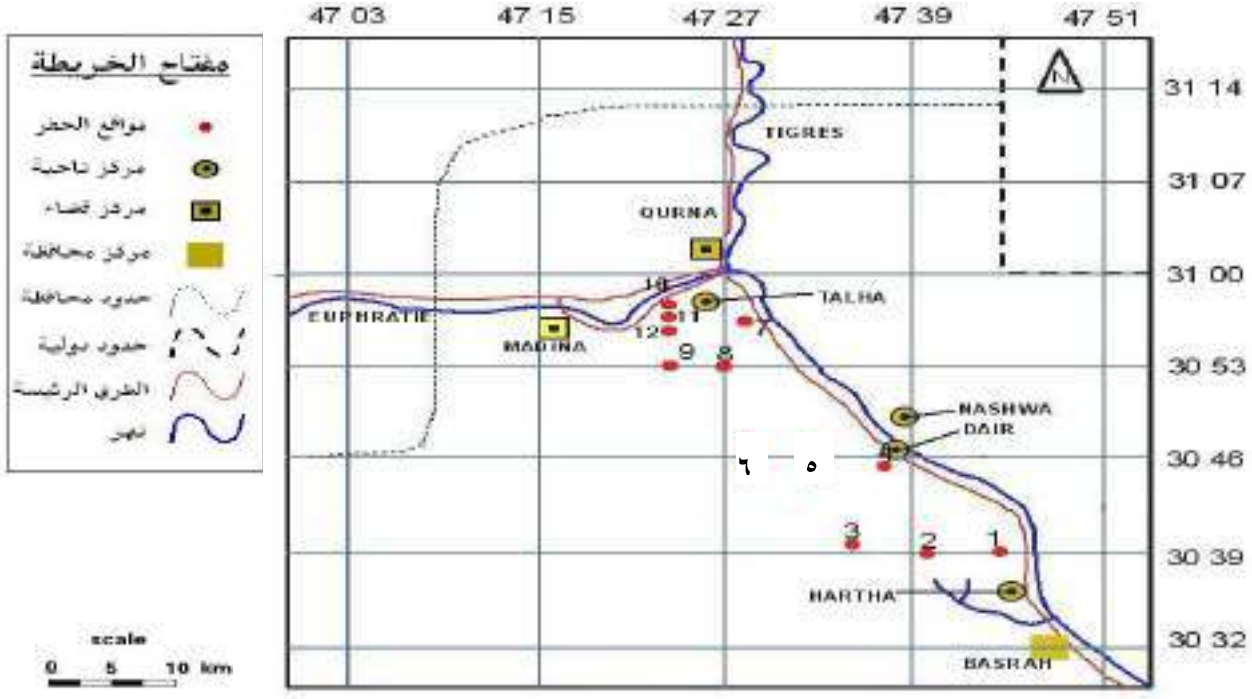
واشار شلال (4) عند دراسته لبعض الترب الرسوبية في وسط العراق ، الى وجود طبقات صلبة منتشرة في هذه الاماكن مختلفة عن بقية الآفاق ، اذ تميزت بنسجة تراوحت بين الناعمة والمعتدلة النعومة . واختلفت الكثافة الظاهرية معنويا في الطبقة الصلبة عن الافاق المجاورة لها . حيث تراوحت قيمة كثافتها الظاهرية بين ١.٦٢ – ١.٨١ ميكاغرام م$^{-3}$. كذلك تميزت الطبقة الصلبة بكونها الأقل مسامية والأكثر انضغاطا من الآفاق المجاورة حيث تراوحت مساميتها بين ٣٣.٩٤ – ٤١.٣٠ % وانضغاطيتها بين ٥٨.٧٠ – ٦٦.٠٦ % ، وان كمية الماء الجاهز فيها قليلة مقارنة بالطبقات المجاورة لها . ولاحظ Reeded و Al – Adawi (5) الى ان رص التربة وتكوين الطبقات الصلبة سوف تقلل من حجم المسام وتغير من توزيع حجوم المسامات وتزيد من قوة التربة وبالتالي تسبب انخفاض في نفاذية الماء والهواء ، وزيادة السعة الحرارية للتربة وزيادة مقاومة التربة لاختراق الجذور . وقد وجد العديد من الباحثين عند دراستهم لبعض الترب الرسوبية ، تعرض الطبقات الصلبة الى تغير مكاني ضمن الحقل المدروس ، وتبين ان هذه الطبقات الصلبة المضغوطة بشدة قد تسبب انخفاض في تهوية التربة وتقلل من غيض الماء وتساعد على التعرية والجريان السطحي (١٠) . وبين Whiteside و Yassoglou (16) عند دراستهم للتغير المكاني للطبقات الصلبة في جنوب شرق الولايات المتحدة الامريكية ، الى ان التجفيف المستمر والمتزايد للتربة يعمل على تكوين طبقات صلبة في هذه الاراضي ، اذ دلت نتائج الدراسة الى ان تكوين الطبقات الصلبة ليس اختلاف في رطوبة التربة فقط وانما هو التغير في تركيب التربة وهذا سوف يؤثر على اختلاف وتوزيع الطبقات الصلبة ،

فوجد ان اعظم كثافة ظاهرية هي لهذه الطبقات الصلبة وتميزت بمسامية منخفضة وتوصيل مائي منخفض . فقد هدفت هذه الدراسة الى التحري عن طبقات التربة في منطقة الدراسة من خلال قياس بعض الصفات الفيزيائية المهمة لتشخيص الطبقات الصماء .

المواد وطرائق العمل

موقع منطقة الدراسة

تعد منطقة الدراسة جزءا من السهل الرسوبي الفيضي والتي تحتوي على ترسبات العصر الرباعي(Quaternary) والمتمثلة بترسبات عصر البلايستوسين والهالوسين . وهي رواسب حديثة ذات طبيعة طينية غرينية نقلت بفعل نهري دجلة والفرات وشط العرب فضلاً عن الترسبات الريحية المنقولة بفعل عوامل الرياح والعواصف الترابية (٣) . تقع منطقة الدراسة شمال محافظة البصرة جنوبي العراق ضمن الحدود الأدارية لقضاء القرنة والممتدة جنوبا الى ناحية الهارثة . حيث تقع بين خطي طول $47^{\circ}45^{=}$ – $47^{\circ}18^{=}$ شمالاً وخطي عرض $31^{\circ}00^{=}$ – $30^{\circ}39^{=}$ جنوبا كما مبين في شكل (١) . حيث يحدها من الشمال التقاء نهري دجلة والفرات وشط العرب في الجزء الشرقي منها ومن الغرب اراضي هور الحمار المجففة.



شكل (١) خارطة منطقة الدراسة

المسح الحقلي وتحديد الوحدات الفيزيوغرافية لمنطقة الدراسة

تم زيارة منطقة الدراسة ميدانيا عدة مرات خلال الفترة من ١٥ / ٢ / ٢٠٠٧ ولغاية ١٢ / ٥ / ٢٠٠٧ بهدف تحديد الوحدات الفيزيوغرافية لهذه المنطقة استعانة بالصور الجوية وبعض الخرائط المتوفرة عن منطقة الدراسة ذات مقياس رسم شبه تفصيلي ١ : ١٠٠٠٠٠ لاجل تحديد مواقع البيدونات التي سيتم حفرها في هذه المنطقة والعملة للوحدات الفيزيوغرافية لمنطقة الدراسة. اذ لوحظ من خلال الزيارات الميدانية ان هذه المناطق اغلبها غير مستغلة زراعيا . تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي من السهل الرسوبي ، وبذلك تم تشخيص ثلاث وحدات فيزيوغرافية وهي :

١ – وحدة كتوف النهر (Unit of the river levees)

٢ – وحدة السهل الفيضي (Unit of the flood plain)

٣ – وحدة مناطق الأهوار (Unit of the marsh region)

تمثل هذه الوحدات الفيزيوغرافية تكوينات السهل الرسوبي الذي يتكون من ترسبات مائية جلبها نهري دجلة والفرات وترسبت عند فيضانات الانهار . ويختلف سمكها من مكان لاخر وتتراوح ما بين ٤ – ٢٠ م .

الاجراءات الحقلية

بعد تشخيص الوحدات الفيزيوغرافية في منطقة الدراسة تم حفر ١٢ بيدون موزعة على الوحدات الفيزيوغرافية السائدة في منطقة الدراسة بالاعتماد على التفوت في الارتفاعات للمنطقة ، باستعمال برنامج Google Earth ، من خلال الحصول على الاحداثيات اللازمة (خطوط الطول والعرض والارتفاع) واعتمد جهاز GPS في تحديد مواقع البيدونات وارتفاعها عن مستوى سطح البحر حيث قسمت منطقة الدراسة الى اربعة مسارات وكل مسار يحتوي على ثلاثة بيدونات ضمن الوحدات الفيزيوغرافية المحددة لمنطقة الدراسة وهذه المسارات حسب تسلسلها هي :

١ – **المسار الأول** : يقع في منطقة ابو سخير باتجاه الى منطقة الاهوار المجففة . ويمثل البيدونات ١ و ٢ و ٣ حيث يقع البيدون ١ في منطقة الهارثة بالقرب من شط العرب ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار ويكون ذات ارتفاع ٣ م عن مستوى سطح البحر ، اما البيدون ٢ فيبعد مسافة ٦.٢٥ كم غرب البيدون ١ ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية ويكون ذات ارتفاع ٢ م عن مستوى سطح البحر ، بينما البيدون ٣ يقع في الوحدة

الفيزيوغرافية للاهوار المجففة وبعد مسافة ٥.٥ كم شمال غرب البيدون ٣ و يصل الى ارتفاع ١.٥ م عن مستوى سطح البحر.

٢ – **المسار الثاني** : يقع في ناحية الدير بأتجاه منطقة الاهوار المجففة ويمثل البيدونات ٤ و ٥ و ٦ حيث يقع البيدون ٤ في ناحية الدير بالقرب من شط العرب ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار ويكون ذات ارتفاع ٣ م عن مستوى سطح البحر ، اما البيدون ٥ فيبعد مسافة ٤.٣ كم غرب البيدون ٤ ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية ويكون ذات ارتفاع ٢ م عن مستوى سطح البحر ، بينما البيدون ٦ يقع في الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة وبعد مسافة ٥.٠ كم شمال غرب البيدون ٥ و يصل الى ارتفاع ١.٥ م عن مستوى سطح البحر .

٣ – **المسار الثالث**: يقع في منطقة غسيج بأتجاه منطقة الاهوار المجففة ويمثل البيدونات ٧ و ٨ و ٩ حيث يقع البيدون ٧ في منطقة غسيج بالقرب من شط العرب ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار ويكون ذات ارتفاع ٤ م عن مستوى سطح البحر ، اما البيدون ٨ فيبعد مسافة ٤.٥ كم جنوب غرب البيدون ٧ ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية ويكون ذات ارتفاع ٣.٥م عن مستوى سطح البحر ، بينما البيدون ٩ يقع في الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة ويبعد مسافة ٤.٣ كم غرب البيدون ٨ و يصل الى ارتفاع ٣.٠ م عن مستوى سطح البحر .

٤ – **المسار الرابع** : يقع في ناحية طلحة بأتجاه منطقة الاهوار المجففة ويمثل البيدونات ١٠ و ١١ و ١٢ حيث يقع البيدون ١٠ في ناحية طلحه بالقرب من نهر الفرات ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار ويكون ذات ارتفاع 4.0 م عن مستوى سطح البحر ، اما البيدون ١١ فيبعد مسافة ٣.٠ كم جنوب البيدون ١٠ ويمثل الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية ويكون ذات ارتفاع 3.5 م عن مستوى سطح البحر ، بينما البيدون ١٢ يقع في الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة ويبعد مسافة ١.٩ كم جنوب البيدون ١١ و يصل الى ارتفاع ٣.٥ م عن مستوى سطح البحر.

أخذ النماذج والتحليلات المختبرية

اخذت نماذج تربة متاثرة بوزن ٣ كغم للنموذج الواحد لأجراء القياسات الفيزيائية و التحاليل الكيميائية ، كذلك تم اخذ نماذج تربة غير متاثرة بواسطة الاسطوانة لأجراء بعض القياسات الفيزيائية. استخدمت الطرق الموصوفة في (٦) في تقدير النسجة بطريقة الماصة ، الكثافة الظاهرية بطريقة Core method ، الكثافة الحقيقية بطريقة Pycnometer ، التوصيل

الماني المشبع بطريقة عمود الماء الثابت ، وقد قيست مقاومة التربة للاختراق حقليا باستخدام جهاز Penetrometer ، وحسبت المسامية الكلية من العلاقة الاتية :

$$Porosity = (1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}) \times 100$$ (المسامية)

حيث أن كل من :

ρ_b – الكثافة الظاهرية ميكاغرام م$^{-3}$

ρ_s – الكثافة الحقيقية ميكاغرام م$^{-3}$

وتم حساب انضغاطية التربة من المعادلة المقترحة من قبل (١١) .

$$Compactness = 100 - (\frac{S - A}{S}) \times 100$$ (الانضغاطية)

حيث أن كل من :

S – الكثافة الحقيقية ميكاغرام م$^{-3}$

A – الكثافة الظاهرية ميكاغرام م$^{-3}$

النتائج والمناقشة

التوزيع الحجمي لدقائق التربة

توضح نتائج جدول ١ التوزيع الحجمي لدقائق التربة لافاق البيدونات قيد الدراسة ، اذ يلاحظ في الوحدة الفيزيوغرافية تكتوف الانهار ان افاق الطبقات الصماء تختلف عن الافاق الواقعة فوقها و تحتها اذ تميزت بانسجات ناعمة و كان اعلى محتوى من دقائق الطين فيها اذ بلغ ٥٢١.٨٠ و ٥٦٢.٧٠ و ٥٩٨.٣٠ و ٥٥٣.٢٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي ثم الغرين وبواقع ٣٢٧.٨٠ و ٢٦٣.٨٠ و ٢٩٩.٩٠ و ٣٠٨.٢٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي اما محتوى الرمل فكان قليل في الطبقات الصماء وبلغ ١٥٠.٤٠ و ١٧٣.٥٠ و ١٠١.٨٠ و ١٣٨.٦٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي ، بينما كانت الافاق التي تعلو الطبقات الصماء والافاق تحت الطبقات الصماء اقل محتوى من دقائق الطين وتراوحت بين ٣٢٦.٠٠ – ٤٦٥.٤٠ غم كغم$^{-1}$ اما محتوى الغرين فقد كان متباينا بين البيدونات وتراوح بين ٤١٣.٥٠ – ٥٩١.٥٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي بينما تراوح محتوى الرمل بين ٨٢.٥٠ – ٢٠٠.٣٠ غم كغم$^{-1}$. اما الوحدة

الفيزيوغرافية للسهول الفيضية فقد بينت النتائج السابقة ان افاق الطبقات الصماء اختلفت عن الافاق الواقعة فوقها والواقعة تحتها اذ تميزت بالنسجات الناعمة و كانت اعلي محتوى من دقائق الطين فيها فكانت ٦٥٩.٢٠ و ٥٨٦.٠٠ و ٦١٥.٨٠ و ٦٤٩.٧٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي ثم الغرين وبواقع ٢٢٩.٠٠ و ٣٥٦.٥٠ و ٣٥٩.٨٠ و ٣١٥.٧٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي اما محتوى الرمل فكان قليل في الطبقات الصماء وبلغ ١١١.٨٠ و ٦٢.٥٠ و ٢٤.٤٠ و ٣٤.٦٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي ، بينما كانت الافاق التي تعلو الطبقات الصماء والافاق تحت الطبقات الصماء اقل محتوى من دقائق الطين اذ تراوحت بين ٢٩١.٦٠ – ٥٠٩.٠٠ غم كغم$^{-1}$ اما محتوى الغرين فقد تراوح بين ٢٩٥.٨٠ – ٦٥٦.٣٠ غم كغم$^{-1}$ بينما تراوح محتوى الرمل بين ٢٠.٠٠ – ٢٠٣.٦٠ غم كغم$^{-1}$. وفي الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة فقد اظهرت النتائج ان افاق الطبقات الصماء اختلفت عن الافاق الواقعة فوقها والواقعة تحتها فتميزت بالنسجات الناعمة و كانت اعلي محتوى من دقائق الطين فيها اذ بلغت ٥٤٠.٥٠ و ٥٩٨.٦٠ و ٦٣٥.١٠ و ٦٠٧.٤٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي ثم الغرين وبواقع ٣٣٧.٨٠ و ٣٤٠.٨٠ و ٣٤١.٩٠ و ٣٣٣.٩٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي اما محتوى الرمل فكان قليل في الطبقات الصماء وبلغ ١٢١.٧٠ و ١٦٠.٦٠ و ٢٣.٠٠ و ٥٨.٧٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي ، بينما كانت الافاق التي تعلو الطبقات الصماء والافاق تحت الطبقات الصماء اقل محتوى من دقائق الطين اذ تراوحت بين ٣٠٦.٢٠ – ٤٩٦.١٠ غم كغم$^{-1}$ اما محتوى الغرين فقد تراوح بين ٤٠٨.٢٠ – ٦٧٣.٨٠ غم كغم$^{-1}$ بينما محتوى الرمل في قد تراوح بين ٢٠.٠٠ – ١١٢.٦٠ غم كغم$^{-1}$. اذ بينت النتائج ان الطبقات الصماء في جميع البيدونات تميزت بأرتفاع محتوى الدقائق الناعمة ولاسيما دقائق الطين وتميزت الطبقات الصـــــماء في كـــــل المواقع الفيزيوغرافية بتجمع عالي للدقائق الناعمة وخصوصا دقائق الطين وهذا يتفق مع ما ذكر في دليل مسح التربة (13) بأن الترب المتكونة من مواد رسوبية ، ربما يكون فيها افاق غنية جدا بالطين او ربما حتى طبقات طينية صلبة تعد موروثة من مادة الاصل الطبقية اذ ساعدت هذه النسجات على صلابة هذه الطبقات ، لما للطين من اثر على زيادة تماسك وصلابة قوامية التربة . وعند المقارنة بين البيدونات الواقعة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية الواحدة كتوف الانهار والقريب من مصدر الترسيب فقد بينت النتائج السابقة ارتفاع في نسبة دقائق الرمل في الطبقات الصماء اذ تراوحت بين ١٠٠.٨ – ١٧٣.٥ غم كغم$^{-1}$ مقارنة مع البيدونات الواقعة في الوحدة الفيزيوغرافية للسهل الفيضي والبيدونات الواقعة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة وبالابتعاد عن مصدر الترسيب فكان محتوى الرمل متقارب نسبيا بين هذين الموقعين وتراوح بين ٢٤.٤٠ – ١١١.٨٠

و ٢٣,٠٠ – ١٦٠,٦٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي . اما بالنسبة لدقائق الطين فكانت اقل نسبيا في البيدونات كتوف الانهار وتراوحت بين ٥٢١,٨ – ٥٩٨,٣ غم كغم$^{-1}$ بينما كان محتوى الغرين في الوحدات الفيزيوغرافية الثلاث متقارب نسبيا وتراوح بين ٢٢٩,٠ – ٣٥٩,٨ غم كغم$^{-1}$ ، اما محتوى الطين في البيدونات الواقعة في الوحدة الفيزيوغرافية لمنطقة السهول الفيضية والبيدونات الواقعة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة وبالابتعاد عن مصدر الترسيب فقد كانت اعلى محتوى من وحدة كتوف الانهار وتراوح بين ٥٨١,٠ – ٦٥٩,٢ و ٥٤٠,٥ – ٦٣٥,٠ غم كغم$^{-1}$ على التوالي . بصورة عامة يتضح من النتائج ان ارتفاع دقائق الطين له دور كبير في صلابة هذه الطبقات وهذا يتفق مع ما اشار اليه Whiteside و Yassoglou (16) الى اهمية دقائق الطين في صلابة الطبقة الصماء لانها تعمل كجسور لربط دقائق الغرين والرمل . ان زيادة تركيز دقائق الطين والغرين وسيادتهما في افق معين من الترب الرسوبية وتحت ظروف معينة قد يؤدي بدوره الى تكوين افاق ناعمة النسجة تسلك سلوك طبقة صماء في جسم التربة (2) .

جدول (١) الصفات الفيزيائية للبيدونات قيد الدراسه

رقم البيدون	العمق سم	التوزيع الحجمي لدقائق التربة غم كغ$^{-1}$			صنف النسجة	الكثافة الظاهرية ميكغرام م$^{-3}$	الكثافة الحقيقية ميكغرام م$^{-3}$	الايصالية الحرارية المشبعة سعرة سم$^{-1}$	معدل الفقد الموزون (ملم)	المسامية %	الاحتفاظية %	مقاومة التربة كيلوبونت م$^{-2}$
		رمل	الغرين	طين								
١	20 - 0	٤٠٣,٥٠	٣٧٤,٨٠	٢٢١,٩٠	L	1.15	2.51	٤٣	0.49	٥٤,١٨	٤٥,٨٢	715
	55 -20	٣٣٢,٥٠	٤١٣,٦٠	٢٥٣,٩٠	L	1.23	2.52	٣٧	0.31	51.00	49.00	1080
	90 – 55	٢٠٨,٥٠	٤٥٣,٨٠	٣٣٧,٧٠	SiCL	1.40	2.50	٣	0.28	44.00	56.00	1525
	125 -90	١٢٢,٦٠	٤١٢,٥٠	٤٦٥,٩٠	SiC	1.47	2.62	٤	0.24	43.80	56.20	1895
	125 +	١٥٠,٩٠	٣٢٧,٨٠	٥٢١,٨٠	C	1.58	2.63	-٠,٥	0.33	39.69	60.31	1940
٢	30 -0	٧٠٥,٦٠	٦١٦,٠٠	٢١٨,٩٠	SiL	1.32	2.48	٤٠	0.28	46.77	53.23	854
	65 -30	٢١٦,٢٠	٢٠٦,٩٠	٥١٧,٠٠	C	1.54	2.53	٧,٢	0.25	39.13	60.78	1124
	105 -65	١٩٥,٢٠	٢٩٥,٨٠	٥٠٩,٠٠	C	1.56	2.53	٩,٠	0.20	38.33	61.67	1673
	130 -105	١٠١,٨٠	٢٢٩,٠٠	٦٥٩,٢٠	C	1.71	2.55	0. 12	0.22	32.94	67.06	1901
	130 +	١٥٢,٢٠	٤٨٧,٢٠	٣٦٠,٨٠	SiCL	1.56	2.61	٢,٩	0.19	40.22	59.78	1860
٣	25 -0	٧٧,٠٠	٢٨٤,٦٠	٥٣٨,٤٠	C	1.51	2.51	٥,٠	0.25	39.84	60.16	798
	55 -25	٧٨,٦٠	٢٨٤,٠٠	٥٢٧,٤٠	C	1.53	2.55	٧,٢	0.22	40.00	60.00	1025
	85 -55	١٠٢,٦٠	٥٠٧,٢٠	٣٨٠,٣٠	SiCL	1.55	2.57	٢٢	0.19	39.68	60.32	1380
	105 -85	١٢١,٧٠	٢٢٧,٨٠	٥٤٠,٥٠	C	1.72	2.58	-,٢٣	0.24	66.66	33.34	1845
	105 +	١٠٥,٠٠	٤٠٨,٢٠	٤٨٦,٨٠	SiC	1.57	2.58	٩,٤	0.17	39.14	60.86	1695
٤	15 -0	418.10	363.70	218.20	L	1.25	2.49	٥٣	0.52	49.79	50.21	687

983	54.40	45.60	0.33	٤٠	2.50	1.36	L	210.20	435.00	354.80	45 -15	
1382	56.18	43.82	0.27	٧.٣	2.51	1.41	CL	290.30	508.30	201.40	80 -45	
1520	58.90	41.10	0.18	٥.٠	2.53	1.49	SiCL	338.50	485.30	176.20	120 -80	

تابع الجدول (١)

رقم البيدون	العمق سم	التوزيع الحجمي لحبيبات التربة غم كغم$^{-1}$			صنف النسجة	الكثافة الظاهرية ميكاغرام م$^{-3}$	الكثافة الحقيقية ميكاغرام م$^{-3}$	التوصيلية المائية المشبعة سم يوم$^{-1}$	معدل الفقد الوزني (ملم)	المسامية %	التهوية %	مقاومة التربة كيلونت م$^{-2}$
		رمل	الغرين	الطين								
٥	18 -0	62.50	703.20	234.30	SiL	1.35	2.45	٣.٨	0.31	44.89	55.11	758
	40 -18	185.20	370.40	444.40	C	1.40	2.47	٢.٦	0.27	43.31	56.69	1132
	75 -40	114.20	545.10	340.70	SiCL	1.43	2.51	١.٥	0.22	43.02	56.98	1560
	100 -75	202.60	465.10	332.30	SiCL	1.45	2.52	١	0.11	42.46	57.54	1735
	125 -100	62.50	356.50	581.00	C	1.70	2.53	٠.٥	0.26	32.80	67.20	1916
	١٢٥ +	73.10	570.40	356.50	SiCL	1.52	2.54	٢.٢	0.21	40.15	59.85	1828
٦	25 -0	322.10	290.50	387.40	CL	1.41	2.52	٨.٦	0.34	44.04	55.96	713
	50 -25	238.70	276.90	484.40	C	1.47	2.53	٤.١	0.26	41.89	58.11	1012
	90-50	104.90	482.00	413.10	SiC	1.52	2.56	٢.٩	0.20	40.62	58.38	1495
	124-90	160.60	240.80	598.60	C	1.65	2.61	٠.٣٢	0.32	36.78	63.22	1820
	160 -124	83.90	549.60	366.50	SiCL	1.54	2.61	٣.٧	0.22	40.99	59.01	1689
٧	25 -0	315.20	298.20	386.60	CL	1.18	2.43	١٢	0.45	51.44	48.56	761
	55 -25	354.50	410.30	235.20	L	1.30	2.45	٢٩	0.31	46.93	53.07	1023
	75 -55	201.80	489.50	308.70	CL	1.37	2.51	٢.٤	0.27	45.41	54.59	1489
	103 -75	192.80	463.30	343.90	CL	1.40	2.59	١.٧	0.23	45.94	54.06	1767
	140 -103	82.50	591.50	326.00	SiCL	1.43	2.61	١.٢	0.19	45.21	54.79	1890
	160 -140	١٠١.٨٠	٢٩٩.٩٠	598.30	C	1.59	2.62	٠.٣٨	0.35	39.31	60.69	1928
٨	20 -0	54.60	436.40	509.00	SiC	1.52	2.51	٩.٣	0.24	39.44	60.56	680
	45 -20	20.20	576.40	403.40	SiC	1.56	2.57	٦.١	0.22	39.29	60.71	998
	85 -45	16.40	655.80	327.80	SiCL	1.58	٢.٦٥	٤	0.13	39.46	60.54	1349
	120 -85	20.00	559.70	420.30	SiC	1.61	2.63	٢.٢	0.11	38.78	61.22	1610
	120 +	24.40	359.80	615.80	C	1.69	2.64	٠.١٧	0.21	35.98	64.02	1856

تابع الجدول (١)

رقم البيدون	العمق سم	التوزيع الحجمي لدقائق التربة غم كغم$^{-1}$			صنف النسجة	الكثافة الظاهرية ميكاغرام م$^{-3}$	الكثافة الحقيقية ميكاغرام م$^{-3}$	المسامية الكلية المشغولة بالماء سم يوم$^{-1}$	معدل الفطر الموروني (علم)	المسامية %	التكهف %	مقاومة التربة كيلونت م$^{-2}$
		رمل	الغرين	طين								
٩	18 - 0	82.60	642.20	275.20	SiL	1.43	2.45	٢.٠	0.29	41.63	58.37	745
	45 - 18	51.10	657.00	291.90	SiCL	1.47	2.57	١.٨	0.26	42.80	57.20	982
	75 -45	47.70	456.20	496.10	SiC	1.58	2.61	١	0.18	39.46	60.54	1351
	95 -75	23.00	341.90	635.10	C	1.72	2.62	٠.٢	0.27	34.35	65.65	1867
	95 +	20.00	673.80	306.20	SiCL	1.56	2.66	٤.٨	0.10	41.35	58.65	1692
١٠	30 - 0	425.30	371.90	202.80	L	1.28	2.48	٣٣	0.43	48.38	51.62	679
	65 - 30	401.40	360.50	238.10	L	1.32	2.52	٢.٨	0.30	47.61	52.39	997
	110 - 65	200.30	471.20	328.50	SiCL	1.35	2.57	٧	0.26	47.47	52.53	1385
	130 -110	138.60	308.20	553.20	C	1.57	2.58	٠.١٦	0.31	39.14	60.86	1831
	165 -130	١٨٤.٧٠	٤١٥.٢٠	٤٠٠.١٠	SiC	1.56	2.60	٧.٣	0.20	40.00	60.00	1693
١١	20 - 0	76.50	639.40	284.10	SiL	1.21	2.50	٤.٨	0.33	51.60	48.40	768
	48 – 20	60.30	698.90	240.80	SiL	1.27	2.52	٣٢	0.28	49.60	50.40	1012
	65 – 48	43.80	618.70	337.50	SiCL	1.34	2.53	٢١	0.17	47.03	52.97	1425
	100 – 65	52.10	656.30	291.60	SiCL	1.50	2.57	١٤	0.09	41.63	58.37	1696
	125 – 100	34.60	315.70	649.70	C	1.65	2.61	٠.٢	0.29	36.78	63.22	1903
	167 -125	22.80	497.80	479.40	SiC	1.58	2.62	٤.٠	0.15	39.69	60.31	1876
١٢	15 - 0	115.30	450.30	434.30	SiC	1.36	2.45	٩.٣	0.29	44.48	55.52	783
	55 – 15	108.20	573.40	318.40	SiC	1.38	2.49	٦.٢	0.23	40.16	59.84	1243
	90 – 55	82.80	564.40	352.80	SiCL	1.39	2.50	٤	0.12	44.40	55.60	1405
	120 – 90	58.70	333.90	607.40	C	1.69	2.54	٠.٣	0.25	33.46	66.54	1838
	120 +	64.60	533.60	401.80	SiC	1.57	2.61	٥.٦	0.19	39.84	60.16	1713

الكثافة الظاهرية

تبين نتائج جدول ١ ان قيم الكثافة الظاهرية للطبقات الصماء كانت اعلى مما في الافق فوق الطبقة الصماء والافق تحت الطبقة الصماء ، اذ تبين النتائج ان قيم الكثافة الظاهرية في الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار قد بلغت ١.٥٨ و ١.٦٠ و ١.٥٩ و ١.٥٧ ميكاغرام م$^{-3}$ اذ يلاحظ بأن الكثافة الظاهرية لمادة الافق فوق الطبقة الصماء وتحت الطبقة الصماء كانت تتراوح بين ١.٣٥ – ١.٥٦ ميكاغرام م$^{-3}$. اما الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية فقد كانت بواقع ١.٧١ و ١.٧٠ و ١.٦٩ و ١.٦٥ ميكاغرام م$^{-3}$ اذ نلاحظ ان قيمة الكثافة الظاهرية للافق فوق الطبقة الصماء والافق تحت الطبقة الصماء كانت تتراوح بين ١.٤٥ – ١.٦١ ميكاغرام م$^{-3}$. في حين الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة كانت قيم الكثافة الظاهرية ١.٧٢ و ١.٦٥ و ١.٧٢ و ١.٦٩ ميكاغرام م$^{-3}$ فنلاحظ ان قيم الكثافة الظاهرية للافق التي تعلو الطبقة الصماء و تحت الطبقة الصماء قد تراوحت بين ١.٣٩ – ١.٥٨ ميكاغرام م$^{-3}$. وعند المقارنة بين الوحدات الثلاث كمعدل عام تبين ان اقل معدل لقيم الكثافة الظاهرية في الطبقات الصماء كانت في وحدة كتوف الانهار اذ بلغت ١.٥٨ ميكاغرام م$^{-3}$ ، وبلغت ١.٦٨ ميكاغرام م$^{-3}$ في وحدتي السهول الفيضية و الاهوار المجففة .

ومن خلال دراسة صفة الكثافة الظاهرية للتربة اتضح من خلال النتائج ان الطبقات الصماء في الوحدات الفيزيوغرافية الثلاث تميزت بأعلى قيم من كل الافاق المجاورة لها ، اذ بين Sposito واخرون (14) الى ان الكثافة الظاهرية في الافاق السطحية اقل من الكثافة الظاهرية للافاق تحت السطحية بسبب اختلاف نسبة المسامات في التربة تبعا لظروف ادارتها الزراعية ، فكلما كانت التربة متراصة قلت نسبة المسامات بين دقائقها ومجاميعها وازدادت كثافتها الظاهرية . واوضح Javed واخرون(8) الى ان قيم الكثافة الظاهرية للافاق تحت السطحية اكثر من قيم الكثافة الظاهرية للافاق السطحية والافق الاكثر عمقا ، وهناك زيادة في قيم الكثافة الظاهرية مع انخفاض معدل التوصيل المائي . وهناك رأي حول الطبقات الصماء المتراصة بشدة هو لسباب طبيعية تعود الى احداث الماضي من عمليات ترسيب ، وتعد احد العوامل الرئيسة الكبيرة المحددة لنمو المحاصيل (12) . وفضلا عن ذلك يمكن ان يكون سبب ارتفاع الكثافة الظاهرية في الطبقات الصماء في الافاق التحتية الى زيادة الضغط المسلط عليها من الطبقات التي فوقها وكذلك انخفاض محتوى المادة العضوية في الافاق تحت السطحية وهذا يتوافق مع نتائج الدراسة.

المسامية الكلية

بينت نتائج جدول ١ ان جميع الطبقات الصماء في بيدونات الدراسة كانت الاقل مسامية من بقية الافاق التي تقع فوقها وتحتها ، ففي الوحدة الفيزيو غرافية لكتوف الانهار كانت النسبة المئوية لمسامية الطبقات الصماء بواقع ٣٣.٦٩ و ٣٧.٠٠ و ٣٩.٣١ و ٣٩.١٤ % على التوالي بينما الافاق فوق الطبقة الصماء وتحتها كانت تتراوح بين ٤٠.٠٠ – ٤٧.٤٧ % . اما الوحدة الفيزيو غرافية لسهول الفيضية كانت النسبة المئوية لمسامية الطبقات الصماء قد بلغت ٣٢.٩٤ و ٣٢.٨٠ و ٣٥.٩٨ و ٣٦.٧٨ % على التوالي بينما الافاق فوق الطبقة الصماء وتحتها كانت تتراوح بين ٣٨.٣٣ – ٤٢.٤٦ % . في حين كانت النسبة المئوية لمسامية الطبقات الصماء في الوحدة الفيزيو غرافية للاهوار المجففة بواقع ٣٣.٣٤ و ٣٦.٧٨ و ٣٤.٣٥ و ٣٣.٤٦ % على التوالي وتراوحت للافاق فوق الطبقة الصماء وتحتها بين ٣٩.١٤ – ٤٤.٤٠ % . عموما يتضح من النتائج اعلاه بأن المسامية في الطبقات الصماء كمعدل عام كانت ٣٦.٠٥ % اما المعدل العام للمسامية للافاق الأخرى فكانت ٤٢.٩٠ % . اذ تبين عند زيادة الكثافة الظاهرية سوف يقابلها انخفاض في المسامية في نفس البيدون ، وهذا ما اكده Douglas و Mckyes (7) بأن زيادة الكثافة الظاهرية بسبب الانضغاط سوف ينتج عنه تغيير في توزيع حجوم المسامات الذي بدوره ينعكس تأثيره على الايصالية المائية للتربة . كذلك بين شلان (4) الى ان الطبقات الصلبة التي وجدها في الترب الرسوبية العراقية تميزت بأنها الافق الاقل مسامية والاكثر انضغاطا وذات كثافة ظاهرية مرتفعة . وبشكل عام يتضح من النتائج ان اعلى معدل للنسبة المئوية لمسامية الطبقات الصماء كانت في وحدة كتوف الانهار اذ بلغت ٣٨.٣٤% ثم في وحدة الاهوار المجففة وبلغت ٣٥.٠٦ % اما اقل معدل فكان في وحدة السهول الفيضية وبواقع ٣٤.٧٩ % .

الايصالية المائية المشبعة

تميزت الطبقات الصماء بأيصالية مائية منخفضة جدا عن بقية الافاق التي تقع فوقها وتحتها ، اذ تبين نتائج جدول ١ بأن الايصالية المائية المشبعة للطبقات الصماء في بيدونات الوحدة الفيزيو غرافية لكتوف الانهار كانت بواقع ٠.٥٠ و ٠.٤٠ و ٠.٣٨ و ٠.١٦ سم يوم$^{-1}$ على التوالي وبمعدل ٠.٣٦ سم يوم$^{-1}$ في حين ان قيمة الايصالية المائية المشبعة للافاق فوق الطبقة الصماء والافاق تحتها كانت تتراوح بين ١.٢ – ٧.٣ سم يوم$^{-1}$. اما في الوحدة الفيزيو غرافية لسهول الفيضية فقد بلغت الايصالية المائية المشبعة للطبقات الصماء ٠.١٢ و ٠.٥٠ و ٠.١٧ و ٠.٢٠ سم يوم$^{-1}$ على التوالي وبمعدل ٠.٢٤ سم يوم$^{-1}$ بينما كانت الايصالية

المائية المشبعة للافاق التي تعلو الطبقة الصماء وتحتها تتراوح بين ١.٠٠ – ١٤ سم يوم$^{-١}$. في حين الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة فقد كانت الايصالية المائية المشبعة للطبقات الصماء ٠.٣٣ و ٠.٣٢ و ٠.٢٠ و ٠.٣٠ سم يوم$^{-١}$ على التوالي وبمعدل ٠.٢٨ سم يوم$^{-١}$ وان قيمة الايصالية المائية المشبعة للافاق فوق الطبقة الصماء والافاق تحتها كانت تتراوح بين ١.٠٠ – ٢٢ سم يوم$^{-١}$. ومن نتائج الدراسة أن الطبقات الصماء تميزت بأنها الافق الاقل ايصالية مائية عن بقية الافاق المجاورة لها في نفس البيدون وهذا واضح جدا في الجداول السابقة اذ يلاحظ انها اخذت اقل قيم مقارنة مع الافاق الواقعة فوقها وتحتها في عموم البيدونات قيد الدراسة وكانت عموما تتراوح بين ٠.١٢ – ٠.٥٠ سم يوم$^{-١}$ اما عموم الأفاق الأخرى فقد كانت الايصالية المائية المشبعة تتراوح بين ١.٠٠ – ٢٢ وهذا يتوافق مع نتائج Javed واخرون (8) اذ يرجع سبب ذلك الى ارتفاع نسبة دقائق الطين في الطبقات الصماء التي تؤثر على قيمة الايصالية المائية المشبعة وهذا ما اكده الحديثي(1) عندما وجد بأن زيادة نسبة الطين ووجود كاربونات الكالسيوم وتهدم تجمعات التربة وتدهور ابنائه وانتفاخ الطين يؤدي الى حصر الهواء وخفض قيمة التوصيل المائي المشبع . كما بين Javed واخرون (8)الى ان هنالك مؤشرات على ان حركة الماء تكون مقيدة نحو الاسفل من قبل الطبقات الصماء المضغوطة تحت السطح بسبب الانضغاط الحاصل بالتربة المكونة من طبقات مختلفة في النسجة . وعند المقارنة بين الوحدات الثلاث كمعدل عام تبين ان اقل معدل لقيم الايصالية المائية المشبعة للطبقات الصماء كانت في وحدة الاهوار المجففة اذ بلغت ٠.٢٦ سم يوم$^{-١}$ ثم في وحدة السهول الفيضية وبلغت ٠.٣١ سم يوم$^{-١}$ اما اعلى معدل فكان في وحدة كتوف الانهار وبواقع ٠.٣٣ سم يوم$^{-١}$. فيتضح من النتائج ان قيم الايصالية المائية المشبعة للطبقات الصماء كانت منخفضة جدا في كل الطبقات الصماء لمنطقة الدراسة بسبب المحتوى العالي لدقائق الطين في الطبقات الصماء وكون اغلب ترب منطقة الدراسة ثقيلة النسجة ، فكان هنالك تباين قليل في قيم الايصالية المائية المشبعة للطبقات الصماء بين الوحدات الثلاث وهذا يرجع الى الاختلاف في نسب مفصولات التربة .

انضغاطية التربة

تبين نتائج جدول ١ تغير النسب المئوية لانضغاطية التربة مع العمق للبيدونات قيد الدراسة ، فتبين بأن النسبة المئوية لانضغاطية التربة للافاق فوق الطبقة الصماء وتحتها في جميع البيدونات كانت اقل من النسبة المئوية لانضغاطية التربة لافاق الطبقات الصماء ، وانها تزداد مع العمق في كل بيدونات منطقة الدراسة وكانت معاكسة في الاتجاه لخاصية المسامية ،

اذ ان زيادة الانضغاطية تؤدي الى انخفـاض المسامية مع زيادة قيمة الكثافة الظاهرية وبالتالي سوف ينتج عنه تغيير في التوزيع الحجمي للمسام والذي ينعكس حتى على صفة الايصالية المائية للتربة وهذا يتفق مع ما اكده Douglas و Mckyes (7) . وتوضح النتائج بأن افق الطبقة الصماء تميز بحصول اعلى انضغاط فيه مقارنة مع بقية الافاق في كل بيدونات الدراسة . تبين النتائج ان النسبة المئوية لانضغاطية التربة للطبقات الصماء للبيدونات الواقعة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار كانت ٦٠.٣١ و ٦٣.٠٠ و ٦٠.٦٩ و ٦٠.٨٦ % على التوالي بينما تراوحت قيمها للافاق فوق الطبقات الصماء وتحتها بين ٥٢.٥٣ – ٦٠ % . اما البيدونات الواقعة في الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية فقد بلغت النسبة المئوية لانضغاطية التربة للطبقات الصماء ٦٧.٠٦ و ٦٧.٢٠ و ٦٤.٠٢ و ٦٣.٢٢ % على التوالي في حين تراوحت قيمها للافاق فوق الطبقات الصماء وتحتها بين ٥٧.٥٤ – ٦١.٦٧ % . اما البيدونات الواقعة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة فقد كانت النسبة المئوية لانضغاطية التربة للطبقات الصماء بواقع ٦٦.٦٦ و ٦٣.٢٢ و ٦٥.٦٥ و ٦٦.٥٤ % على التوالي بينما تراوحت قيمها للافاق فوق الطبقات الصماء وتحتها بين ٥٥.٦٠ – ٦٠.٨٦ %. وعند المقارنة بين الوحدات الثلاث كمعدل عام تبين ان اعلى معدل للنسبة المئوية لانضغاطية التربة للطبقات الصماء كانت في وحدة السهول الفيضية اذ بلغت ٦٥.٢٢ % ثم في وحدة الاهوار المجففة وبلغت ٦٤.٩٤ % اما اقل معدل فكان في وحدة كتوف الانهار وبواقع ٦١.٦٥ % . اذ لوحظ ان الانضغاط يزداد مع العمق بسبب المسامية والانضغاط المتأتي من ثقل الطبقات العليا . وهذا يتفق مع نتائج (٤) .

مقاومة التربة للاختراق

توضح نتائج جدول ١ توزيع قيم مقاومة التربة مع العمق للبيدونات قيد الدراسة ، اذ تبين بأن قيم مقاومة التربة للاختراق للافاق فوق الطبقة الصماء وتحتها في جميع البيدونات كانت اقل من قيم مقاومة التربة للاختراق لافاق الطبقات الصماء . ففي الوحدة الفيزيوغرافية لكتوف الانهار بينت النتائج السابقة ان قيم مقاومة التربة للاختراق للطبقات الصماء كانت بواقع ١٩٤٠ و ١٨٣٣ و ١٩٢٨ و ١٨٣١ كيلونت م$^{-٢}$ على التوالي بينما تراوحت قيمها للافاق فوق الطبقات الصماء وتحتها بين ١٣٨٥ – ١٨٩٥ كيلونت م$^{-٢}$. اما البيدونات الواقعة في الوحدة الفيزيوغرافية للسهول الفيضية فقد بلغت ١٩٠١ و ١٩١٦ و ١٨٥٦ و ١٩٠٣ كيلونت م$^{-٢}$ على التوالي في حين تراوحت قيمها للافاق فوق الطبقات الصماء وتحتها بين ١٦١٠ – ١٨٧٦ كيلونت م$^{-٢}$. بينما البيدونات الواقعة ضمن الوحدة الفيزيوغرافية للاهوار المجففة فأن قيم مقاومة التربة

للاختراق للطبقات الصماء كانت بواقع ١٨٤٥ و ١٨٢٠ و ١٨٦٧ و ١٨٣٨ كيلونت م$^{-2}$ على التوالي وتراوحت قيمها للآفاق فوق الطبقات الصماء وتحتها بين ١٣٥١ – ١٧١٣ كيلونت م$^{-2}$. وهذا ما اكده Sands واخرون (١١) بأن مقاومة التربة لدخول البنترومتر تزداد مع العمق تبعا لزيادة الضغط المسلط عليها وكذلك لانخفاض محتوى المادة العضوية في الآفاق التحتية . كما يتضح من النتائج (جدول ١) ان زيادة قيمة الكثافة الظاهرية والانضغاط وانخفاض في مسامية التربة للبيدون نفسه يرافقها زيادة في قيمة مقاومة التربة للاختراق . وعند المقارنة بين الوحدات الثلاث كمعدل عام تبين ان اعلى قيم لمقاومة التربة للاختراق للطبقات الصماء كانت في وحدة السهول الفيضية اذ بلغت ١٨٨٦ كيلونت م$^{-2}$ثم في وحدة كتوف الانهار وبلغت ١٨٨٥ كيلونت م$^{-2}$اما اقل معدل فكان في وحدة الاهوار المجففة وبواقع ١٨٤٣ كيلونت م$^{-2}$. وهذا قد يرجع الى الاختلاف في ثقل وسمك الطبقات التي تعلو الطبقات الصماء باختلاف الموقع الفيزيوغرافي.

الاستنتاجات

تشير النتائج الى سيادة الطبقات الصماء الطينية Clay pan وذلك لزيادة محتوى الطين فيها وثقل الطبقات التي تعلوها .

المصادر

١- الحديثي ، عصام خضير حمزة .(١٩٩٣) . التنبؤ بالتعويض الحقلي من قياسات امتصاصية التربة مختبريا . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

٢- الحسيني ، ايلاد كاظم علي .(٢٠٠٥) . دراسة صفات بعض ترب هور الحمار المجففة جنوب العراق . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

٣- الشباب ، عبدالله ، الانصاري ، نضير ، الزاوي ، ضياء ، الجاسم ، جاسم علي ، العمري ، فاروق صنع الله ، الشيخ ، زهير .(١٩٨٢) . جيولوجيا العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٢٨٠ ص .

٤- شلال ، جاسم خلف .(١٩٨٠) . دراسة اصل وصفات الطبقة الصلبة في بعض الترب الرسوبية لوسط العراق . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

5- Al – Adawi, S. S. and R. C. Reeder. (1996). Compaction and sub – soiling effects on corn and soybean yields and soil physical properties. Trans .ASAE 39 (5): 1641 – 1649.

6 - Black , C . A . (1965) . Method of soil analysis , Am . Soc . of Agronomy No . 9 part I and II .

7- Douglas , E . and E . Mckyes .(1978) . Compaction effects on hydraulic Conductivity of Clay soil . Soil Sci . 125 : 278 – 282 .

8- Javed Iqbal , John A . Thomasson , Johnie N . Jenkins , Phillip R . Owens , and Frank D . Whisler .(2005) . Spatial Variability Analysis of Soil Physical Properties of Alluvial Soils . Published in Soil Sci . Soc . Am . J . 69 : 1338 – 1350 .

٩- Kenan K., E. Ozgozb , and F . Akba , s.(2003) . Assessment of spatial variability in penetration resistance as related to some soil physical properties of two fluvents in Turkey . Soil Till .Res . 76 : 1 – 11 .

١٠ - Nikiforoff , C . C . (1941) . Morphological Classification of soil stracture . Soi . Sci . 52 : 193 – 211 .

١١- Sands , R . Greacen , E . L . and Gerard , C . J .(1979) . Compaction of sandy soils in Radiata pine forests . 1 . A penetrometer study . Australia . Jour . Soil Res . 17 : 101 – 113 .

١٢- Soane , B . D . , and C . Van Ouwerkerk .(1994) . Soil compaction problem in world agriculture . In Soane , B . D ., and C . Van Ouwerkerk . (Eds) . , Soil compaction in Crop production . Amsterdam , The Netherland , Elsevier .

١٣- Soil Survey Staff . (1951) . Soil survey mannual USDA Handbook No . 18 (5) . Washington , D . G .

١٤- Sposito , G . J . V . Giraldez and R . J . Reginato . (1976) . The theoretical interpretation of field observation of soil swelling through a material coordinate transformation . Soil Sci . Soc . Am . J . 40 : 208 – 211 .

١٥- Tekeste , M . Z ., Raper , R . L . and Schwab , E . B . (2005) . Spatial Variability of Soil cone penetration resistance as influenced by soil moisture on Pacolet sandy loam soil in the southeastern nited states . Tillage Systems Conference , Clemson University .

١٦- Yassoglou , N . J . and Whiteside , E . P .(1960) . Morphology and Genesis of some soils containing Fragipans in Northern Michigan . Soil Sic . Soc . Am . Proc . 24 : 396 – 407 .

Basra J.Agric.Sci.,24 (1) 2011

EFFECT OF PHYSIOGRAPHIC LOCATION ON SOME ALLUVIAL SOILS PROPERTIES AND CLAY PANS IN PROVINCE OF BASRAH
2- PHYSICAL PROPERTIES OF CLAY PANS

Dakhel . R . Nedawi Ali . H . Dheyab Mohammed A. Kadhem
College of Agriculture / Univ . of Basrah

SUMMARY

The data of soil physical properties indicate that clay pans have clayey texture in all pedons of study area , with dominate for clay particles of values at about 521.8 – 659.2 gm .kg^{-1} and decreasing in silt and sand particles content . The values of bulk density changed from adjacent horizons and it have avalues at about 1.57 – 1.72 $\mu g m^{-3}$, Also the hydrolic saturation conductivity is very low compared with remaining horizons that lying above and below it with values 0.0012 – 0.0050 m / day . The poropsity is low and compactness is high other than adjacent horizons with values 32.80 – 39.69 % for poropsity and 60.31 – 67.20 % for compactness , and highest pentration of pentrometer in clay pans at about 1820–1940 knm^{-2} .

Key word : Clay pan , alluvial , physical .