دور الجبس وكوالح الذرة الصفراء في ربط مدرات الترب المتشققة

أ.د رائد شعلان جار الله* أ.د سلمان خلف عيسى
كلية الزراعة / جامعة القادسية كلية الزراعة / جامعة بغداد
E.mail : raid.jarallah@qu.edu.iq

تاريخ استلام البحث : 2016/11/1 تاريخ قبول النشر : 2016/11/16

الخلاصة

بهدف دراسي دور مادتي الجبس ومجروش كوالح الذرة الصفراء في ربط دقائق الترب المتشققة . تم اختيار ثلاث ترب هي (الديوانية ، ناحية الوحدة وكلية الزراعة / أبو غريب) .عوملت بمستويين من الجبس (0.5 و 1) % مع مستوى 4% من مجروش كوالح الذرة الصفراء ، نُفذت هذه التجربة من خلال تحضين 2 كغم من ترب الدراسة في أصص بلاستيكية وعلى درجة حرارة 30 $\pm$ 2 ْم ولمدة 90 يوماً ، مع المحافظة على رطوبة التربة بما يقارب من 80% من المحتوى الرطوبي عند الشد 33 كيلوباسكال وبعدها جففت الترب ونخلت بمنخل قطر فتحاته 1 ملم لقياس الحيود السينية.

أظهرت النتائج انخفاض شدة حيود المعادن الطينية المعاملة بالجبس ومجروش الكوالح مقارنة بنماذج السيطرة وذلك بسبب تجمع الجبس على سطوح المعادن الطينية مما يؤدي إلى حجبها من الظهور بشكل واضح عند التشخيص الأمر الذي يؤكد مساهمة الجبس في ربط دقائق التربة كذلك لم تظهر فحوصات الأشعة السينية الحائدة X – ray وجود أي دلائل تؤكد صحة وجود تداخل بين أجزاء المادة العضوية (مجروش الكوالح) والطبقات الداخلية للمعادن الطينية وللمعاملات جميعها.

الكلمات المفتاحية : الجبس ، الحيود السينية ، الترب المتشققة ، مدرات التربة

المقدمة

بينت National Botanical (2004) Institute أن التشققات الطينية الموجودة على سطح التربة تتسبب بواسطة التمدد والتقلص للتربة نتيجة لوجود المعادن الطينية نوع 2:1 المتمددة . وأضافBronswijk ,(1991) أنه عندما تبدأ الأطيان بالجفاف سوف يفقد الماء من بين طبقاتها مسببة تقلص التربة بمقدار يكون اكبر أو مساوياً قليلاً لحجم الماء المفقود، وان اكبر حجم يتناقص عند الجفاف كان 49% في بعض الترب الطينية في هولندا، مسجلة بذلك أكبر تمدد وتقلص للترب في العالم .

ولقد بين Decrecy, (1982) FAO, (1995) ; أن عمليات الجفاف تسلط اجهادات فيزيائية كبيرة على دقائق التربة، إذ أن التقلص يتسبب في تشكيل تشققات عميقة، والرص في سطح التربة، هذه الحالة يكون فيها التقلص طبيعي، ويمكن أن يستمر هذا التقلص إلى شد عالي (15 بار أو ما يطلق عليه نقطة الذبول الدائم)، ما عدا هذه النقطة فان التقلص يكون اقل من حجم الماء المفقود من الطبقات الداخلية للطين والذي يدخل مكانه الهواء.

بين White, (2001) أن حدود المدرات للتربة (Peds) تمتاز بالضعف وهذه المدرات تفصل في نفس الموقع نتيجة الجفاف. وأن تشققات التربة المرئية تتبع حدود المدرات. وحدود المدرات تكون غير مميزة في الترب الرطبة جداً والترب الجافة جداً، أما في المحتوى الرطوبي المتوسط فان حدود المدرات يمكن ملاحظتها بسهولة أكثر. ومن الممكن أن تتشكل تشققات ضيقة جدا بين المدرات(Peds) عند الجفاف، وان التشققات تغلق في بعض المواقع وتعرض في مواقع أخرى، حيث أن ترتيب الشقوق وتوزيعها يعتمد على الرطوبة.

كما بينت FAO, (1995 أن التربة عندما تجف فان الشقوق المتشكلة تتسع إلى قاعدة المنطقة الجافة، وان كثافة التشقق تؤثر كثيراً في بزل الترب الطينية، إذ تغلق الشقوق الطينية مرة أخرى عندما يعاد ترطيب التربة، ففي حالة الترطيب القوي فان التربة ممكن أن تكون عملياً غير منفذة للماء. وإن التمدد يمكن أن يكون تاماً ويترك فجوات في التركيب ذات قابلية على ايصالية الجريان كما وأن تمدد الترب الطينية يتأثر بالعوامل الآتية:-

- النسبة المئوية للمحتوى الطيني
- نوع المعدن الطيني
- التاريخ السابق للجهود

المطبقة ● طبيعة الكاتيونات الممتزة ● المحتوى الرطوبي البدائي.

كما لاحظ Waller و Wallender (1993) إن الشقوق الرئيسة يعاد تشكيلها في الموقع نفسه بعد عملية الري. وقد ذكر Chertkov و Ravina (1999) أن كثافة التشققات الطينية (أعدادها) تتناقص مع زيادة العمق في التربة الطينية.

فيما ذكرت FAO,(1995) أن عمق التشققات وعرضها وكثافتها تلعب دوراً مهماً عند البزل في الترب الطينية المتشققة، وان هذه الشقوق تجهز طريقاً سهلاً للماء والأملاح وحركة المغذيات.

أشار التميمي والرسلاني (1999) إلى أن الترب الحاوية على معادن طين من نوع 1 : 2 المتمددة تكون قشرة سطحية قوية على سطح التربة، ومنه يظهر أن لنوع المعدن الطيني ونسبته أهمية في تكون الطبقة السطحية المتصلبة وقوتها، لا سيما عند سيادة هذا النوع من المعدن المتمدد. فيما بينت FAO, (1995) أن ايون الصوديوم يؤدي إلى زيادة تمدد معدن المونتموريلونايت لارتفاع الضغط الأزموزي وتفرقة صفائح المعدن، ويصبح لدناً عند دخول عشر جزيئات مائية على شكل طبقات بين التركيب البلوري للمعدن، لتكوين أغلفة مائية مستمرة وذلك لأن زيادة كمية الماء المستلمة من قبل صفائح المعدن يزداد معها سمك الأغلفة المائية لحدود الانزلاق، كما أشارت إلى أهمية دقائق الطين في صلابة الطبقة السطحية، لأنها تعمل كجسور لربط دقائق الغرين والرمل.

ووجدت أن للصلابة ارتباطاً عالياً مع زيادة نسبة الطين الكلي في الطبقة، وان الطين في حالات معينة يكون المادة الرابطة الأساسية بين الدقائق الأولية للتربة فضلاً عن كونه يزيد من وضوح التركيب، أما صلابة الطبقة فتعتمد على كمية الطين فيها وتوزيع هذه الكمية خلال جسم التربة.

كما إن للمادة العضوية تأثيراً إيجابياً في خواص التربة الفيزيائية، وهي عامل مهم في التحكم بوجود القشرة السطحية، إذ إنها تعمل على استقرارية بناء التجمعات Tarchitzky و Chen (2002) . كما ذكروا ان كما أن المادة العضوية تعد مادة رابطة في تكوين تجمعات التربة، وتساعد في التقليل من سرعة الترطيب، كما تعمل على خفض الكثافة الظاهرية للتربة والتراص، كما وجدوا ان انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية وزيادة الصوديوم في التربة، تؤدي إلى تفرقة الغرويات وإعادة ترتيب دقائق التربة الأخرى وتنظيمها ، وانسداد مساماتها وتقارب دقائقها في حالة الجفاف البطيء.

لقد درس حمودي،1999 نسبة ملح الجبس المنقولة بفعل الخاصية الشعرية والمتجمعة في الطبقة العليا من أعمدة التربة، إذ تراوحت ما بين 4-5% بعد مرور 56 يوماً بينما نسبة كلوريد الصوديوم تراوحت ما بين 11-12% بعد مرور 56 يوماً، إن هذا الاختلاف في هذه النسبة مع تشابه الظروف (درجة الحرارة والرطوبة ... ألخ) يمكن أن يفسر قابلية ذوبان الجبس بأنها واطئة مقارنة مع قابلية ذوبان كلوريد الصوديوم. كما يلاحظ من النتائج لنفس الدراسة أن إضافة 40% من ملح كلوريد الصوديوم بعد مرور 56 يوماً يسبب تشقق الطبقة السطحية، أما إضافة 40% من الجبس بعد مرور 56 يوماً لا تسبب تشققات. بناءا على ما ذكر أعلاه هدف البحث الى دراسة دور مادتي الجبس ومجروس كوالح الذرة الصفراء في ربط المدرات للترب المتشققة .

المواد وطرائق العمل

لقد عمدت الدراسة الحالية على إجراء تحليل معدني لعينات الترب قبل التحضين وبعده مع مادتي كوالح الذرة والجبس، وذلك باستخدام طريقة المسحوق والفحص بالأشعة السينية الحائدة X – ray diffraction ، وأن الغرض من ذلك التحليل هو لإعطاء تفسير واضح لميكانيكية عمل مادتي كوالح الذرة والجبس في ربط دقائق الترب المستخدمة في الدراسة.

أخذ خليط الجزئين الصلب والهش لكل تربة من ترب الدراسة (المخلوطة حقلياً) وهذه الترب هي تربة الديوانية، كلية الزراعة / أبو غريب، وتربة ناحية الوحدة جففت وطحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم، ووضعت في عبوات بلاستيكية (أصص) سعة كل منها 2 كغم وبثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المذكورة أدناه:

- معاملة السيطرة.
- معاملة تربة مضاف لها 4% مجروش كوالح الذرة الصفراء مع 0.5% جبس.

- معاملة تربة مضاف لها 4% مجروش كوالح الذرة الصفراء مع 1% جبس.
- تمَّ إضافة سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي وبمستوى 0.6 غم. كغم$^{-1}$ ولجميع المعاملات بما فيها معاملة السيطرة.

أضيف سماد اليوريا (حددت كميته اعتماداً على قيمة C/N للمادة العضوية المضافة وكميتها) وكذلك على قيمة C/N للترب ولجميع المعاملات بما فيها معاملة السيطرة. إن إضافة الأسمدة أعلاه جاء لزيادة نشاط الأحياء المجهرية وزيادة تحلل مجروش الكوالح.

تمَّ خلط المواد المذكورة أعلاه مع التربة، ورطبت بالماء لتصل نسبة الرطوبة الوزنية إلى نحو 80% من المحتوى الرطوبي عند الشد 33 كيلو باسكال. تمت المحافظة على رطوبة التربة قريباً من هذه النسبة عن طريق وزن الأصص مع التربة يومياً، وإضافة الماء لإيصال الرطوبة إلى النسبة المذكورة آنفاً. حُضنت هذه الترب ومعاملاتها عند درجة حرارة 30 $\pm$ 2 ولمدة 90 يوماً، بعد اكتمال فترة التحضين .

أجري فحص الحيود السينية بطريقة المسحوق باستخدام جهاز X – ray diffraction- Phillips إذ تم أخذ مسحوق ثلاث ترب بعد تحضينها، وتم نخلها بمنخل قطر فتحاته 1 ملم ووضعت مباشرة بجهاز فحص الأشعة السينية .

النتائج والمناقشة

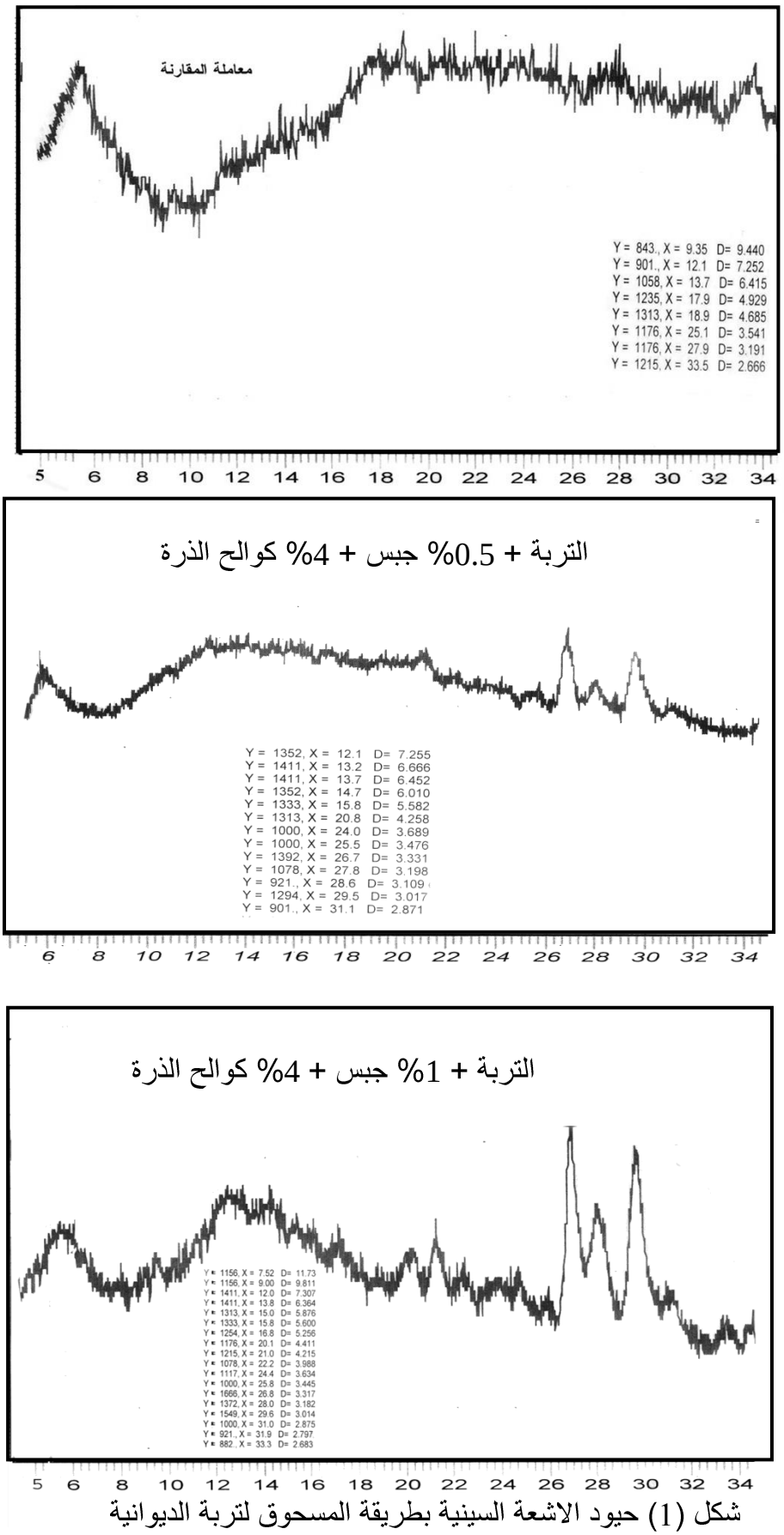
أظهرت نتائج الفحص بالأشعة السينية الحائدة X – ray في الأشكال (1 ، 2 و 3)، ظهور الحيود (3.02 و 2.88 إنكستروم)، ضمن نماذج المقارنة والمعاملات، وأن ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية يمثل وجود معادن الكاربونات (الكالسايت والدولومايت) في تلك التربة Pettry و Rich (1971) ، النعيمي(2003). كذلك بينت النتائج ظهور الحيود (4.04 و 4.11 إنكستروم) في النماذج المعاملة بمادتي كوالح الذرة والجبس، في حين اختفت تلك الحيود ضمن نموذج المقارنة ، وأن ظهور الحيود عند تلك المسافات القاعدية d-spacing يمثل الحيود الأول والثاني الخاصة بمادة الجبس Pettry و Rich (1971) ، النعيمي(2003). كما بينت النتائج (الأشكال1 ، 2 و3) أن الحيود الخاصة بالمعادن الطينية قد ظهرت بشدة أخفض في النماذج المعاملة بمادتي كوالح الذرة والجبس مقارنة بشدتها في نموذج المقارنة. إذ بين كل من Glenn و (1963) Handy ؛ Pettry و Rich (1971) و Diamond واخرون (1964) أن سبب انخفاض شدة حيود المعادن الطينية المعاملة بمركبات الكالسيوم يعود إلى أن تلك المركبات تعمل على التجمع على سطوح تلك المعادن، الأمر الذي يؤدي إلى حجبها (misk) من الظهور وبشكل واضح عند التشخيص بوساطة الأشعة السينية الحائدة X – ray diffraction ، في حين بين كل من Laird واخرون (1994) والبكري، 2005 أن الأجزاء الهيوميكية (حامض الهيوميك والفولفك والهيومين) والناتجة من تحلل المواد العضوية، يمكن ان تغلف سطوح المعادن الطينية وتحجبها عن التشخيص بصورة دقيقة بوساطة الأشعة السينية الحائدة X – ray.

لم تُظهر نتائج الفحوصات في الأشكال (1 ، 2 و 3) وجود أي دلائل تؤكد وجود تداخل بين أجزاء المادة العضوية (كوالح الذرة) والطبقات الداخلية للمعادن الطينية والذي يظهر عادة بشكل كتف على جهة الزاوية الصغرى من حيود المعادن المتمددة الطينية وخصوصاً مجموعة (14 إنكستروم).

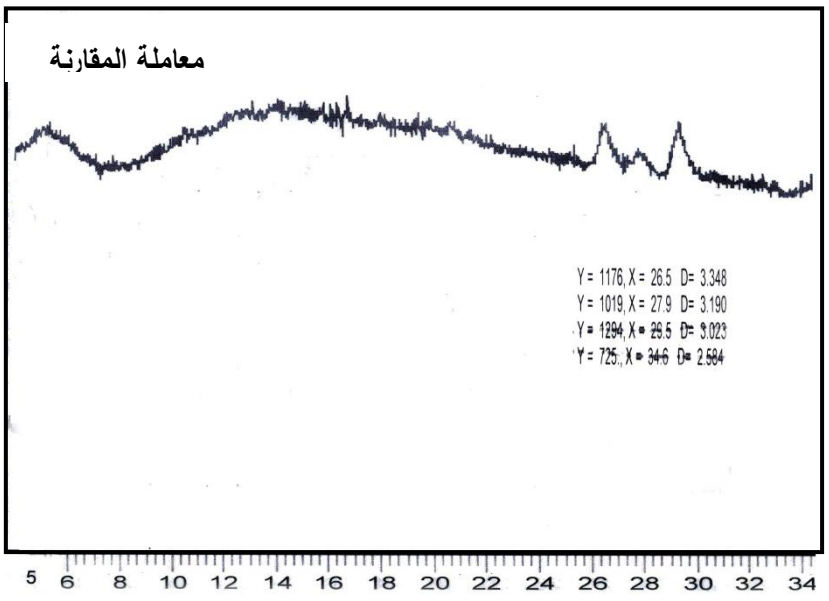
مما تقدم يمكن أن نستنتج من النتائج المتحصل عليها في الأشكال (1 ، 2 و3) أن هناك مساهمة فعالة لمادة الجبس في ربط دقائق الترب قيد الدراسة، وذلك من خلال تراكمه أو ارتباطه إلى سطوح المعادن الطينية، وقد ثبت ذلك الارتباط من خلال ظهور الحيود (4.04 و 4.11 إنكستروم) فضلاً عن تسببه في خفض شدة الحيود الخاصة بالمعادن الطينية في النماذج المعاملة، كما أن زيادة مستوى الجبس المضاف من 0.5 إلى 1% أدت إلى زيادة ذلك الانخفاض في شدة تلك الحيود، الأمر الذي يؤكد ارتباطه إلى سطوح المعادن الطينية، ويدعم فكرة ربط الدقائق عن طريق الجسر الكاتيوني المقترحة. (جار الله ، 2007)

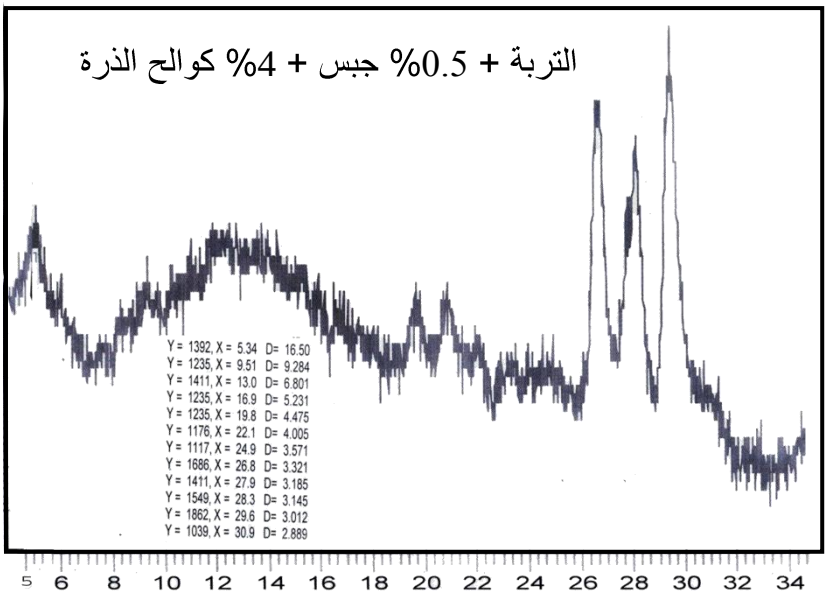
أما فيما يخص مساهمة مادة كوالح الذرة في عملية الربط، فقد دعمت نتائج الأشكال (1 ، 2 و3) فكرة مساهمتها الكيميائية البسيطة في ربط دقائق مفصول الطين من جهة، في حين عززت تلك النتائج فكرة المساهمة الفيزيائية لتلك المادة في ربط الدقائق من جهةٍ أخرى، وذلك من

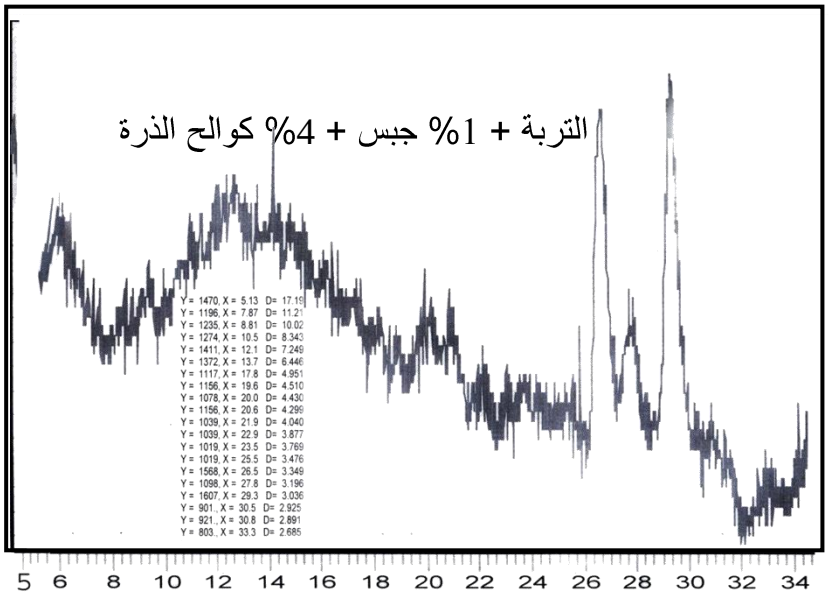
خلال عدم ظهور حيود التداخل بين الأجزاء الهيوميكية للمادة العضوية (كوالح الذرة) والطبقات الداخلية للمعادن الطينية.



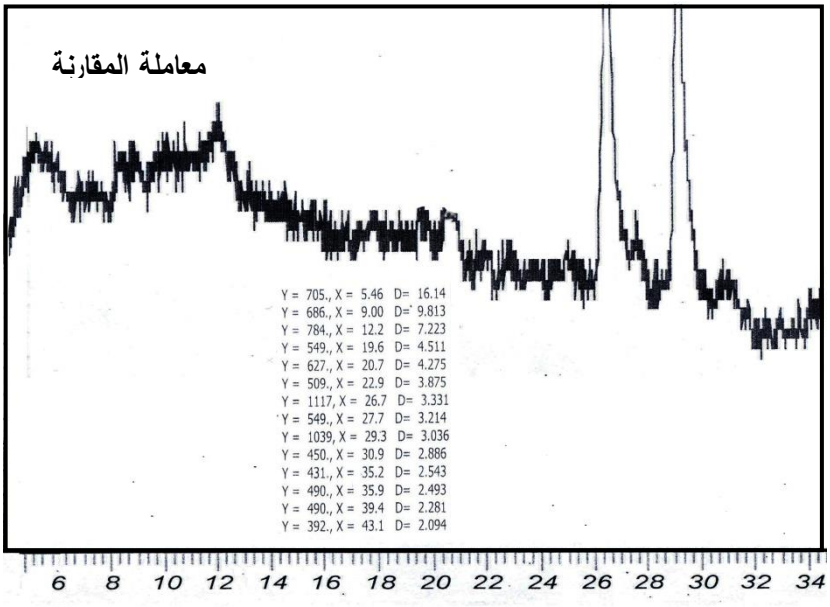
شكل (1) حيود الاشعة السينية بطريقة المسحوق لتربة الديوانية

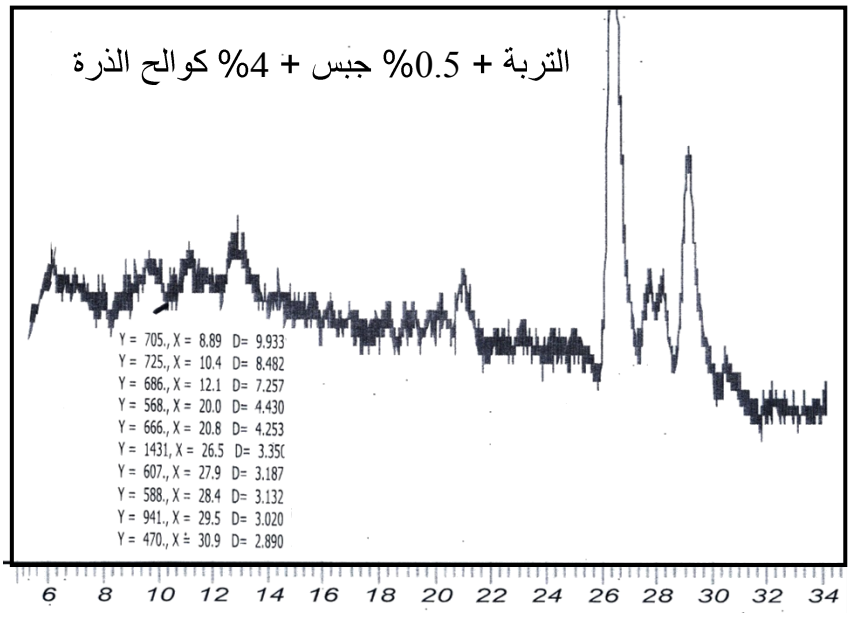


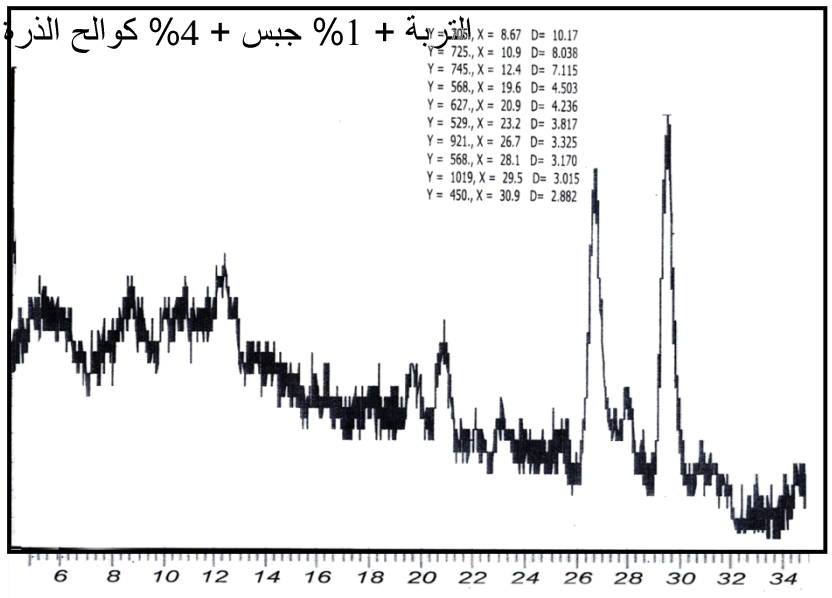




شكل (2) حيود الاشعة السينية بطريقة المسحوق لتربة كلية الزراعة







شكل (3) حيود الاشعة السينية بطريقة المسحوق لتربة ناحية الوحدة

المصادر

البكري، صالح عبد الرضا الصالح. 2005. علاقة نوع وكم معدن الطين في اقتران بكتريا *Bacillus brevis* وإنتاجها للمضاد الحياتي Gramicidin (s). جامعة بغداد. كلية الزراعة. أطروحة دكتوراه.

التميمي، ضياء عبد محمد وابتسام عبد الزهرة الرسلاني. 1999. تأثير بعض الخواص الفيزيائية لترب جنوب العراق في تكوين القشرة السطحية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد:30. العدد الأول.

النعيمي، سهاد خلف عبد الرزاق. 2003. دراسة معدنية وكيميائية للترب الجبسية في مناطق مختارة من وسط العراق. جامعة بغداد. كلية العلوم. رسالة ماجستير.

جار الله ، رائد شعلان . 2007 . تاثير إضافة كوالح الذرة الصفراء والجبس في حالة تشقق بعض ترب السهل الرسوبي . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

حمودي ، مصطفى حسن ، 1999 . تاثير الترب الملحية على طبقات الطريق . رسالة ماجستير . كلية العلوم . جامعة بغداد .

Adachi, K. ; Yoshida, S. ; Takaki, K. and Itok, K. 1998. Changes in macropore volume and under drain discharge in clayey multi-purpose paddy fields. Transactions of the Japanese-Soc. of Irrigation-Drainage and reclamation-Engineering. No.198. p. 169-174.

Chertkov, V.Y. and I. Ravina. 1999. Tortuosity of crack network in swelling clay soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 63: 1523-1530.

Dasog, G.S. ; D.F. Acton ; A.R. Mermut ; and E. De.Jong. 1988. Shrink-swell potential and cracking in clay soils for Saskatchewan. Can. J. Soil. Sci. 68: 251-260.

Diamond, S. ; J.L. White and W.L. Dolch. 1964. Transformation of clay minerals by calcium hydroxide attack. Clay and clay miner. 359-378.

El-Abedine, Z. and G.H. Robinson. 1971. A study on cracking in some vertisols of Sudan. Geoderma. 5: 229-241.

FAO. 1995. prospects for the drainage of clay soils. FAO irrigation and drainage. Paper. 51. Rycroft, Amer.

Glenn, G.R. ; and R.L. Handy. 1963. Lime-clay mineral reaction products. Highway Res. Rec. 29: 240-249.

Laird, D.A. ; P.Y. Yen ; W.C. Koskinen ; T. Steinheimer ; and R.H. Dowdy. 1994. Sorption of atrazine on soil clay components. Environ. Sci. and Technol. 28(6): 1054-1061.

National Botanical Institue. SA. 2004. Soils Illustrated. Sono state evi denziate le seguenti parol echiave.

Pettry, D.E. and C.I. Rich. 1971. Modification of certain soils by calcium hydroxide stabilization. Soil Sci. Soc. America. Vol. 35: 834-838.

Robertson, L.S. ; A.E. Erickson and D.R. Christenson. 1976. Visual symptoms, causes and remedies of bad soil structure. Research report from Michigan university. Agricultural experiment station east Lansing. P: 1-7. Dept. of Crop. and soil Science.

Tarchitzky, J.;Y. Chen. 2002. Rheology of sodium

White, E.M. 1972. Soil-desiccation features in south Dakota depressions. J. Geol. 80: 106-111.

White, E.M. 2001. Comments on using surface crack spacing to predict crack network geometry in swelling soils. Soil. Sci. Soc. Am. J. 65: 1573-1574.

montmorillonite suspensions. Soil Sci. Soc. Am. J. 66: 406-412.

Waller, P.M. and W.W. Wallender. 1993. Changes in cracking water content, and bulk density of salinized swelling clay field soils. Soil Sci. 156: 414-423.

White, E.M. 1970. Giant desiccation cracks in central south Dakota soils. Soil Sci. 110: 71-73.

Role of Gypsum and Corn Cobs in Linkage of Peds in Cracking Soils.

Raid Shaalan Jarallah*
College of Agriculture
University of Al-Qadissiya

S.K.Essa
College of Agriculture
University of Baghdad

Abstract

To study role of gypsum and corn cobs in linkage of fractions in cracking soils. Three soils (Al-Diwaniya , Al-Wihda and college of Agriculture / Abu Ghraib) were chosen for this study . They were treated with two levels of gypsum (0.5 and 1) % with one level (4%) of corn cobs . In this experiment , 2 kg of each studied soil were treated with same levels of corn cobs and gypsum above and incubated at 30 $\pm$ 2 °C for 90 days and 80% relative moisture content at 33 kpa. And then the soils were sieved with 1 mm sieve to measured the x-ray diffractions . The results showed :

The intensity of clay minerals peaks which treated with gypsum and corn cobs were decreased comparing with control sample. We believed that the gypsum should be facculated on clay minerals surfaces and mask them to appear clearly , and suggested that the gypsum was played an important role in conjugated of soil particles. Results of X-ray diffractions showed that there was no evidence of interaction between organic matter (corn cobs) and clay mineral inter layers.

Keywords : Gypsum , X-ray , Cracking Soils , Peds.

*The research is part of ph.D for 1st author.