

دراسة تأثير بعض صفات التربة في ثباتية المجاميع لبيدونات مختارة في محافظة السليمانية وكركوك

دلشاد رسول عزيز* أحسان عباس علي* ايسل وهبي طه**

*كلية الزراعة - جامعة كركوك

**مديرية زراعة كركوك

الخلاصة

أن تكوين مجاميع التربة وثباتيتها تتأثر بعدة عوامل منها المادة العضوية وكاربونات الكالسيوم والكلية واكاسيد الحديد الحرة الكلية بالإضافة إلى المعادن الطينية التي تكون مجاميع ثابتة عند ارتباطها مع الكاربونات والمادة العضوية وبهدف دراسة مدى تأثير هذه المكونات في تلك الصفة تم أخذ نماذج التربة لـ(٤) أربعة عشر بيدون في محافظتي كركوك والسليمانية وتم حساب معامل الارتباط (R) بين ثباتية مجاميع التربة وتلك المواد اللاصقة لكل من الأفاق السطحية وتحت السطحية لبيدونات الدراسة. تبين من خلال النتائج وجود علاقة معنوية عالية ($R^2=0.89$) بين ثباتية المجاميع وكمية المادة العضوية ووجود علاقة ولكن بدرجة أقل مع الطين ($R^2=0.29$) و ذلك للأفاق السطحية في حين كانت مساهمة اكاسيد الحديد الحرة الكلية أضعف من خلال العلاقة الموجبة غير المعنوية بينهما ($R^2=0.21$). أما الكاربونات الكلية فأنها لم تساهم في ثباتية المجاميع. أما بالنسبة إلى الأفاق تحت السطحية فكانت العلاقات ضعيفة وغير معنوية بين ثباتية المجاميع وجميع المواد اللاصقة التي تمت دراستها.

المقدمة

تقوم بعض المواد العضوية والمعدنية بربط حبيبات التربة البدائية أو الثانوية مع بعضها بعضا حتى تكون حبيبات أكبر. وكذلك يمكن للمحالييل والمستحلبات الغروية المتواجدة في التربة وبخاصة الغرويات الطينية والمواد العضوية القابلة على التكتف والتجمع لوحدها أو تغليف حبيبات أخرى من التربة لتكون منها حبيبات كبيرة الحجم. كذلك أن الاكاسيد الحرة قادرة أيضا على تغليف حبيبات التربة حتى تتكون منها حبيبات أكبر وهكذا (الشمالي، ٢٠٠٢). بالإضافة إلى ما ذكر فإن كاتيونات الكالسيوم الذائبة في محلول التربة على صورة بيكاربونات الكالسيوم لها القابلية على ربط حبيبات التربة. أصبحت دراسة مجاميع التربة من الأمور المهمة في دراسات التربة وذلك لدورها في غيض الماء والايصالية المائية وسعة مسك الماء والحرارة

والتبادل الغازي وتحلل المادة العضوية وكذلك قابلية التربة على التعرية (Miller و Bahararuddin، 1986؛ Ley و آخرون، 1995)، كما ذكر (Weil و Brady، 2002) أن تكون مجاميع التربة وثباتيتها تعد من الأمور المهمة في إدارة التربة كونها تؤثر بصورة مهمة في النظام البيئي للتربة مثل الكثافة الظاهرية والمسامية. تتكون مجاميع التربة كنتيجة لتخثر flocculation وتلاحم و ثم انتظام دقائق التربة (Payne، 1988)، وبين (Golchin و آخرون 1998) مقترحا لتكوين مجاميع التربة وذكروا بأنها تظهر في ثلاث مستويات تختلف حسب اختلاف صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وكما يلي:-

قد ترتبط دقائق الطين مع بعضها لتكون مجاميع اكبر حجما تسمى packets قطرها اصغر من ٢٠ مايكرون . ترتبط دقائق الطين بحجم الـ packets مع بعضها لتكون مجاميع صغيرة ثابتة micro-aggrigates قطرها تتراوح بين ٢٠-٥٠ مايكرون ترتبط المجاميع الصغيرة الثابتة مع بعضها لتكون مجاميع كبيرة macro-aggrigates قطرها اصغر من ٢٥٠ مايكرون. جزء من هذه المجاميع ذات ثباتية قليلة فتتكسر وتفتت إلى مجاميع اصغر بفعل تأثيرات المطر والضغوط الناتجة عن العمليات الزراعية كالحراثة والسقي ، وجزء آخر يقاوم الضغوط الخارجية (Weil و Brady، 2002) الأسباب المؤدية إلى تكوين مجاميع التربة وثباتيتها عديدة ولكن في بعض الأحيان يصعب تمييز العامل المسبب في ذلك .قسم Brady و Weil (2002) العوامل المؤثرة في تكوين المجاميع وثباتيتها إلى عوامل قد تكون عوامل حيوية وأخرى فيزيو كيميائية. فالعامل الحيوي له تأثير في عمليات ربط المجاميع الدقيقة micro-aggrigat مع بعضها البعض بواسطة هايفات الفطر وجذور النباتات النامية في التربة. في حين العوامل الفيزيوكيميائية فأنها تؤثر في تكوين المجاميع للترب الناعمة النسجة الحاوية على نسب كبيرة من الطين وهي مجموعة من العوامل تتعلق ببعض المركبات التي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة في تكوين هذه المجاميع وثباتيتها . وأهم هذه المركبات تتضمن:

١- المادة العضوية :-

تعد المادة العضوية أهم عامل في تكوين مجاميع حبيبية و فتاتية ثابتة ويعود تأثيرها إلى كونها تعتبر كمصدر طاقة للفطريات والبكتريا وأحياء التربة الأخرى ، بالإضافة إلى ذلك عند تحلل المواد العضوية في التربة فأن المواد الهلامية (gels) الناتجة من التحلل تعمل على ربط دقائق التربة مع بعضها إذ إن المواد الناتجة من التحلل هي مواد عضوية كالبوليمرات المعقدة

والتي تتفاعل كيميائياً مع دقائق الطين السليكاتية وأكاسيد الحديد والألمنيوم وهذا يعمل على ربط تلك الدقائق مع بعضها البعض .

٢- الكربونات الكلية :

أن كربونات الكالسيوم ضئيلة الذوبان في الماء ولكنها تتحول بفعل حامض الكربونيك في محلول التربة إلى بيكربونات الكالسيوم الذائبة والتي تقوم بعملية ربط حبيبات التربة مع بعضها (Birkeland, 1974).

٣- الأكاسيد الحرة الكلية :

أن مركبات أكاسيد الحديد تقوم بزيادة أواصر الربط بين الدقائق المعدنية للتربة والتي لها تأثير كبير في الخصائص التركيبية وذلك بزيادة الجهد بين المناطق الضعيفة. تمتاز هذه المركبات ببناء حبيبات متحجرة وصلبة جدا من حبيبات التربة، ويظهر تأثيرها أثناء قيامها بتغليف دقائق التربة الأخرى وبناء حبيبات متصلبة جدا منها. تظهر هذه المركبات بشكل أغلفة حول سطوح الدقائق المعدنية أو بشكل منفرد سواء كان متبلورا أو ضعيف التبلور لذا فان تلاحم دقائق التربة مع بعضها بفعل هذه المركبات تتأثر بتلك الظروف وكذلك بنوعية معادن التربة والأيونات المتبادلة والمحتوى الرطوبي (الشمالي، ٢٠٠٢). بالرغم من عدم تفهم آلية ودور أكاسيد الحديد الحرة في ثباتية مجاميع التربة لحد الان ، إلا أن هناك دراسات تشير إلى وجود تأثيرات ايجابية لهذه المركبات في تكوين المجاميع ومنها ما قام به كل من (Colombo وTorrent، 1991 ؛ Oades وWaters، 1991 ؛ Ferreira وFontes، 1992 ؛ Igwe وآخرون، 1995) في حين ذكر Borggaard ، (1983) بعدم وجود تأثير لهذه المركبات في تكوين وثباتية المجاميع. أكد Barberis وآخرون ، (1991) أن أكاسيد الحديد يعمل على تحسين مجاميع التربة وعندما يكون مرتبطا مع المادة العضوية وخاصة في التربة الحاوية على كميات تتجاوز نسبة الكربون فيها ٦%.

طرائق العمل

العمل الحقلية:-

تم اختبار ١٤ بيدونا من مناطق مختلفة في محافظتي كركوك والسليمانية يختلف في مكوناتها من المواد التي تعمل على تكوين وثبات المجاميع ومنها المادة العضوية وكربونات الكالسيوم الكلية وأكاسيد الحديد الحرة الكلية والطين وذلك بهدف دراسة ومعرفة مدى تأثير هذه

المكونات في تكوين مجاميع التربة و ثباتيتها لتلك الترب. لذا اختبرت مواقع البيدونات في مناطق شوان (بيدون ١) و جمجمال (بيدون ٢) والتابعة لمحافظة كركوك واثنا عشرة بيدونا من محافظة السليمانية الواقعة في مناطق بكرة جو (بيدون ٣) ، سيد صادق (بيدون ٤)، رانية (بيدون ٥) ،بيستانسور (بيدون ٦ و ٧) ،عربت (بيدون ٨) ،كاني بانكة (بيدون ٩ و ١٠) ،سيروان (بيدون ١١) ،كرده نازي (بيدون ١٢) ،بياره (بيدون ١٣) ،كاني سبيكة (بيدون ١٤). تم حفر مقد لكل موقع وحددت الأفاق المكونة لها ثم وصفت مورفولوجيا.

العمل المختبري:-

أخذت نماذج في كل من الأفاق السطحية وتحت السطحية لجميع البيدونات بغية عمل التحاليل الكيميائية والفيزيائية وكما يلي:-

تم تقدير المادة العضوية حسب طريق (1965, walkly& black) واكاسيد الحديد الحرة الكلية التي تم استخلاصها حسب طريقة (1960, Mehra& Jackson) قدرت بالطريقة اللونية باستخدام دليل (o-phenanthroline) والكاربونات الكلية حسب طريقة (1950, Piper) ونسجة التربة بطريقة الهيدروميتر. أما ثباتية مجاميع التربة فأنها قيست حسب طريقة النخل الرطب المتبعة لحساب النسبة المئوية لثباتية مجاميع التربة ذوات القطر ٠,٢٥ ملم .

النتائج والمناقشة

١- تأثير المادة العضوية في تكوين المجاميع وثباتيتها :

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (٢) أن كمية الكاربون العضوي في الأفاق السطحية تراوحت بين (٣,٦٧-١٢,١٣) غم/كغم تربة حيث ظهرت القيمة الأولى في الأفق (Ap1) من بيدون رقم (١) أما القيمة الثانية فأنها ظهرت في الأفق (Ap1) من بيدون رقم (٧) أما في الأفق تحت السطحية فإنها تراوحت بين (٣,٧٩-٩,٩٨) غم/كغم تربة في الأفقين (C1 و AB) لبيدون (٨ و ٤) وعلى التوالي. من خلال تلك النتائج تبين بأن كمية المادة العضوية تختلف في الأفاق السطحية وتحت السطحية لبيدونات الدراسة وكذلك بين البيدونات نفسها. أن تجمع الكاربون العضوي في الأفاق السطحية بالمقارنة مع الأفاق تحت السطحية تأتي نتيجة كثافة الجذور وتجمع بقايا النباتات الميتة في الطبقات السطحية. كما بينت النتائج أن هناك اختلافا بين الأفاق

السطحية وتحت السطحية في مدى العلاقة بين الكربون العضوي وثباتية المجاميع حيث كانت العلاقة موجبة عالية المعنوية ($R^2=0.89$) بينهما في الأفاق السطحية (الشكل ١) ويأتي ذلك بسبب زيادة السكريات المتعددة الناتجة من تحلل المواد العضوية والتي تعمل كمادة لاحمة (Chenu و 1991, Guerif) تؤدي إلى ربط دقائق التربة مع بعضها. هذه النتائج جاءت مشابهة مع ما ذكره (1982, Tisdall & Oades) حيث ذكروا بأن المادة العضوية ومفصولاتها (fractions) تساعد في تكوين المجاميع وتؤثر في ثباتيتها. أما بالنسبة إلى الأفاق تحت السطحية فإن النتائج كانت مغايرة مع الأفاق السطحية لبيدونات الدراسة، إذ كانت العلاقة عكسية غير معنوية ($R^2=0.14$) (الشكل ٥) وهذه مطابقة مع ما توصل إليه (1996, Koch و Kember) عندما وجدوا بأنه على الرغم من وجود علاقة لوغاريتمية بين الكربون العضوي وثباتية المجاميع للطبقات السطحية فإن العلاقة بينهما مختلفة عن الطبقات تحت السطحية، وقد يعود ذلك إلى الطبيعة المعقدة لتكوين المجاميع بواسطة المادة العضوية أو يرجع إلى العاملين اللذان تتأثران وتتحكمان بثباتية هذه المجاميع في الأفاق تحت السطحية وهما:-
أولاً: مدى الضغط الناتج داخل المسامات البينية الناتجة عن ضغط الهواء المحصور أثناء الترطيب.

ثانياً: مدى قوة الربط بين الدقائق المكونة للمجاميع. وبالتأكيد تختلف هذه القوى في الأفاق السطحية وتحت السطحية وهذا بدوره أدى إلى الاختلاف في العلاقة.

٢- تأثير الكربونات الكلية في ثباتية المجاميع:-

أوضحت النتائج المتحصل عليها من الجدول (٢) أن كمية الكربونات الكلية في الأفاق السطحية لبيدونات الدراسة تراوحت بين (٣٦-٢٧٩) غم $CaCO_3$ /كغم تربة وذلك في أفقي (Ap) لبيدوني (٩ و ١٢) على التوالي. في حين كميتهما في الأفاق تحت السطحية كانت (٣٦ و ٣١٥) غم $CaCO_3$ /كغم تربة في الأفقين AB و C1 في بيدوني (٩ و ١٢) على التوالي. أوضحت النتائج المتحصلة في الشكلين (٦ و ٢) بعدم وجود علاقة أحصائية معنوية بين كمية هذه المكونات وثباتية المجاميع بالتربة وذلك لكلا الأفقين السطحية وتحت السطحية لبيدونات الدراسة. هذه النتيجة مشابهة مع ماتوصل إليه Duiker و آخرون (2003)، عندما وجدوا بعدم وجود علاقة أحصائية بين الكربونات وثباتية المجاميع ولكلا الأفقين A و B على الرغم من كون كربونات الكالسيوم مادة فاعلة لعملية تخثر flocculation دقائق التربة كما ذكره Anderson

و schaets (2005). ولكن في حالة كون ايونات الكالسيوم Ca^{2+} هو الشائع بالتربة كما تحدث في التربة الكلسية وبيدونات الدراسة فأن دقائق الطين سوف تغلف بعدة طبقات من هذه الايونات مما يزيد السمك الايوني الموجب حول دقائق الطين وهذا يؤدي الى تنافر دقائق الطين مع بعضها كونها مغلقة بأيونات موجبة ويحصل تنافر بين هذه الايونات المتشابهة وبالتالي عدم حصول عملية التخثر وتجمع دقائق التربة.

٣- تأثير اكاسيد الحديد الحرة الكلية في ثباتية المجاميع :-

أظهرت النتائج قلة هذا المركب في جميع بيدونات الدراسة حيث تراوحت قيمها في الطبقات السطحية بين (١,٣٣-٦,٣٥) في الأفقين (Ap1 و Ap) من بيدوني (٧ و ١٢) على التوالي. في حين كانت كميتها في الأفق تحت السطحية تراوحت بين (١,٢٧-٦,٣٣) في الأفقين (Ap2 و AB) لبيدوني (٧ و ١٢) على التوالي. الشكلين (٣ و ٧) أوضحنا أن هذا المكون تسلك سلوكا مغايرا في الأفق السطحية وتحت السطحية لترب الدراسة. حيث بين نتائج الشكل (٣) تأثيرا لهذه الاكاسيد في ثباتية المجاميع من خلال العلاقة الموجبة غير المعنوية بينهما في الافاق السطحية لترب الدراسة. يأتي هذا التأثير من خلال ظهور هذه المركبات بحجم دقائق الطين بصورة منفردة أو مغلقة لاسطح دقائق التربة مما يؤدي الى ربط دقائق الطين أو المادة العضوية السالبة الشحنة مع بعضها كما ذكره sumner (2000) ويلعب المساحة السطحية النوعية العالية لهذه الاكاسيد وخاصة الغير المتبلور منها دورا مهما في هذه العملية (Borgard, 1983). وهذه النتائج مشابهة لما توصل إليه Duiker وآخرون (2003) عندما وجدوا علاقة معنوية عالية مع الجزء غير المتبلور من هذه المركبات. أما في الافاق تحت السطحية فكانت العلاقة معدومة تقريبا بينهما (الشكل ٧)، وقد يرجع ذلك الى الصورة التي يتواجد فيها هذا المركب في الترب، فقد ذكر شيخ بزيني ١٩٩٩ إن الاكاسيد غير المتبلورة المستخلصة بأوكزالات الامونيوم الحامضية هي الصورة الفعالة التي تؤثر في ثباتية المجاميع، حسب ما ذكره Duiker وآخرون (2003)، والتي تنتشر بصورة اكبر في الأفق السطحية ونقل مع العمق لذا نتوقع قلة هذا المركب في الأفق تحت السطحية الأمر الذي يقلل من تأثيره في عمل التجمعات. وبهذا لا يكون لهذا المركب دورا مهما في ربط دقائق التربة مع بعضها في الأفق تحت السطحية.

٤- تأثير دقائق الطين في ثباتية المجاميع :-

لم يتم دراسة تأثير كل من الدقائق الغرين والرمل في ثباتية المجاميع كون هذين المكونين يمتازان بمساحتهما السطحية القليلة والفعالية المنخفضة لأسطحهما بالمقارنة مع مفصولات الطين حيث إن دقائق الطين صغيرة جدا وتقع في مجال أحجام حبيبات النظام الغروي ،لذلك فإن بعض المعادن الطينية تعتبر من المواد المعدنية واللاحمة الجيدة وذلك لخواصها الغروية، وبالفعل فهي تعمل على تكوين حبيبات كبيرة بحجم الرمل والغرين وحتى الطين نفسه وذلك لأن المعادن الطينية الغروية تمتلك خواص الألتصاق بأنواعها ،مضافا إليها عمل التبادل الأيوني للمعادن الطينية والتي ترفع من كفاءة الألتصاق فيها أيضا ،لذا تمت دراسة تأثير مفصول الطين في ثباتية المجاميع لبيدونات الدراسة .(على الرغم من وجود كميات عالية من الطين في جميع أفاق بيدونات الدراسة حيث تراوحت نسبتها للأفاق السطحية بين (٢٧٤-٦٤٧) غم/كغم في الأفقين (Ap1 و Ap) لبيدوني (١ و ٤) على التوالي ،أما في الافاق تحت السطحية فأنها تراوحت بين (٣٦٠-٦٠٨) غم/كغم وذلك في الأفقين Ap2 و AB لبيدوني (١ و ١٣) على التوالي (الجدول ١) ولكن العلاقة كانت موجبة غير معنوية للأفاق السطحية ($R^2=0.29$) (الشكل ٤) وعدم وجود العلاقة في الافاق تحت السطحية (الشكل ٨). أن التأثير الضعيف لمفصول الطين في ثباتية المجاميع لبيدونات الدراسة قد يرجع الى وجود كاربونات الكالسيوم بكميات عالية والذي قد يغلف دقائق الطين، حيث ذكر (الشمالى، ٢٠٠٢) بأن ثباتية الحبيبات المتكونة يعتمد بالدرجة الأولى على نوع الكاتيونات التي يتشبع بها الطين وخصوصا تلك المشبع بكاتيونات الكالسيوم. مما يجعل ايونات Ca^{2+} يغلف دقائق الطين وهذا يجعل سمك الطبقة الكهربائية المزدوجة تخين الأمر الذي يجعل تأثير الطين قليلا أو معدوما في تكوين المجاميع وثباتيتها لبيدونات الدراسة.

جدول (١): بعض الصفات الكيميائية لبيدونات الدراسة

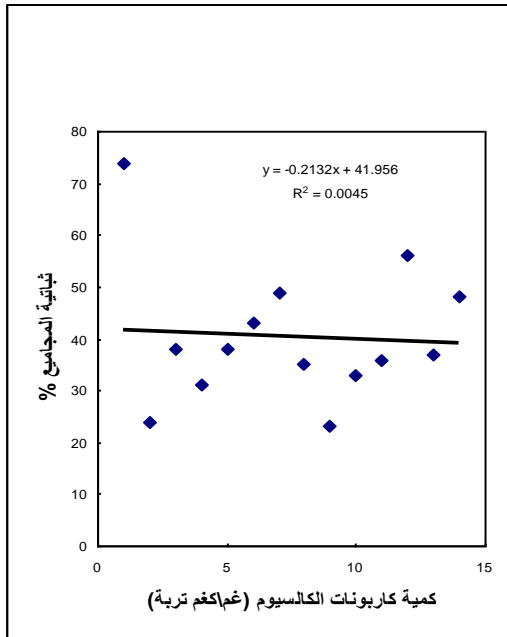
ليبيونات	الأفاق	العمق سم	الكاربونات الكلية غم.كغم-تربة	الكاربون العضوي غم.كغم-تربة	أكاسيد الحديد الحرة الكلية غم.كغم-تربة
١	Ap1	٤-٠	٢٣٦	٣,٦٧	٣,٠٨
	Ap2	٢٠-٤	٢٤١	٤,٧٠	٣,٠٠
	C 1	٣٠-٢٠	٢٢٦	٢,٣٨	١,٨٥
	C 2	٦٨-٣٠	٢٢٠	١,٦٣	٢,٩٨
	C 3	٩٥-٦٨	٢١٠	١,٦٣	٣,٠٥
٢	Ap	١٤-٠	١٥٠	٧,٣٧	١,٨١
	B	٤١-١٤	١٧٨	٤,٥٨	١,٥٧
	C	٥٣-٤١	١٨٨	٣,٦٥	٣,٠١
	Ck1	٧٧-٥٣	٢٠٠	١,٨٧	١,٥٠
	Ck2	١٠٠-٧٧	٢٤٠	٢,٢٦	٣,٠٤
٣	Ap	١٣-٠	١٧٠	٧,٧٧	١,٦٩
	B	٤٠-١٣	١٨٠	٥,٦٣	١,٤٣
	Ck1	٥٥-٤٠	٢٠٥	٣,٦٥	٢,٩٧
	Ck2	٨٨-٥٥	٢٢٠	٢,٩٦	٢,٧٥
	Ck3	١٢٠-٨٨	٢٢٨	٢,١٥	٢,٩٩
٤	Ap	١٤-٠	٨٤	٩,٤٥	٣,٠٧
	AB	٢٣-١٤	٨٩	٩,٩٨	٣,١٣
	B	٤١-٢٣	٩٠	٨,٧٠	٣,٠٦
	Ck1	٦١-٤١	١٥٠	٥,٧٤	٢,٨٨
	Ck2	٨٧-٦١	١٧٥	٢,٨٤	٣,٠٠
٥	Ck3	١٠٠-٨٧	٢٣٠	٢,٠٠	٣,٠٢
	Ap	١٧-٠	١٥٠	٨,٥٨	١,٧٥
	AB	٢٩-١٧	١٦٠	٦,٥٠	٢,٩٩
	B	٤٦-٢٩	١٥٠	٤,٠٠	٣,٠٥
	Bss	٧٤-٤٦	١٥٥	٣,٣٦	٢,٩٨
٦	C1	١٠٢-٧٤	١٤٠	٢,٧٣	٢,٨٩
	C2	١١٥-١٠٢	١٤٠	٢,٥٥	٢,٨٥
	Ap1	١٣-٠	١٦٨	١٠,٠١	٣,٦٥
	Ap2	٢٨-١٣	١٥٨	٧,٨٠	٤,٥١
	Bk1	٦٥-٢٨	٢٢٩	٧,٥٣	٤,٢٠
٧	Bk2	٩٢-٦٥	٢٣٩	٦,٨٩	٣,٢٧
	C1	١٣٢-٩٢	١٥٩	٢,٤٨	٤,٤٣
	C2	١٣٢+	١٦٤	٢,٤٤	٤,١٩
	Ap1	٩-٠	٢٣٩	١٢,١٣	١,٣٣
	Ap2	٢٢-٩	٢٣٤	٧,٨٧	١,٢٧
٧	Bk1	٦٦-٢٢	٢٦٠	٢,٢٦	١,٢٨
	Bk2	٩٢-٦٦	٢٧٥	٣,٣٢	١,٣٩
	Bk3	١٣٢-٩٢	٢٨٩	١,٩١	١,٧٣
	C	+١٣٢	١٦٤	٢,٠٤	٤,١٩

٤,٥	٩,٥٦	٤١	١٥-٠	Ap	٨
٤,٩٤	٣,٧٩	١٥٨	٢٩-١٥	C1	
٤,٢٨	١,٦٠	٢٧٧	٧٩-٢٩	C2	
٤,٨٩	٠,٨٨	٢٩١	٧٩+	C3	
٤,٦٥	١٠,٤٤	٢٧٩	١٦-٠	Ap	٩
٤,٣٩	٥,٣٠	٣١٥	٢٦-١٦	C1	
٤,٨٨	٢,٨١	٣٠٧	٦١-٢٦	C2	
٣,٠٦	٨,٦٥	٢١٤	٢٥-٠	Ap	١٠
٣,٠٥	٥,٧٦	٢٢٠	٦٠-٢٥	B1	
٤,٦٩	٣,٠٥	٢٥٤	١٠٢-٦٠	BK	
٥,١٤	١,٦٨	٣٠٧	١٣٠-١٠٢	C1	
٦,٣٥	٠,٨٤	٣١٧	١٣٠+	C2	
٥,٧٠	٨,٦٧	١٣٨	١٨-٠	Ap	١١
٦,٣٥	٤,٠٦	١٦٩	٥٣-١٨	AB	
٥,٧٠	٣,٥٠	١٨٤	٨٤-٥٣	B2	
٥,٠٨	٢,٠٠	٢٠٤	١٠٥-٨٤	C1	
٦,٣٥	١,٨٣	٢٠٩	١٠٥+	C2	
٦,٣٥	٩,٥٠	٣٦	١٠-٠	Ap	١٢
٦,٣٣	٥,٠٦	٣٦	٤٢-١٠	AB	
٦,٣٣	٢,٤٨	١٣١	٨٠-٤٢	Bk	
٦,٣٣	٢,٤٨	٦١	١٠٢-٨٠	C1	
٦,٣٣	٢,٤٨	٦٧	١٠٢+	C2	
٦,٣٣	٨,٤٥	٤٦	٨-٠	Ap	١٣
٥,٥٥	٧,٣٣	٥١	٢٠-٨	AB	
٥,٨٤	٣,٧٧	٣١	٦٨-٢٠	B21	
٦,٣٢	٢,٣٠	٤٦	١٠٠-٦٨	B22	
٦,٣٢	١,٩٥	١٤٦	١٠٠+	C	
٦,٣٢	١١,٩٤	١٤٦	١٧-٠	Ap	١٤
٦,٣٢	٨,٥٧	١٢٦	٥٢-١٧	B21	
٦,٣٢	٨,٣٠	١١٢	٦٩-٥٢	B22	
٦,٣٢	٣,٤٨	٢١٦	٦٩+	C	

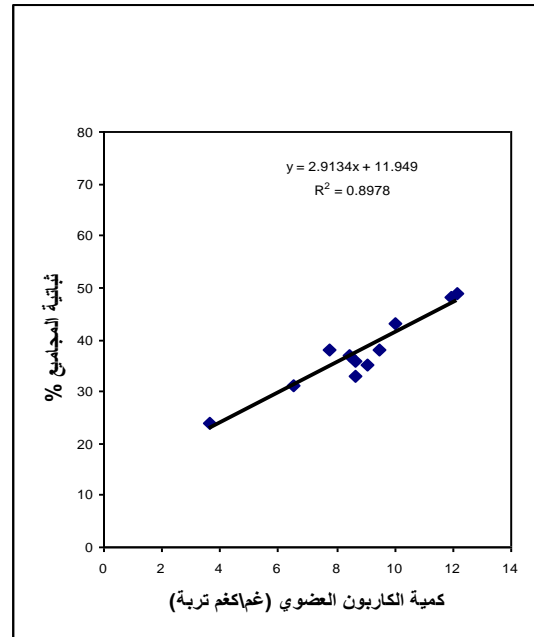
جدول (٢) : بعض الصفات الفيزيائية لبيدونات الدراسة

البيدونات	الأفاق	الأعماق سم	ثباتية المجاميع %	التوزيع الحجمي لمفصولات التربة غم/كغم تربة		
				الطين	الغرين	الرمل
١	Ap1	٤-٠	٧٤	٢٧٤	١٦٧	٥٦٠
	Ap2	٢٠-٤	٦٢	٣٦٠	١٣٤	٥٠٦
	C 1	٣٠-٢٠		٤٢٧	٦٧	٥٠٦
	C 2	٦٨-٣٠		٤٢٧	٦٧	٥٠٦
	C 3	٩٥-٦٨		٤٩٤	١٠٠	٤٠٦
٢	Ap	١٤-٠	٢٤	٣٤٧	١٣٤	٥٢٠
	B	٤١-١٤	٢٩	٣٨٠	١٣٣	٤٨٦
	C	٥٣-٤١		٣١٤	١٣٤	٥٥٣
	Ck1	٧٧-٥٣		٣٤٧	١٣٣	٥٢٠
	Ck2	١٠٠-٧٧		٣٤٧	٦٧	٥٨٦
٣	Ap	١٣-٠	٣٨	٤٨٠	١٦٧	٣٥٣
	B	٤٠-١٣	٣٠	٤٨٠	١٣٣	٣٨٦
	Ck1	٥٥-٤٠		٤٤٧	١٠٠	٤٥٣
	Ck2	٨٨-٥٥		٤٤٧	١٠٠	٤٥٣
	Ck3	١٢٠-٨٨		٤٤٧	٦٦٧	٤٨٦
٤	Ap	١٤-٠	٣١	٦٤٧	١٦٧	١٨٦
	AB	٢٣-١٤	٤١	٥٨٠	١٦٧	٢٥٣
	B	٤١-٢٣		٥١٤	١٠٠	٣٨٦
	Ck1	٦١-٤١		٥٤٧	١٣٤	٣٢٠
	Ck2	٨٧-٦١		٤٨٠	١٠٠	٤٢٠
٥	Ck3	١٠٠-٨٧		٣٨٠	١٦٧	٤٥٣
	Ap	١٧-٠		٥٨٠	٢٠٠	٢٢٠
	AB	٢٩-١٧	٣٨	٦٠٧	٦٧	٣٢٦
	B	٤٦-٢٩	٤٠	٥٤٠	٦٧	٣٩٣
	Bss	٧٤-٤٦		٥٠٧	١٠٠	٣٩٣
٦	C1	١٠٢-٧٤		٥١٤	١٦٧	٣٢٠
	C2	١١٥-١٠٢		٥٤٠	٣٣	٤٢٦
	Ap1	١٣-٠	٤٣	٤٨١	٥١٣	٦
	Ap2	٢٨-١٣	٤٧	٥٢٤	٤٦٦	١٠
	Bk1	٦٥-٢٨		٤٥٧	٥٢٨	١٥
	Bk2	٩٢-٦٥		٤٦٤	٥٢٦	١٠
٦	C1	١٣٢-٩٢		٥٢٠	٤٦٨	١٢
	C2	١٣٢+		٥٢٩	٤٥٣	١٨

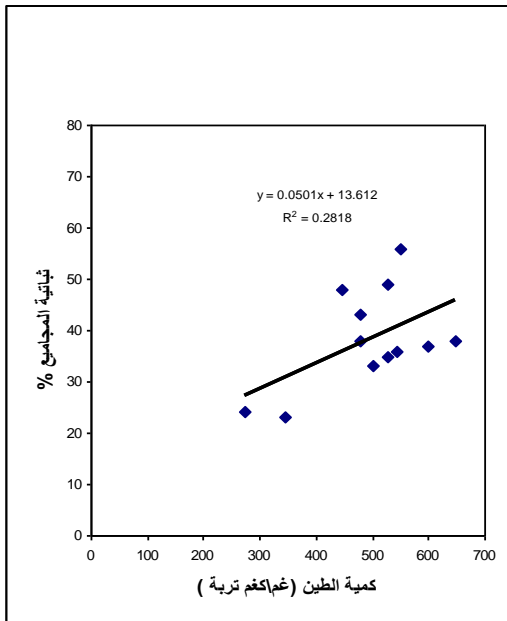
١٩	٥٣٧	٤٤٥	٤٩	٩-٠	Ap1	٧
١٧	٥٢٠	٤٦٣	٣٩	٢٢-٩	Ap2	
١٩	٥٣٧	٤٤٤		٦٦-٢٢	Bk1	
٣٣	٥٣٤	٤٣٣		٩٢-٦٦	Bk2	
٢١	٥٦٧	٤١٢		١٣٢-٩٢	Bk3	
١٨	٤٥٣	٥٢٩		+١٣٢	C	
٣٣	٤٥٦	٥١٢	٣٥	١٥-٠	Ap	٨
٢١	٥٣٥	٤٤٥	٤٥	٢٩-١٥	C1	
٦٥	٥٦٧	٣٦٨		٧٩-٢٩	C2	
٩٨	٥٥٧	٣٤٦		٧٩+	C3	
١٣	٥٤٥	٤٤٣	٢٣	١٦-٠	Ap	٩
٤٤	٥٢٦	٤٣٠	٥٠	٢٦-١٦	C1	
٣٤	٥١١	٤٥٥		٦١-٢٦	C2	
٢١	٤٧٩	٥٠٠	٣٣	٢٥-٠	Ap	١٠
٢٥	٤٧٤	٥٠٢	٤٨	٦٠-٢٥	B1	
٣٠	٥٢٤	٤٤٦		١٠٢-٦٠	BK	
٦٥	٥٣٤	٤٠١		١٣٠-١٠٢	C1	
٧٧	٥٥٥	٣٦٧		١٣٠+	C2	
١٣	٤٤٤	٥٤٣	٣٦	١٨-٠	Ap	١١
١١	٤٥٣	٥٣٦	٣٩	٥٣-١٨	AB	
١٣	٤٥٥	٥٣٢		٨٤-٥٣	B2	
١٦	٤٦٥	٥٢٠		١٠٥-٨٤	C1	
١٤	٤٩٦	٤٩٠		١٠٥+	C2	
١١٢	٣٣٩	٥٤٩	٥٦	١٠-٠	Ap	١٢
١٤٤	٣١١	٥٤٤	٦١	٤٢-١٠	AB	
٨٧	٤٣٥	٤٧٨		٨٠-٤٢	Bk	
٤٢	٣٤٢	٦١٥		١٠٢-٨٠	C1	
٤٦	٣٤٧	٦٠٧		١٠٢+	C2	
٦١	٣٤٠	٦٠٠	٣٧	٨-٠	Ap	١٣
٥٨	٣٣٤	٦٠٨	٢٧	٢٠-٨	AB	
٦٦	٣٢٤	٦٠٩		٦٨-٢٠	B21	
٨١	٣٢٢	٥٩٧		١٠٠-٦٨	B22	
٧٨	٣٢٥	٥٩٧		١٠٠+	C	
٣٠	٥٢٥	٤٤٦	٤٨	١٧-٠	Ap	١٤
٣٤	٤٨٧	٤٧٩	٣٥	٥٢-١٧	B21	
٢٧	٤٦٨	٥٠٤		٦٩-٥٢	B22	
٨٠	٥٢٥	٣٩٥		٦٩+	C	



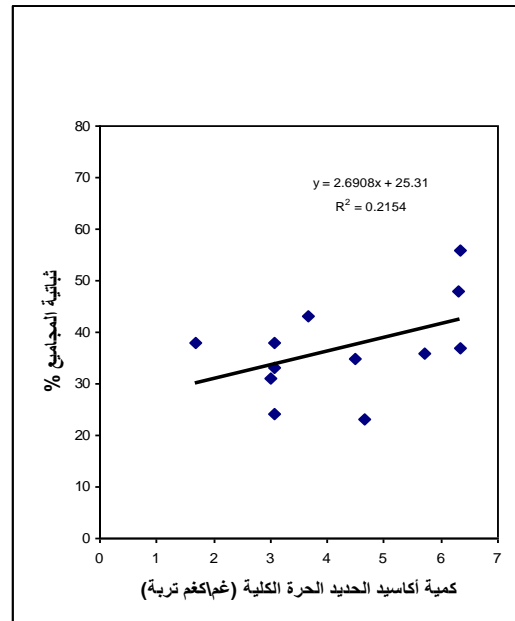
الشكل (٢): العلاقة بين كاربونات الكالسيوم الكلية وثباتية المجاميع للأفاق السطحية في ترب الدراسة



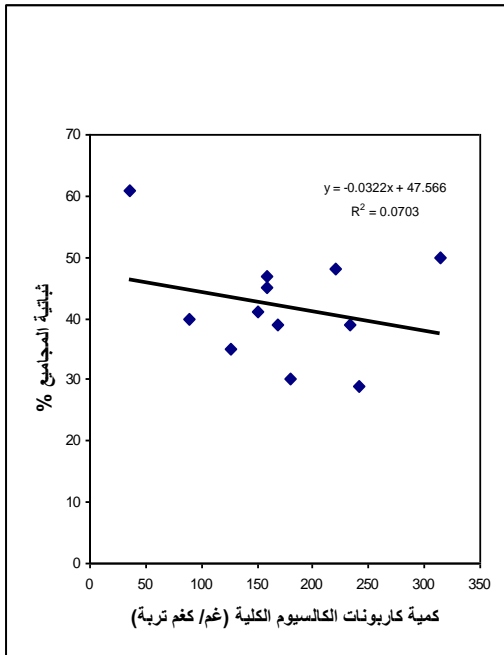
الشكل (١): العلاقة بين كمية الكاربون العضوي وثباتية المجاميع للأفاق السطحية في ترب الدراسة



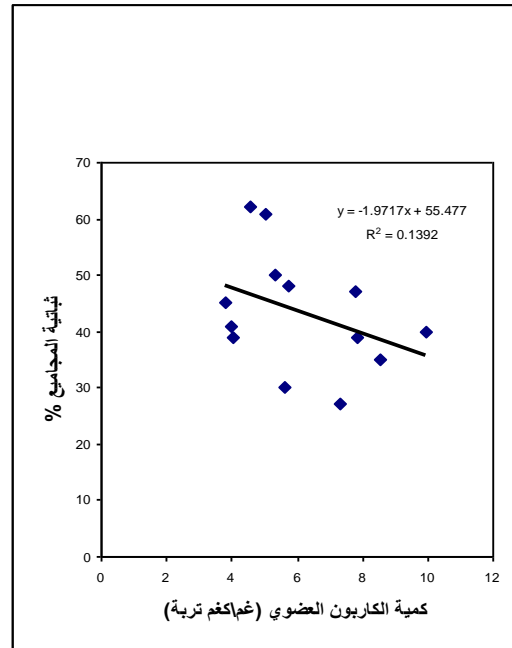
الشكل (٤): العلاقة بين كمية الطين وثباتية المجاميع للأفاق السطحية في ترب الدراسة



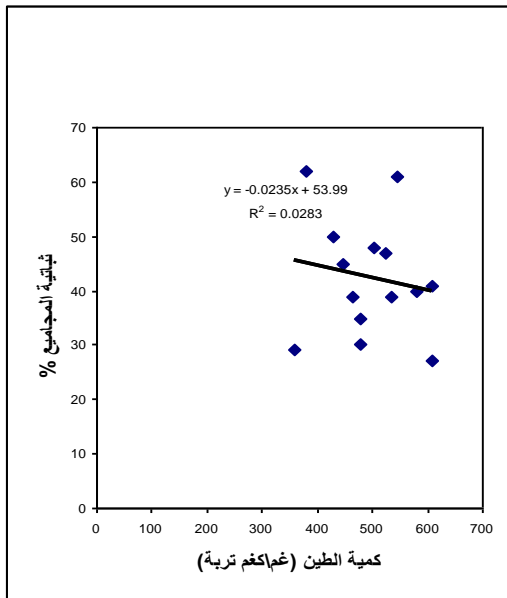
الشكل (٣): العلاقة بين أكاسيد الحديد الحرة الكلية وثباتية المجاميع للأفاق السطحية في ترب الدراسة



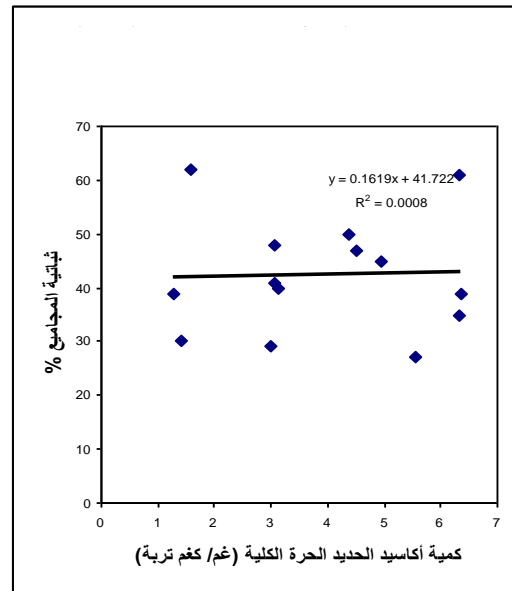
الشكل (٦): العلاقة بين كاربونات الكالسيوم الكلية وثباتية المجاميع للأفاق تحت السطحية في تربة الدراسة



الشكل (٥): العلاقة بين كمية الكربون العضوي وثباتية المجاميع للأفاق تحت السطحية في تربة الدراسة



الشكل (٨): العلاقة بين كمية الطين وثباتية المجاميع للأفاق تحت السطحية في تربة الدراسة



الشكل (٧): العلاقة بين أكاسيد الحديد الحرة الكلية وثباتية المجاميع للأفاق تحت السطحية في تربة الدراسة

References

- Barberis, E., F.A. Marsan, and E.Arduino., (1991): Aggrigation Of soil particles by iron oxides in various size fractions of soil B horizons.J.Soil Sci.Vol.42, pp.535-542.
- Birkeland, P.W., (1974): Pedology, Weathering and Geomorphological reaserch.NewYork.Oxford univ.press, London.England
- Black, C.A. (ed)., (1965): Methods of soil analysis.Part 2.Madison, Wisconsin.USA.
- Borggaard, O.K., (1983): Iron oxides in relation to aggregation of soil particles. Acta Agric. Scand.Vol.33, pp.257-260.
- Brady, N.C. and Weil R.R., (2002): The nature and properties of soils.13th ed. prentice hall, New Jersey, USA.
- Colombo, C., and J.Torrent., (1991): Relationship between aggregation and iron oxides in Terra Rossa soils from southern Italy.Catena.Vol.18, pp.51-59.
- Duiker, S.W, F.E.Rhoton, J.Torren.,(2003): Iron (Hydr) Oxide crystallinity effects on soil aggrigation. Soil Sci.Soc.Amer.j.Vol.67, pp.606-611.
- Ferreira Fontes, M.P., (1992): Iron oxide-clay mineral association in Brazilian Oxisols: A magnetic separation study. Clays Clay Miner.Vol.40, pp.175-179.
- Golchin, A., J.A.Bladdock, and J.M.Oades.,(1998): Amodel linking organic matter decomposition,chemistry and aggregate dynamics. In Sumner, M.E.2000.Handbook of soil science .CRC press.USA.
- Igwe, C.A., F.O.R.Akamibgo, and J.S.C.Magwu., (1995): Physical properties of soils of southeastern Nigeria and the role of some aggregating agents in their stability. Soil Sci.Vol.160, pp.431-441.
- Ley, G.J., C.E.Mullins, and R.Lal., (1995): The potential restriction to root growth in structurally weak tropical soils. Soil Tillage Res.Vol.33, pp.133-142.
- Mehra, O.P. & Jackson, M.L., (1960): Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite – citrate system buffered with sodium bicarbonate. Clays and clay minerals.Vol.7, pp.317-327.

- Miller, W.P.and M.K.Baharuddin., (1986): Relationship of soil dispersibility to infiltration and erosion. Soil Sci.Vol.142, pp.235-240
- Oades, J.M.and A.G.Waters., (1991): Aggregate hierarchy in soils.Aust. J. Soil Res.Vol.29, pp.815-828.
- Payne, D., (1988): Soil structure, tilth and mechanical behaviour.pp.378-411.In A. Wild (ed.) Russells soil conditions &plant growth. Longman Scientific & Technical, Burent Mill, England.
- Schaetzl, R.J.and Anderson J., (2005): Soils genesis and geomorphology. Cambridge Univ.Press.
- Sumner, M.E., (2000): Handbook of soil science .CRC press.USA.

المصادر

- الشمالي، خالد خيرى، (٢٠٠٢): أنواع الأراضي والأترربة وخواصها.دار الضياء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن
- شيخ بزيني، دلشاد رسول عزيز، (١٩٩٩): طبيعة وتوزيع الأكاسيد الحرة وعلاقتها بدرجة تطور التربة.رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

Study of the effects of some soil properties on the aggregate stability in selected pedons in Sulaimany and Kirkuk governorates

*Dlshad R. Aziz** *Ihsan A. Ali** *Aisal W. Taha***

**College of Agriculture – University of Kirkuk*

***Kirkuk Agric. Directory*

Abstract

The effect of chemical and physical properties of the soil on aggregate stability were studied. Fourteen pedons had been selected from Sulaimany and Kirkuk governorate. The correlation (linear regression) between aggregate stability and the chemical and physical properties were applied. The organic carbon contents are significantly correlated with aggregate stability in the surface horizons ($R^2=0.89$, $n=14$), while this correlation is weaker with total clay content and free iron oxide ($R^2=0.29$, $n=14$) and ($R^2=0.21$, $n=14$) respectively. The results also indicated that the total calcium carbonate are not correlated with aggregate stability for both surface and subsurface horizons. Generally for subsurface horizons, all the cementing agents are not correlated with aggregate stability.