Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (2) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (2) 2017

دراسة تأثير تطور التربة ومحتوى أكاسيد الحديد في خصائص الشحنات الدائمة على سطوح الطين لبعض الترب المختارة من شمال العراق

عـادل مولـود صالـح قحطـان درويـش عيسـى
قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق
E-mail: Adel_mawlood@yahoo.com

الخلاصة

أجريت الدراسة على تسعة عينات من الطين، جمعت من ثلاثة ترب مختلفة من شمال العراق (مخمور والشيخان وزاخو) تفاوتت فيها الظروف المناخية (كميات السواقط ودرجات الحرارة). تم قياس كمية الشحنات الدائمة على سطوح الطين من خلال تجربة امتزاز كلوريد الليثيوم قبل وبعد إزالة أكاسيد الحديد. أظهرت نتائج الدراسة ان اعلى قيم الشحنات السالبة الدائمة على سطوح مفصول الطين وقبل ازالة اكاسيد الحديد كانت في تربة مخمور وبمعدل(34.5 سنتيمول.كغم$^{-1}$ طين) في حين ظهرت أقل القيم في مفصول الطين لتربة زاخو وبمعدل (18.1 سنتيمول.كغم$^{-1}$ طين)، أما تربة الشيخان فكانت قيم الشحنات بمعدل (20.0 سنتيمول.كغم$^{-1}$ طين). وكانت اكثر قيم الشحنات السالبة استقرارية بين (pH3-pH5). أما توزيع الشحنات السالبة ضمن المقطع الواحد فقد اظهرت النتائج وجود زيادة في قيم الشحنات السالبة مع العمق ولجميع ترب الدراسة. أما قيم الشحنات الموجبة فكانت قليلة جدا بالمقارنة مع قيم الشحنات السالبة. من ناحية ثانية فقد اظهرت نتائج تجربة امتزاز كلوريد الليثيوم ان ازالة اكاسيد الحديد من مفصول الطين كان له تأثيراً واضح في زيادة قيم الشحنات السالبة ولجميع ترب الدراسة وان نسب الزيادة ارتبطت الى حد كبير مع محتوى الطين من أكاسيد الحديد. أما تأثير إزالة أكاسيد الحديد على قيم الشحنات الموجبة فقد كانت طفيفة وليس لها سلوك واضح. مما سبق يمكن الاستنتاج بان سبب التغاير في قيم الشحنات الدائمة على سطوح الطين يعكس بشكل واضح درجات تطور التربة.

الكلمات الدالة: الشحنات السطحية الموجبة، الشحنات السطحية السالبة، أكاسيد الحديد.

تاريخ تسلم البحث: 2012/12/6 ، وقبوله: 2013/2/18.

المقدمة

يؤثر المناخ بصورة مباشرة في درجة تطور التربة من خلال تأثيره في الخواص الفيزيائية والكيميائية والمعدنية للتربة فضلا عن دوره في توزيع المحاصيل الزراعية والنباتات الطبيعية ويعتبر عامل الأمطار ودرجات الحرارة من أهم العوامل المناخية المؤثرة في تكوين وتطور التربة وتختلف ترب المناطق الجافة عن ترب المناطق الرطبة في سيادة أنواع معينة من معادن الطين والمعادن المرافقة لها وما يترتب عليها من خصائص الشحنات السطحية. بصورة عامة تكون عمليات التجوية محدودة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة حيث قلة الأمطار ومحدودية عمليات التجوية الكيميائية والحيوية مما يؤدي إلى سيادة معادن الطين ذات الشحنات السالبة الدائمة الناتجة من عمليات الإحلال المتماثل (Isomorphous Substitution) بين طبقات معادن الطين، وبالتالي زيادة التبادل الكاتيوني (Rhoades ، 1982 و Curtin وآخرون، 1984)، أما في ترب المناطق الرطبة والاستوائية والتي تكون فيها كمية الأمطار السنوية كبيرة إضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة فان معادن الطين تتعرض لعملية التجوية بدرجة كبيرة حيث يتكون نوع من الترب تسود فيها معادن ذات شحنة متغيرة مثل الكاؤلينايت واكاسيد الحديد والألمنيوم (Sanchez و Logan ، 1992).

تعد الشحنات السطحية إحدى الخصائص الفيزوكيميائية المهمة للجزء الغروي للتربة لما لها من دور فعال في السيطرة على امتزاز الايونات على الطور الصلب للتربة (Ge و Hendershot ، 2004) وهذه الشحنات هي مفتاح لعمليات تجهيز المغذيات للنبات والسيطرة على حركة الايونات المختلفة وتنظيم درجة تفاعل التربة (Karlen and Stott, 1994 و Bouman وآخرون، 1995).

إن الطور الصلب للتربة يشمل مكونات مختلفة مثل معادن الطين والأكاسيد الحرة والمرتبطة مع المادة العضوية وإن السطوح الفعالة لهذه المواد تمتلك شحنات دائمة وشحنات متغيرة معتمدة على الـ pH ويمكن أن تكون على شكل مواد غروية أو أغلفة وهذه تشكل جزء مهم من الشحنات المتغيرة للتربة (Sposito ، 1998).

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأخير.

هنالك ثلاثة مصادر اساسية للشحنة على سطوح الطين والجزء الغروي وهي:

أ- الحواف المتكسرة (Broken Edges) وتعتبر مصدرا اساسيا للشحنات المتغيرة والمعتمدة على ال.(pH) وتتواجد هذه الشحنات في حواف المعدن نتيجة وجود اواصر غير مشبعة ويتم توازنها عن طريق امتزاز الايونات من المحلول الخارجي، وبزيادة عدد الأواصر المكسورة تزداد السعة التبادلية الكاتيونية الناشئة عنها بعد عملية تحطيم حبيبات الطين، وتعتبر الأواصر المكسورة المصدر الأساسي للسعة التبادلية لمعادن الطين 1:1 مثل الكاؤولينات والهالوسايت ومصدرا مهما للسعة التبادلية في معادن الايلايت والكلورايت (Sparks,1995).

ب- الإحلال المتماثل (Isomorphous Substitution) وهو إحلال كاتيونات ذات تكافؤ أقل محل كاتيونات أخرى ذات تكافؤ أعلى في الوحدة البلورية للمعدن مما يجعل صافي الشحنة سالب ويعتبر الإحلال المتماثل المصدر الرئيس للشحنة السالبة لمعادن الطين، وعادة لا تتأثر هذه الشحنة بالعوامل الخارجية مثل (pH) في المحلول الخارجي مما يجعل هذه الشحنات من النوع الدائم، وأكثر أنواع الإحلال شيوعا هو إحلال الألمنيوم الثلاثي (Al^{+3}) محل أيون السليكون الرباعي (Si^{+4}) في طبقة التتراهيدرا، وكذلك أحلال المغنسيوم الثنائي (Mg^{+2}) والحديد الثنائي (Fe^{+2}) محل الألمنيوم في طبقة الاوكتاهيدرا.

ت- العيوب البلورية (Crystal Defects) وهي عيوب تنتج أثناء عملية تبلور المعادن في أوساط لا تحتوي على كميات متكافئة من الكاتيونات أو الأنيونات حيث يؤدي ذلك الى امتزاز سطحي لبعض الايونات الأخرى مما يؤدي في الى تكوين شحنة على البلورة قد تكون سالبة اذا حدث زيادة في امتزاز الأنيونات عن الكاتيونات، أو تكون موجبة إذا حدث زيادة في امتزاز الكاتيونات عن الأنيونات، وتعتبر أهمية هذا المصدر للشحنة السالبة قليل جدا (Uehara و Gillman ، 1981).

ان الهدف من هذا البحث هو التعرف على مدى تأثير كمية أكاسيد الحديد الكلية على كمية الشحنات السالبة الدائمة لمفصول الطين لبعض الترب المختلفة في شمال العراق.

مواد البحث وطرائقه

1- أختيار مواقع الدراسة: شملت الدراسة ثلاثة مناطق مختارة من من شمال العراق وهي مخمور والشيخان وزاخو وهذه المناطق تتفاوت فيها درجات الحرارة وكميات الأمطار السنوية.جمعت تسعة عينات تربة من ثلاثة مقدات وبواقع مقد واحد لكل منطقة.جففت عينات التربة هوائيا وطحنت باستخدام مطرقة خشبية ثم نخلت بمنخل (2ملم) وحفظت العينات في علب بلاستيكية محكمة الغلق

2- فصل الطين Separation of Clay: تم فصل الطين عن مكونات التربة الأخرى بدون معاملة التربة بأية مادة أو مركب كيميائي (عدا الكالكون Sodium hexa meta phosphate لتفرقة حبيبات التربة) للإبقاء على التركيب المعدني والكيميائي لها من دون تغيير وتم فصل الطين اعتمادا على قانون ستوك وباستعمال طريقة السكب والترسيب. (Sedimentation and Decantation) وحسب الطريقة الموصوفة من قبل (Jackson ، 1979). بعد عملية الفصل اخذت كمية مناسبة من الطين واضيف اليها كميات متزايدة من محلول H_2O_2 6% لازالة المادة العضوية في مفصول الطين. (على الرغم من المحتوى القليل جدا من المادة العضوية في مفصول الطين).أما كاربونات الكالسيوم النشطة (الموجودة بحجم الطين) فقد تم أزالتها حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Dekimpe ، 1976) وذلك باستخدام محلول منظم من خلات الصوديوم (1) عياري ودرجة تفاعله (5) حيث اضيفت كميات متزايدة من الخلات وترك المعلق عدة أسابيع لإزالة الكاربونات (بسبب التفاعل البطئ بين خلات الصوديوم وكاربونات الكالسيوم) وتم التأكد من الإزالة التامة للكاربونات بأخذ عينة من المعلق ومعاملتها بمحلول (1 عياري) من حامض الهيدروكلوريك، تضاف الخلات مرة ثانية في حالة وجود أي كمية متبقية من الكاربونات، تم بعدها غسل الطين بالماء المقطر لإزالة الخلات المتبقية. قسمت عينة الطين الى قسمين متساويين حيث تم قياس الشحنات الدائمة على القسم الاول قبل ازالة اكاسيد الحديد اما القسم الثاني فقد تمت معاملته بالدايثينونايت – ستريت – بيكربونات (DCB) لغرض ازالة اكاسيد الحديد وحسب الطريقة الموصوفة من قبل (Mehra و Jackson ، 1960) بعدها تم قياس الشحنات الدائمة لهذه العينات مع مراعاة التغير في وزن العينة عند احتساب كمية الشحنات السالبة.

3- قياس الشحنات السالبة الدائمة على سطوح الطين Determination of Permanent Negative Charge on Clay Surfaces: تم تقدير الشحنات السالبة الدائمة على سطوح الطين باستخدام طريقة امتزاز كلوريد الليثيوم، حيث يمثل الليثيوم الممتز كمية الشحنات السالبة الدائمة على سطوح الطين، أما الكلوريد الممتز

فيمثل الشحنات الموجبة. وقد اجري القياس على مرحلتين: الأولى قبل إزالة اكاسيد الحديد والثانية بعد إزالة أكاسيد الحديد وحسب الطريقة الموصوفة من قبل (Gallez و Herbillon ، 1976). وتتلخص طريقة العمل بما يلي: تم تحضير ست مجاميع من محلول (1 مولاري) من كلوريد الليثيوم (LiCl) مع ضبط الحموضة لهذه المجاميع عند ستة مستويات من الـ (pH) (3,4,5,6,7,8) باستخدام حامض الهيدروكلوريك (HCl) وهيدروكسيد الصوديوم (NaOH). تم تشبيع عينات الطين بكلوريد الليثيوم وعند درجات الـ (pH) المحددة من خلال استخدام ستة أنابيب اختبار زجاجية حجم (50 مل) وضع في كل انبوبة (1 غم) من الطين لكل انبوبة ثم أضيف (20 مل) من كلوريد الليثيوم (1 مولاري) عند درجات الـ pH من 3 الى 8 مع الرج لمدة عشر دقائق ثم الطرد المركزي على سرعة (3000 دورة / دقيقة) لمدة خمس دقائق مع تكرار عملية التشبيع ثلاث مرات لضمان إزاحة جميع الايونات الأخرى من مواقع التبادل وإحلالها بايونات الليثيوم والكلوريد مع ملاحظة ثباتية الـ (pH) المحدد عند كل مرحلة من مراحل التشبيع. تم التخلص من كلوريد الليثيوم الفائض بعد كل عملية تشبيع وذلك بغسل العينات المشبعة باستخدام الايثانول 96% لمرة واحدة ثم الغسل عدة مرات بمحلول (1:1) ايثانول إلى الماء وذلك لضمان التخلص من الليثيوم والكلوريد الزائد وعند هذه المرحلة تكون مواقع الشحنات مشبعة بايونات الليثيوم والكلوريد فقط. تم إزاحة الليثيوم Li والكلوريد Cl من مواقع التبادل باستخدام محلول (1 مولاري) من خلات الامونيوم (CH_3COONH_4) وذلك بغسل عينات الطين ثلاث مرات باستخدام (30 مل) من خلات الامونيوم لكل عينة مع الرج لمدة عشر دقائق مع التأكد من ثبات الـ (pH) عند القيم المطلوبة وتم استخدام جهاز الطرد المركزي على سرعة (3000 دورة / دقيقة) لمدة خمس دقائق وجمع الراشح في دوارق معيارية (حجم 100 مل). وتم قياس الليثيوم في الراشح باستخدام جهاز Flame photometer نوع Shewood موديل 410، أما الكلوريد فقد تم تقدير كمياته بالتسحيح مع محلول (0.025) مولاري من نترات الفضة باستخدام دليل كرومات البوتاسيوم وحسبت كمية الشحنات السالبة والموجبة على أساس كمية الليثيوم والكلوريد الممتزة على مواقع التبادل بوحدة السنتمول.كغم$^{-1}$ وتم رسم منحنيات تمثل علاقة الشحنات السالبة والموجبة مع قيم الـ (pH) حيث تعبر كمية الليثيوم الممتز عن كمية الشحنات السالبة الدائمة بينما كمية الكلوريد الممتز الشحنات الموجبة.

النتائج والمناقشة

1- تقدير أكاسيد الحديد Determination of Iron Oxides: تراوحت نسبة أكاسيد الحديد الحرة (Free Iron Oxides) في عينات الطين والتي تم حسابها على صورة (Fe_2O_3) بين (0.929 % – 0.519) كمعدل للأعماق الثلاثة لكل موقع كما موضح في (الجدول 1) حيث ظهرت أعلى القيم لـ (Fe_2O_3) في عينات الطين لتربة زاخو وبمعدل (0.929 %) في حين وصلت أدنى القيم لها في عينات الطين لتربة مخمور وبمعدل (0.519 %). اما توزيع أكاسيد الحديد الحرة مع العمق فقد أظهرت النتائج وجود زيادة في نسب الاكاسيد في الأعماق تحت السطحية لمقطع تربة مخمور. أما مقاطع تربة الشيخان وزاخو فقد ازدادت النسب في الأعماق السفلية (الجدول 1). ويمكن تفسير ذلك بسببين الأول مرتبط مع زيادة نسبة مفصول الطين حيث لوحظ وجود علاقة موجبة عالية المعنوية بين كمية أكاسيد الحديد الحرة ونسبة الطين وحيث إن زيادة الطين يعني زيادة الأكاسيد المرافقة لها، اما السبب الثاني فيعود لتأثير عوامل التجوية والغسيل حيث لوحظ تدرج في نسب الأكاسيد وطريقة توزيعها في الأفاق بين منطقة مخمور وتليها منطقة الشيخان ثم زاخو. وهذه المناطق تتدرج فيها كمية الأمطار السنوية وبصورة متزايدة من منطقة مخمور الى منطقة زاخو وهذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه (عيسى، 1979) في دراسته على بعض ترب شهر زور (شمال العراق). كان سلوك اكاسيد الحديد المتبلورة (Crystalline Fe Oxide) وأكاسيد الحديد غير المتبلورة (Amorphous Fe Oxide) مشابها لسلوك الأكاسيد الكلية من جهة الزيادة التدريجية في نسبها من ترب منطقة مخمور باتجاه ترب منطقة زاخو (الجدول 1). كما ان توزيعها في الأعماق كان أيضا مشابها لنمط توزيع الاكاسيد الكلية ويمكن تفسير هذه الزيادة في نسب الاكاسيد في منطقة زاخو وانخفاضها في منطقة مخمور إلى التفاوت بين درجات التجوية وتطور الترب بين المنطقتين وهذا يتفق مع النتائج السابقة اذ ان خصائص وظروف ترب منطقة زاخو تكون على درجة أعلى بالنسبة لحالات التجوية وتطور التربة مقارنة مع ترب منطقة مخمور.

2- تقدير الشحنات السالبة الدائمة قبل ازالة أكاسيد الحديد: أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من تجربة أمتزاز كلوريد الليثيوم أن أعلى كميات الشحنات السالبة على سطوح مفصول الطين قبل ازالة اكاسيد الحديد كانت في عينات تربة مخمور حيث تراوحت بين(31.3– 40.9 سنتمول.كغم$^{-1}$ طين) وبمعدل (34.5 سنتمول.كغم$^{-1}$ طين). في حين ظهرت أقل قيم للشحنات في تربة زاخو وتراوحت بين (15.8- 20.4 سنتمول.كغم$^{-1}$ طين) وبمعدل (18.1 سنتمول.كغم$^{-1}$طين). أما تربة الشيخان فقد تراوحت كمية الشحنات السالبة

بين (19.2- 21.5 سنتمول.كغم$^{-1}$طين) وبمعدل (20.0 سنتمول.كغم$^{-1}$طين) (الجدول1)، أما مديات استقرارية الشحنات السالبة وتوزيعها ضمن عينات ترب الدراسة فقد اظهرت النتائج في (الجدول 1) و(الأشكال 1و2و3) إن أكثر مديات الشحنات استقرارية ظهرت في العمق الثالث لمناطق مخمور والشيخان وزاخو وفي حدود (pH3-5) ثم تبدأ بالزيادة التدريجية من (5 pH الى 8 pH) اما بقية الاعماق فلم تظهر استقرارية او ثباتية في كمية الشحنات السالبة مع تغير قيم الـ(pH) وقد يعود السبب في ذلك الى تاثير مجاميع الهيدروكسيل والناتجة عن وجود بعض انواع الاكاسيد وكاربونات الكالسيوم. وهذا ما أكده كل من (Oades، 1984 و Saleh وJones ، 1984 والكعبي، 2004). أما توزيع الشحنات السالبة ضمن المقطع الواحد فقد اظهرت النتائج وجود زيادة في كمية الشحنات في الاعماق تحت السطحية ولجميع مقاطع الدراسة (الجدول 1). أما سلوك الشحنات السالبة في مختلف ترب الدراسة فكانت الأعلى في تربة مخمور ثم بدأت بالتناقص التدريجي في تربة الشيخان وأخيرا تربة زاخو (جدول 1)، ويمكن تفسير ذلك بالتغير في التركيب المعدني لهذه الترب وهذا ما أكدته الدراسة التي قام بها (الخفاجي،2011) حيث السيادة لمعادن السمكتايت وخليط السمكتايت- كلورايت في تربة مخمور وتدرج نسب هذه المعادن بالانخفاض إلى أن تختفي تماما في تربة زاخو حيث يسود الايلايت والكاؤلينات وقليل من معدن الفيرمكيلايت. وربما يفسر هذا ايضا التفاوت في درجات التجوية وتأثير المناخ الممثل بكمية الأمطار الساقطة على مختلف ترب الدراسة حيث ان تربة زاخو تميزت بارتفاع معدل الأمطار السنوية (550 ملم/ سنة) مقارنة مع ترب مخمور (240 ملم/ سنة) (الخفاجي، 2011). أما الشحنات الموجبة فقد أظهرت نتائج امتزاز الكلوريد ان كمية الشحنات الموجبة كانت قليلة جدا بالمقارنة مع الشحنات السالبة ولم يتجاوز أعلى معدل فيها 3 سنتمول.كغم$^{-1}$ طين عند قيم الـ (4-3 pH) اما عند قيم الـ pH المرتفعة بين (7-8) فان قيم الشحنات الموجبة تنخفض لتصل الى 1 سنتمول.كغم$^{-1}$ طين. ويعود السبب في انخفاض قيم الشحنات الموجبة الى سيادة المعادن ثلاثية الطبقة 2:1 في جميع ترب الدراسة ويتميز هذا النوع من المعادن بانخفاض الشحنات الموجبة وارتفاع الشحنات السالبة الدائمة (Sposito، 1998). اما توزيع الشحنات الموجبة مع العمق ضمن المقد الواحد وضمن ترب الدراسة المختلفة فلم يلاحظ وجود سلوك محدد لتوزيع هذه الشحنات (الأشكال 1و2و3). كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباط قوية بين كمية الطين وقيم السعة التبادلية الكاتيونية ومحتوى الطين من أكاسيد الحديد مع كمية الشحنات السالبة الدائمة لعينات ترب الدراسة وقد بلغت نسبة التأثير حوالي 85.43 % (R^2=0.8543) وعلى ضوء ذلك فقد تم استنباط المعادلة الآتية التي تعبر عن العلاقة المذكورة أنفا والتي من خلالها يمكن التنبؤ بكمية الشحنة السالبة الدائمة للتربة من خلال معرفة محتواها من الطين وأكاسيد الحديد وقيم السعة التبادلية الكاتيونية وكما يلي:

$$NSC\ (P) = 42.166 + 0.043 \times (Clay) - 1.088 \times (CEC) - 19.695 \times (Fe_2O_3)$$

NSC (P): Negative Surface Charges (Predict)

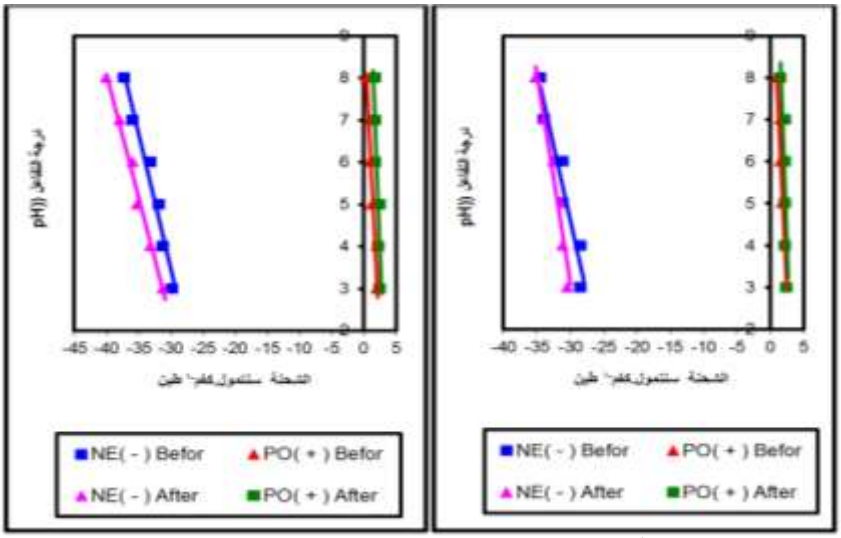
من جهة أخرى وباستخدام معادلة الانحدار الخطي المتعدد المتدرج (Step Wise Multiple Linear Regression) أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تأثير محتوى الطين من أكاسيد الحديد في كمية الشحنات السالبة الدائمة حيث بلغت نسبة التأثير 73.40 % (R^2=0.7340) وقد تم استنباط المعادلة الاتية والتي من خلالها يمكن التنبؤ بكمية الشحنة السالبة الدائمة للتربة من خلال معرفة محتوى الطين من أكاسيد الحديد وكما يلي:

$$NSC(P) = 55.45 - 39.65 \times (Fe_2O_3)$$

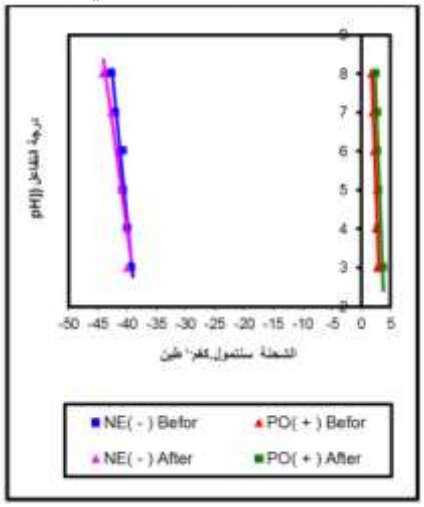
3- تقدير الشحنات السالبة الدائمة بعد ازالة أكاسيد الحديد: أظهرت نتائج امتزاز كلوريد الليثيوم على عينات ترب الدراسة إن إزالة اكاسيد الحديد من مفصول الطين كان له تأثير واضح في زيادة قيم الشحنات السالبة ولجميع عينات ترب الدراسة، وان نسب الزيادة ارتبطت إلى حد كبير مع محتوى اكاسيد الحديد الموجودة في عينات ترب مفصول الطين فكلما زادت نسب اكاسيد الحديد المزالة كلما زادت كمية الشحنات السالبة (الجدول 1) ان هذه النتيجة تؤشر العلاقة بين اكاسيد الحديد ذات الشحنة الموجبة مع سطوح معادن الطين ذات الشحنة السالبة الدائمة، حيث تعمل الاكاسيد عمل الأغلفة (Coating) على سطوح معادن الطين وتحجب مواقع الشحنات السالبة، وعند إزالتها سوف تنكشف مواقع جديدة للشحنات السالبة، وهذا يفسر زيادة الشحنات السالبة الدائمة مع إزالة اكاسيد الحديد (الأشكال 1و2و3) و(الجدول 1) وكان سلوك الشحنات السالبة الدائمة بعد إزالة اكاسيد الحديد وكما ظهرت من خلال نتائج التحليل الإحصائي مشابها لسلوكها قبل الإزالة من حيث التوزيع، ولكن يلاحظ إن نسب الزيادة ترتفع بصورة تدريجية من تربة مخمور إلى تربة زاخو (الأشكال 1و2و3). أظهرت النتائج أن تربة مخمور اقل نسب الزيادة في كميات الشحنات السالبة بعد إزالة اكاسيد الحديد (6.01%) تلتها تربة الشيخان (23.76%) وكانت أكبر نسب الزيادة في تربة زاخو (34.12%) (الجدول 1). عند مقارنة نسب الزيادة في الشحنات السالبة مع محتوى تلك الترب من اكاسيد الحديد، فقد أظهرت النتائج إن أعلى نسب

اكاسيد الحديد كانت في ترب زاخو (0.929%) (الجدول 1) في حين كانت اقل النسب في تربة مخمور (0.519%) (الجدول1) فيما كانت تربة الشيخان بين تربتي زاخو ومخمور من حيث محتواها من الاكاسيد (الجدول1). ان التغاير في خصائص وكمية الشحنات في عينات ترب الدراسة يعكس وبشكل واضح التفاوت في درجات تطور ترب الدراسة وهذا التطور مرتبط بمستويات التجوية التي تعرضت لها هذه الترب. وعلى الرغم من إن جميع مواقع ترب الدراسة تقع ضمن مناخ البحر المتوسط للمناطق الجافة وشبه الجافة الا أن الاختلاف الاقليمي في كميات الأمطار بين مناطق الدراسة (بين 240 – 550 ملم/ سنويا) قد أثر ربما لا يقبل الشك في درجة تطور ترب الدراسة. ومن أهم مؤشرات هذا التطور هو الاختلافات الواضحة في نوع المعادن الطينية السائدة ونسب الاكاسيد وخاصة أكاسيد الحديد (الجدول 1) التي تؤثر بشكل مباشر على خصائص الشحنات وقد توصل كل من (Hendershot و Lavkulich ، 1983 و Oades، 1984 والكعبي، 2004) الى نتائج تعزز النتائج أعلاه في دراسات مختلفة على خصائص الشحنات. وكذلك تبين من نتائج التحليل الإحصائي باستخدام معادلة الانحدار الخطي المتعدد المتدرج (Step Wise Multiple Linear Regression) إن هناك تأثير للطين وللسعة التبادلية الكاتيونية في كمية الشحنات السالبة الدائمة حيث بلغت نسبة التأثير 87.98% (R^2=0.8798) ويمكن التنبؤ بكمية الشحنة السالبة الدائمة حسب المعادلة التالية:

$$NSC(P) = 36.67 + 0.043 \times (Clay) - 1.319 \times (CEC)$$



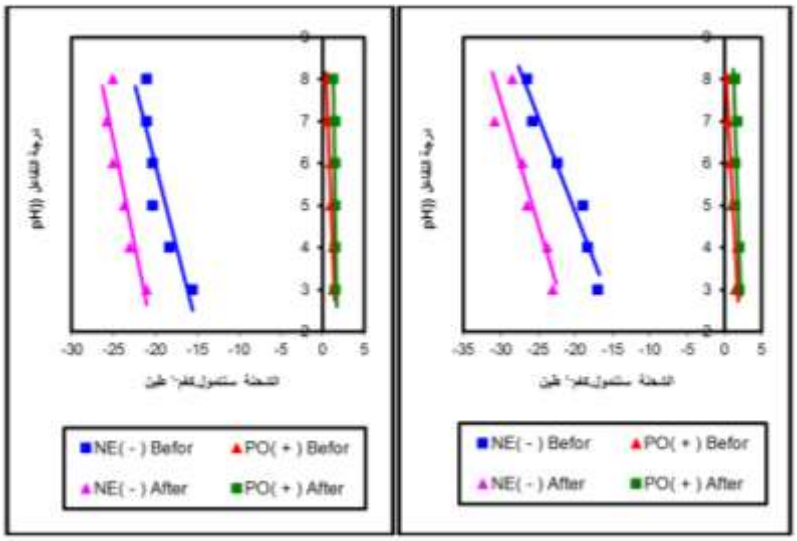
العمق الأول (0 – 20 cm) العمق الثاني (20 – 40 cm)



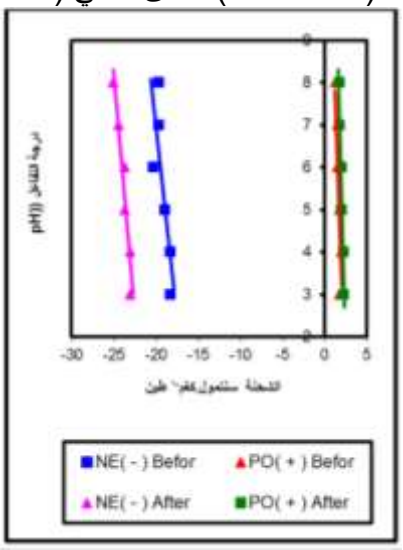
العمق الثالث (40 – 60 cm)

الشكل (1): كمية الشحنات السالبة والموجبة لعينات الطين في منطقة مخمور والمقدرة من امتزاز الليثيوم والكلوريد قبل وبعد ازالة أكاسيد الحديد

Figure (1): Permenant negative and positive charge for clay samples for makhmour area measured by adsorption of LICL before and after removal of iron oxide



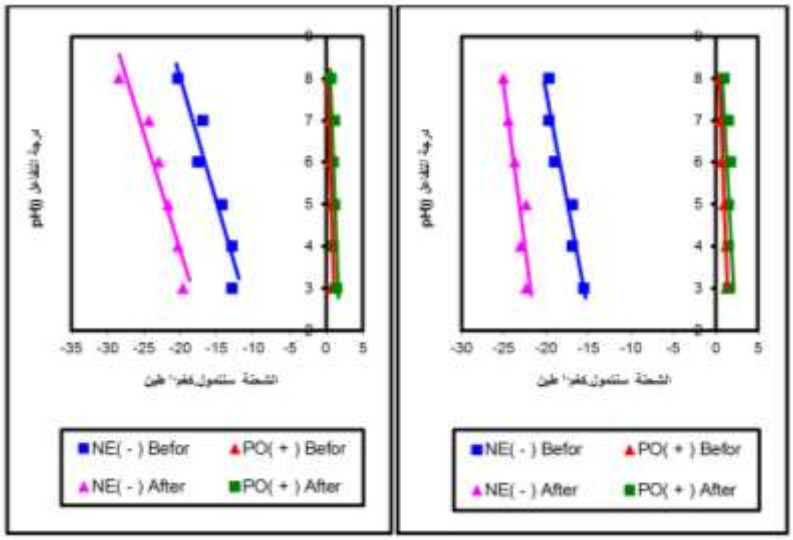
العمق الأول (0 – 20 cm) العمق الثاني (20 – 40 cm)



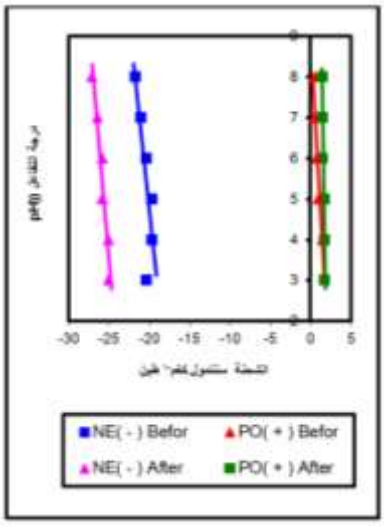
العمق الثالث (40 – 60 cm)

الشكل (2): كمية الشحنات السالبة والموجبة لعينات الطين في منطقة الشيخان والمقدرة من امتزاز الليثيوم والكلوريد قبل وبعد ازالة أكاسيد الحديد

Figure (2): Permenant negative and positive charge for clay samples for shikhan area measured by adsorption of LICL before and after removal of iron oxides.



العمق الأول (0 – 20 cm) العمق الثاني (20 – 40 cm)



العمق الثالث (40 – 60 cm)

الشكل (3): كمية الشحنات السالبة والموجبة لعينات الطين في منطقة زاخو والمقدرة من امتزاز الليثيوم والكلوريد قبل وبعد ازالة أكاسيد الحديد

Figure (3): Permenant negative and positive charge for clay samples for zakho area measured by adsorption of LICL before and after removal of iron oxides.

الجدول (1) : توزيع أكاسيد الحديد الكلية وعلاقتها مع كميات الشحنات السالبة لعينات الطين.

Table (1) : Distribution Of Iron Oxides And it's Relation With The Amounts Negative Charge For Clay Samples.

المعدل % Average %	نسبة الزيادة % Increasing %	كمية الشحنات السالبة (سنتمول.كغم$^{-1}$) Negative Charges (C mol.Kg^{-1})				اكاسيد الحديد الكلية (Fe_2O_3)		العمق Depth	عينات التربة Soil Samples
		المعدل Average	بعد الإزالة After Removing	المعدل Average	قبل الإزالة Before Removing	المعدل (%) Average	%	سم cm	
6.01	2.52	36.35	32.05	34.43	31.26	0.519	0.502	0-20	مخمور Makhmour
	14.14		35.59		31.18		0.548	20-40	
	1.39		41.42		40.85		0.508	40-60	
23.76	23.29	24.76	23.92	20.0	19.40	0.852	0.822	0-20	الشيخان Shikhan
	23.88		26.56		21.44		0.862	20-40	
	24.13		23.81		19.18		0.874	40-60	
34.12	45.02	24.07	22.90	18.05	15.79	0.929	0.908	0-20	زاخو Zakho
	30.82		23.47		17.94		0.925	20-40	
	26.54		25.84		20.42		0.954	40-60	

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (2) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (2) 2017

SIGNIFICANCE OF SOIL DEVELOMENT AND IRON OXIDES CONTENT ON PROPERTIIES OF PERMENANT CHARGE ON CLAY SURFACES IN SOME SELECTED SOILS FROM NORTHERN IRAQ

Saleh A. Mawlood Qahtan D. Essa
Soil Science & Water Resources Dept., College of Agriculture and Forestry,
Mosul University. Iraq
E-mail: Adel_mawlood@yahoo.com

ABSTRACT

The study was conducted on nine clay samples collected from three different soils of northern Iraq (Mukhmour, Shikhan and Zakho) which varied in climatic conditions (precipitations and temperatures).Permanent surface charge on clay surfaces was measured through adsorption of lithium chloride experience before and after removing iron oxides. Results showed that the highest values of permanent negative charge on clay surfaces before removing iron oxides was found in Mukhmour soil with average 34.5 C.mol. kg^{-1}. clay, while the lowest values appeared in clay fraction of Zakho soil (18.1 C.mol. kg^{-1}. clay), but in Shikhan soil,the negative charge values was at average of (20.0 C.mol. kg^{-1} clay). The highest stability of negative surface charge was found at pH between values (3-5). The distribution of negative charges within soil profiles showed an increase in values with depth and in all studied soils. Results also reveals very low positive surface charge compared with negative surface charge. However, the results of the lithium chloride adsorption experiment have indicated that the removal of iron oxides from clay fraction had a clear effect on increasing in the values of negative surface charge in all study soils.The rates of increase associated mainly with the iron oxides content of the clay fractions but the impact of removing iron oxides on the values of positive surface charge were minor and had no clear behavior. From the above study it can be concluded that the variations in the values of surface of clay surface charge clearly reflects the levels of weathering and the degrees of soil development.

Keywords: positive surface charge, negative surface charge, Iron Oxides.

Received: 6/12/2012, Accepted: 18/2/2013.

المصادر

الخفاجي، قحطان درويش (2011). دراسة التركيب المعدني للتربة وعلاقته بخصائص الشحنات السطحية في بعض الترب الكلسية من شمال العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الكـعبي، هاشـم حنيـن كريم (2004). تأثير أكاسيد الحديد الحرة على الشحنات السالبة والموجبة لمعادن الطين. رسالة ماجسـتير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

Bouman, O.T., D. Curtin., C.A. Campbell., V.O. Biederbeck, and H. Ukrainetz, (1995). Soil acidification from long-term use of anhydrous ammonia and Urea. *Soil Science Society of American Journal. 59:1488-1494.*

Curtin, D., Rostad, H.P.W. and P.M. Huang (1984). Soil acidity in relation to soil properties and lime requirement. *Candian Journal of Soil Science. 64:545-554.*

Dekimpe, R. C. (1976). Mineralogical analysis. In J. A. Mckeague (ed.) Manual On Soil Sampling Method Of Analysis. Soil Research Institute, Ottawa. P.203-287.

Gallez, A.S., Juo, R. and A.J. Herbillon (1976). Surface and charge characteristics of selected soils in the tropics. *Soil Science Society of American Journal. 40:601-608.*

Ge, Y. and W. Hendershot (2004). Evaluation of soil surface charge using the back-titration technique. *Soil Science Society of American Journal*: 68:82-88.

Hendrshot, W. H. and L. M. Lavkulich (1983). Effect of sesquioxides coatings on surface charge of standard mineral and soil samples. *Soil Science Society of American Journal. 47: 1252-1260*

Jackson, M. L. (1979). Advance soil chemical analysis cource-ed.2.

Karlen, D.L. and D.E. Stott (1994). A frame work evaluating physical and chemical Indicators of soil quality. P. 53-72 in J.Doran, D.C.Coleman.D.F.

Mehra, O. P. and M. L. Jackson (1960) Iron oxide removal from soils and clay by a dithionite citrate system buffered with sodium bicarbonate. *Clays Clay Minerals: 7, 317 – 327.*

Oades, J. M. (1984). Interaction of polycations of aluminum and iron with clay. *Clay Miner. 32: 49-57.*

Rhoades, J.D. (1982). Cation exchange capacity P. 149-157 in A.L. Page (ed) Methods of Soil Analysis part 2, 2nd ed. Madison, Wisconsin.

Saleh, A. M. and A. A. Jones (1984). The crystallinity and surface characteristics of synthetic ferrihydrite and its relationship to kaolinite surface. *Clay Minerals 19:745-755.*

Sanchez, P. A. and T. J. Logan. (1992). Myths and science about the chemistry and Fertility of soils in the tropics. P. 35-46. In Lal and P.A. Sanchez. (ed) SSSA Spec. Publ. 29, Madison, Wisconsin.

Sparks, D.L. (1995). Environmental Soil Chemistry. Academic Press, Inc. New York.

Sposito, G. (1998). On points of zero charge. *Environmental Science Technology* 32:2815-2819.

Uehara, G. and G. Gillman (1981). The Mineralogy, Chemistry, and Physics of Tropical Soils with Variable Charge Clays.