تأثير التكوين المعدني والنسجة (القوام) على تكون القشرة السطحية

آلاء صالح عاتي
قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

بناء القشرة وتكوينها في الطبقة السطحية للتربة بعد هطول الأمطار أو عمليات الري هو محصلة لعوامل فيزيائية وإعادة لترتيب دقائق التربة، فضلاً عن تأثيرها في صفات التربة الأخرى كالايصالية المائية والغيض ومعامل الكسر. الهدف من الدراسة الحالية هو تبيان تأثير التكوين المعدني ونسجة التربة في تكون القشرة السطحية. جمعت عينات تربة من مواقع تختلف في طوبوغرافيتها (منخفضة ومستوية). أذ قسمت العينات الى طبقة سطحية (القشرة) وتحت سطحية كل على حدة .

بينت النتائج إن المظاهر الشكلية للقشرة المتكونة متباينة بين مواقع الدراسة، اذ امتازت القشرة في ترب المواقع المستوية بأنها ذو اشكال منشورية طويلة ملتفة، ذو سمك رقيق، في حين كانت أشكالها رباعية أو خماسية وثلاثية، ذو سمك اكبر في المواقع المنخفضة. كما بينت الفحوصات على ان التباين في المظاهر الشكلية للقشرة المتكونة هو انعكاسا" لعدة عمليات قد تساهم أو تتداخل في آلية تكوين تلك القشرة. توصلت الدراسة الحالية إلى إن التكوين المعدني ونسجة ترب الدراسة يؤثران بشكل كبير ومباشر في عملية التكوين وان هذين العاملين يتأثران بطوبوغرافية موقع تكون القشرة والذي يؤثر بدوره في عمود الماء الناشئ فوق سطح التربة. كما بينت النتائج ارتفاع نسب المعادن التي تمتاز بصلابة مرتفعة بعض الشيء كمعادن الالايت والكلورايت والكاؤولينايت في القشرة السطحية مقارنة بالطبقة تحت السطحية مما أدى إلى زيادة قيم معامل الكسر لها وانخفاض قيم إيصاليتها المائية.

المقدمة

بين Ellison (1947) إلى إن تصادم قطرات المطر تحطم تجمعات التربة السطحية وتكون طبقة صلبة غير نفاذة للماء والتوصيل المائي لها اقل من ٢ – ٣ مرات مقارنة بالترب الاعتيادية ويمكن عدها غشاءً رقيقاً يغطي سطح التربة ويؤثر في صفاتها المائية. فيما أكد كل من Lutz (1952); Rose (1961) ظهور طبقة قليلة النفاذية للماء بعد تعرض سطح التربة إلى تساقط قطرات المطر . وتوصل McIntyre (1958) إلى التعريف الدقيق للقشرة ومراحل تكوينها إلى إنها طبقة على سطح التربة ذات كثافة ظاهرية عالية، ومتكونة من تجمع منتظم لدقائق الطين المتفرقة وناتجة بفعل قوة التصادم للقطرات المطرية وتتكون من طبقتين متميزتين الطبقة الأولى وتسمى بالقشرة الرقيقة Seal skin وسمكها حوالي

Washed in layer وسمكها حوالي ٢ سم وذات نفاذية قليلة جداً، مؤكدة إن قوة تصادم القطرات المطرية يعد من أسباب تكوين القشرة على سطح التربة.

حدد Parr and Betrand (1960) إن القشرة تتكون من طبقتين ناتجتين من تصادم قطرات المطر على سطح التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تقلل من تبادل الغازات في هواء التربة. فيما أشار Goldshleger et al. (2001) إلى إن القشرة الصلبة المتكونة على سطح الترب يتحكم بها إعادة توزيع دقائق مفصول الطين والمكون المعدني لطبقة القشرة.

تؤثر في ظاهرة تكون القشرة السطحية جملة عوامل تعمل منفردة أو مجتمعة على تدهور بناء التربة السطحية مما يجعلها أكثر عرضة للتصلب السطحي ومنها عوامل تركيبية متعلقة بصفات التربة الفيزيائية لمفصولات التربة (الرمل والغرين والطين) ولا سيما التراكيب الناعمة للرمل والغرين ونوع المعدن الطيني المؤثر في الروابط السمنتية Cementing Agrnt وفي ثباتية التجمعات aggregate stability وعوامل كيميائية مثل نسبة الصوديوم المتبادل وكاربونات الكالسيوم والكبريتات والمعادن الأخرى مثل الحديد والألمنيوم واكاسيدها ، فضلاً عن العوامل الميكانيكية التي لها الأثر الكبير في تكوين القشرة (تصادم قطرات المطر وطريقة الري).

توصل الذبحاني (٢٠٠٠) وجار الله (٢٠٠٧) إلى إن الترب ذات المحتوى العال من الغرين أو الطين أو الاثنين معاً والمحتوى الواطئ من الرمل والمادة العضوية كانت أكثر قابلية لتكوين قشرة قوية متصلبة في دراستهم لتكوين القشرة السطحية في بعض ترب وسط العراق. بين Wells et. Al. (2003) إن كثيراً من الترب تحدث فيها تغيرات فيزيائية مثل التمدد السطحي والتقلص والتشقق خلال العاصفة المطرية وبعدها ، وهذا بدوره يؤثر تاثيراً كبيراً على حركة الماء في التربة. ووجد كل من Tarchitzky and Chen (2002) إن المادة العضوية عامل مهم في التحكم بوجود القشرة السطحية، إذ إنها تعمل على استقرارية بناء التجمعات، وتعمل على خفض الكثافة الظاهرية للتربة والتراص.

إن وجود ظاهرة تقشر التربة يدعو إلى دراسة موسعة لمعرفة تباين خصائص التربة الفيزيائية في ظروف حقلية للوصول إلى قناعة لتحديد هذه الظاهرة ومعرفة العوامل المؤثرة فيها من حيث تكوينها والسيطرة عليها وتقليل تأثيرها السلبي لما لها من أهمية اقتصادية في إدارة الترب وزراعتها.

المواد وطرائق العمل

جرى استحصال انموذجات التربة من مناطق مستوية وأخرى منخفضة بعد هطول الأمطار بمعدل ٥ مكررات لكل موقع في منطقة ابو غريب – كلية الزراعة والمصنفة ضمن مجاميع الترب العظمى *Typic Torrifluvent*، إذ أخذت عينات التربة للقشرة السطحية وتحت السطحية كلا على حدة، ثم نقلت إلى المختبر وجففت هوائياً، وفككت مدراتها باستعمال مطرقة خشبية بغية المحافظة على مورفولوجية المعادن فيها ومررت من خلال منخل قطر فتحاته ٢ ملم. جرى

قيـــاس جميع الصفات المقاسة لترب الدراسة للجزئين (القشرة وتحت القشرة) والتي تضمنت :

تقديـــر نســـجة التربة بطريقة الماصة بدون إزالة معادن الكاربونات والجبس والمادة العضوية ، وقياس نسبة الجبس وفقا للطرق الواردة في Hand book No. 60 (1954) ، كما تم تقدير للكاربونات الكلية والكاربونات الفعالة والمادة العضوية وفقا للطرق الواردة في Jackson a (1958). فيما تم تقدير السعة التبادلية الأيونية حســب طـــريقة Drouinean (1942). تـــم قياس الايصالية المائية المشبعة وفقا لطريقة Klute (1986) ومعامل الكسر حسب طريقة Richards (1953). وبين الجدول (١) الصفات الكيميائية والفيزيائية التي تم قياسها لترب الدراسة.

فحصت نماذج الطين باستخدام جهاز X- ray diffraction – Phillips بعـــد إن حضـــرت النماذج وفقا لطريقة Jackson b (1979). كما حسبت النسبة المئوية لمعادن الطين باستخدام قياس المساحة تحت الحيود (Area under curve) وبطريقة كثافة الحيود السينية معتمدين على سمك الطبقة المعدنية d- spacing.

النتائج والمناقشة

الوصف المورفولوجي للقشرة

بيـــنت نـــتائج الجدول (٢) والصور (١ و ٢ و ٣ و ٤) المظاهر الشكلية للقشـــرة المتكونة على سطوح ترب الدراسة. إذ بينت النتائج إن تلك المظاهر كانت تتباين بين مواقع الدراسة، والتي يمكن إن تعزى إلى التباين في طوبوغرافية مواقع اخـــذ العيـــنات والـــتي تؤثر بشكل أو آخر في ميكانيكية تكون القشرة والتباين في مظاهـــرها الشكلية. إذ امتازت قشرة ترب المواقع المستوية بكونها منشورية طويلة ملـــتفة، ذو سمك رقيق، إذ يبدو إن ظاهرة التفاف تلك القشرة يعود إلى التباين في محـــتواها الـــرطوبي وفقا لطبيعة انتشار الرطوبة على السطوح، حيث تبدأ القشرة بفقـــد رطوبـــتها عـــند تعرضها للجفاف وبشكل أسرع عند الحواف مقارنة بمنطقة الوسط ، الأمر الذي يؤدي إلى التفافها عند الحواف. كذلك أظهرت نتائج الجدول (٢) والصـــور (١ و ٢ و ٣ و ٤) إن أعـــداد الوحـــدات المتكونة في المتر المربع الواحد وللمناطق المستوية كانت

جدول ١. الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

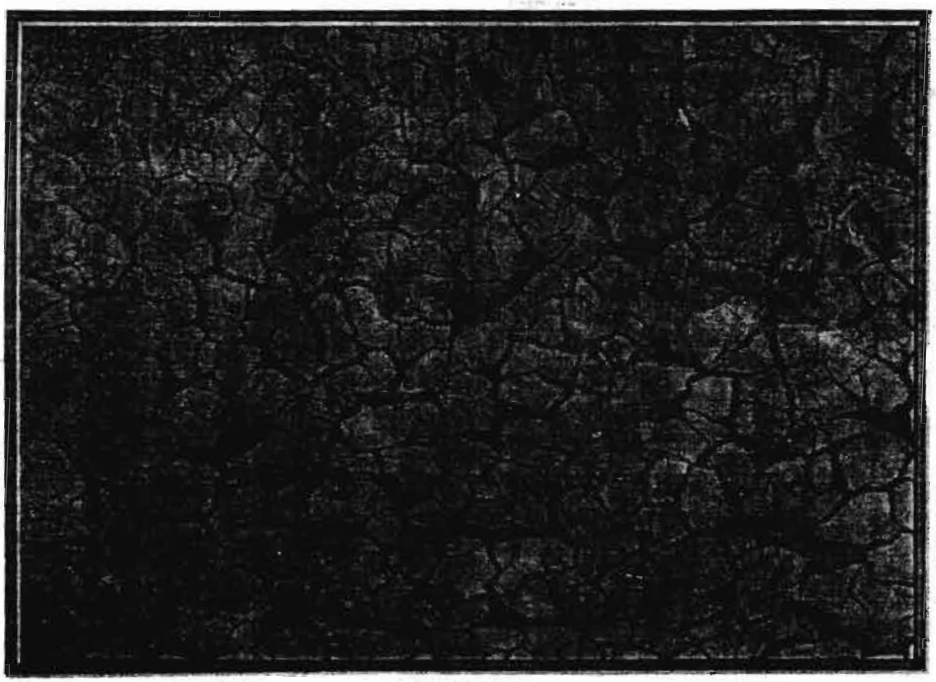
الموقع	g.kg^{-1}			g.kg^{-1}		g.kg^{-1}			السعة التبادلية الأيونية C Mol.kg^{-1}	معامل الكسر Kpa	الايصالية المائية C m.min^{-1}
	طين	غرين	رمل	الجبس	كاربونات الكالسيوم النشطة	كاربونات الكالسيوم	المادة العضوية	الكاربون العضوي الكلي	الكاربون العضوي المؤكسد			
سطحية مستوية	٣٠٢,١٣	٣٥٠,٠١	٣٤٧,٨٦	٢,٨	٧٥,٠	٣٠٥,٢	٢٠,٨٠	١٢,١١	٩,٠٧	١٠,٤٣	٥,٩٨٢	٠,٤١١٣
تحت سطحية مستوية	٢٤٦,٤٩	٢٤٦,١٣	٥٠٧,٣٨	١٣,٨	٨٠,٠	٣١٧,١	١١,١٧	٦,٨٤	٥,١٣	٤,٠١	٣,٦٧٩	٠,٠٥٨٦٢
سطحية منخفضة	٣٥٤,٥١	٤٨٢,٠٧	١٦٣,٤٢	٠,٦	١١٥,٠	٣٠٥,٢	٣٩,٧٠	٢٣,٠٧	١٧,٣٠	٦,٤٢	٥٤٦,٨١	٠,٠٢١٤
تحت سطحية منخفضة	٣٠٤,٩٧	٣٦٦,٢٠	٣٢٨,٨٢	٢,٦	٨٠,٠	٢٦٩,٣	٣٧,٤٠	٢١,٧٠	١٦,٢٧	٩,٠٩	٣٧٢,٣٢	٠,٠٣٦٩

جدول ٢. الوصف المورفولوجي للقشرة المتكونة في ترب الدراسة

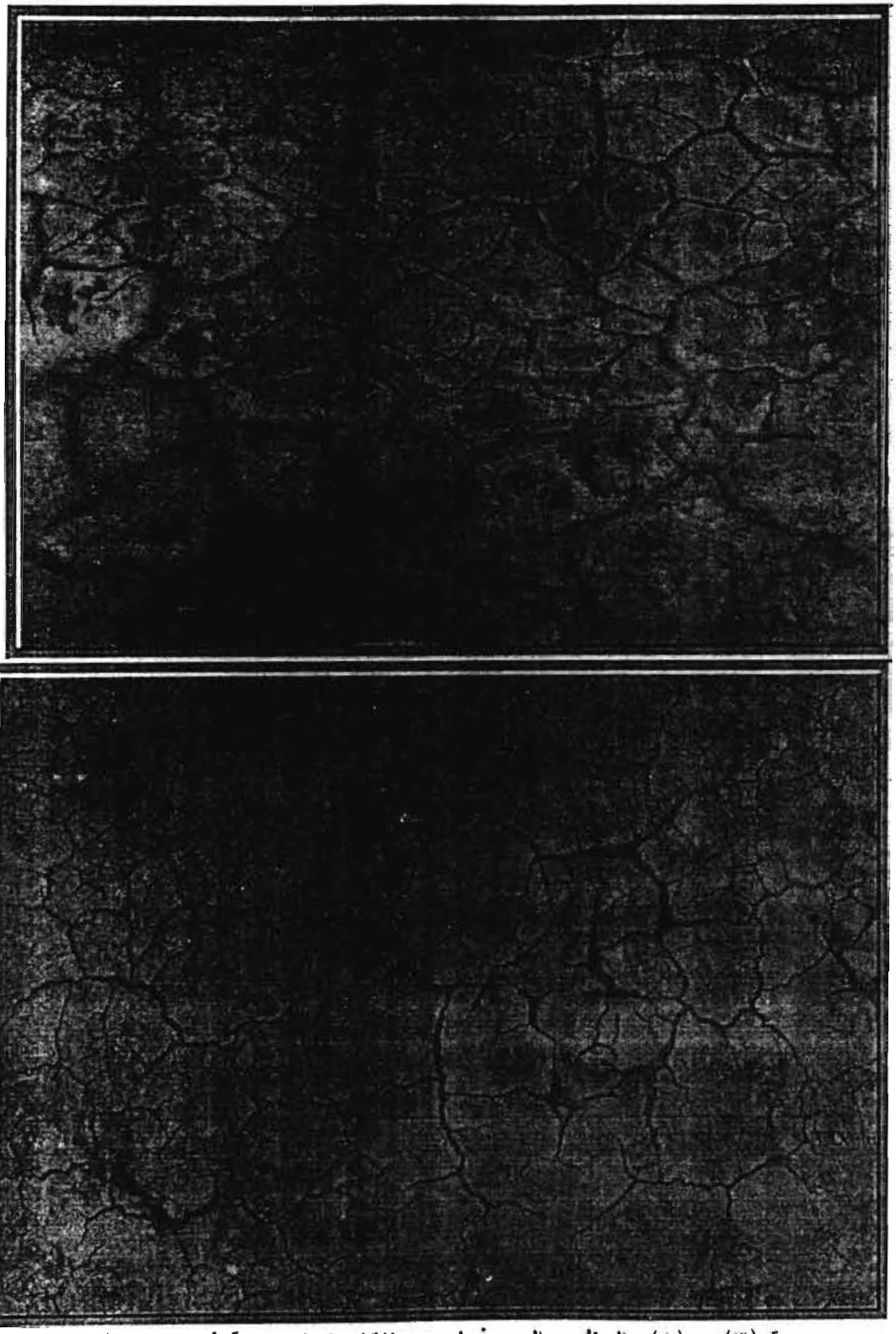
موقع التربة	شكل القشرة	عدد الوحدات لكل م^2	أبعادها سم	سمك القشرة	مواصفات أخرى
مستوية	منشورية طويلة ملتفة ثلاثية صغيرة	٢٠-٣٠	٦ – ٨	رقيقة	صلبة ، ملتفة
منخفضة	رباعية، خماسية وثلاثية	١٠-١٥	٢ – ٣	سميكة	صلبة ، مستوية

تـتراوح بين ٢٠ – ٣٠ وحدة/م^2 متفوقة بذلك على عدد الوحدات (١٠ – ١٥ /م^2) ضمن المواقع المنخفضة، كما بينت النتائج إن الجزء العلوي للقشرة المتكونة ضمن المـناطق المنخفضـة كان اكثر سمكا" مقارنة بسمك القشرة المتكونة في المناطق المستوية، والذي يمكن إن يعود سببه لافتراض طول عمود الماء الناشئ على سطح التربة والذي افترضته الدراسة الحالية.

كمـا أظهـرت النـتائج إن أشـكال القشرة ضمن المناطق المنخفضة قد تـراوحت بيـن الأشكال الرباعية، والخماسية والثلاثية ايضا، وان هذا التباين في أشـكال القشـرة المتكونة قد يعود سببه إلى تعاقب حالتي الترطيب والجفاف والتي يـرافقها تمـدد وانكمـاش المعادن الطينية وبشكل غير متجانس (دوغرامه جي ، ١٩٩٠).



صورة (١) و (٢): المظهر المورفولوجي للقشرة المتكونة في المناطق المستوية.



صورة (٣) و (٤): المظهر المورفولوجي للقشرة المتكونة في المناطق المنخفضة.

التكوين المعدني

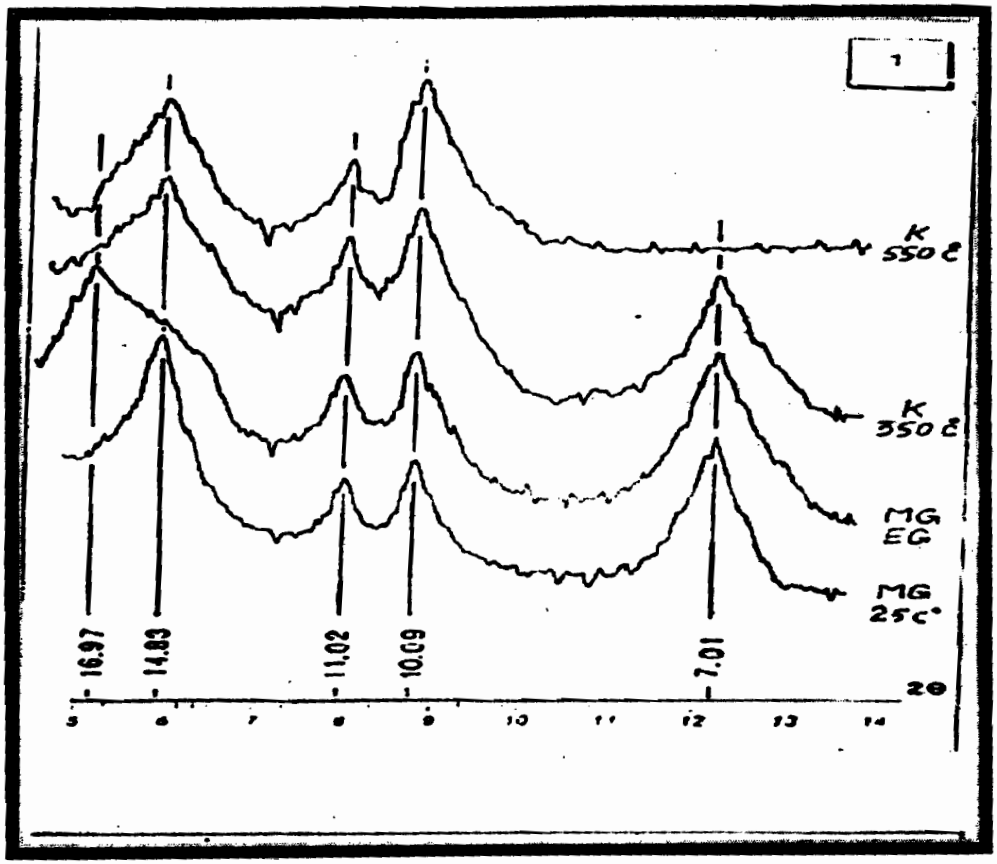
شخصت المعادن الطينية في كلا جزئي القشرة (الصلب والهش) ولترب الدراسة جميعها بوساطة الأشعة السينية الحائدة X- ray. إذ أظهرت النتائج سيادة معدن السمكتايت يليه معادن الالايت ، الكلورايت والكاوولينايت مع تباين واضح في نسبهما في كلا الجزئين. إذ ارتفعت قيم معدن السمكتايت ضمن الجزء الهش مقارنة بالجزء الصلب (الاشكال١ و ٢ و ٣ و ٤) وهذا ما أثبته حساب النسب للمعادن المذكورة ضمن الجدول (٣) إذ ارتفعت النسب SM/Ch، SM/IL و SM/Ka ضمن الجزء الهش ولترب كلا المواقع المستوية والمنخفضة مع زيادة ملحوظة لتلك النسب ضمن ترب المواقع المنخفضة .

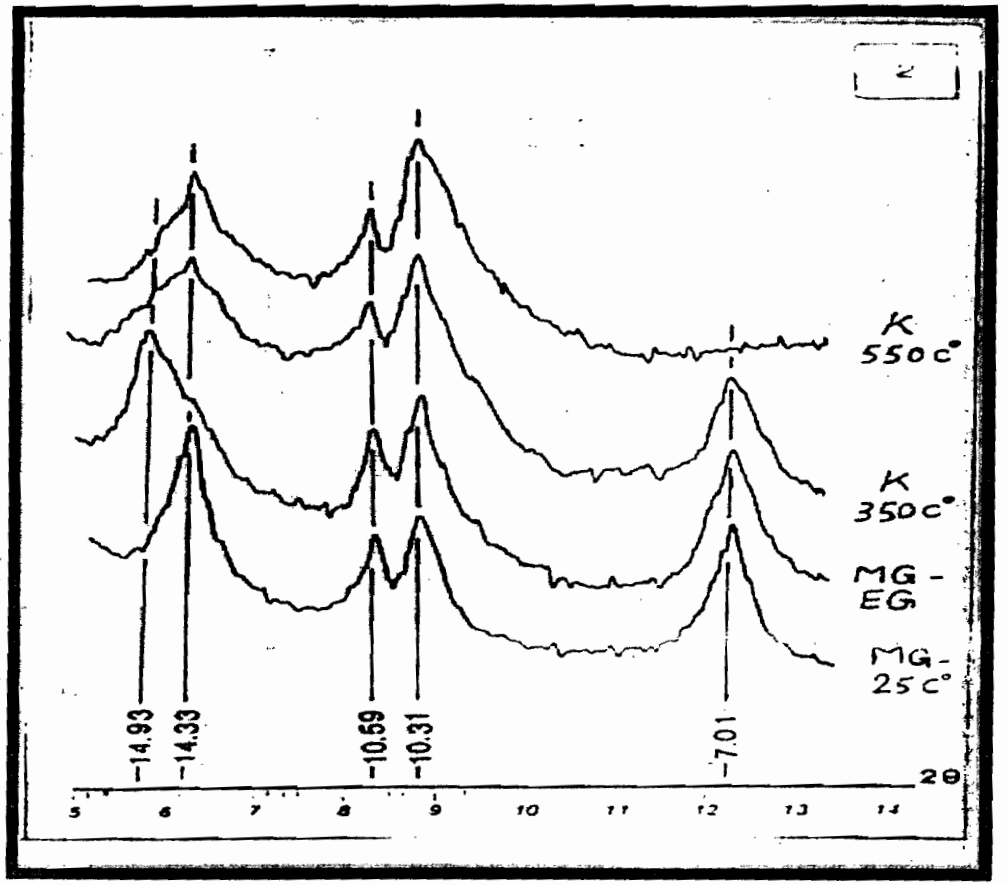
إن تباين تلك النسب بين جزئي القشرة المتكونة لترب الدراسة يمكن إن يعزى إلى تباين محتوى الجزئين من دقائق مفصول الطين الناعم (الجدول ١) ، وتبعا لميكانيكية تكون القشرة في تلك التربة والتي اقترحتها الدراسة الحالية، والتي بينت مغادرة دقائق مفصول الطين الناعم إلى الأجزاء السفلية من القشرة المتكونة والتي يتحكم بها ارتفاع عمود الماء فوق سطح التربة، والذي يتسبب بظهور تباين في محتوى المعادن الطينية في كلا الجزئين. إذ بين كل من Alexiade etal.(1973) و Fanning and Jackson (1965) إن دقائق معادن الكلورايت ، الالايت والكاوولينايت تتركز ضمن دقائق مفصول الطين الخشن (0.2-2 µm) في حين يتركز كل من المونتموريللونايت و الفرمكيولايت ضمن دقائق مفصول الطين الناعم (<0.08µm).

جدول٣. نسب معدن السمكتايت إلى المعادن الطينية المختلفة ي ترب الدراسة

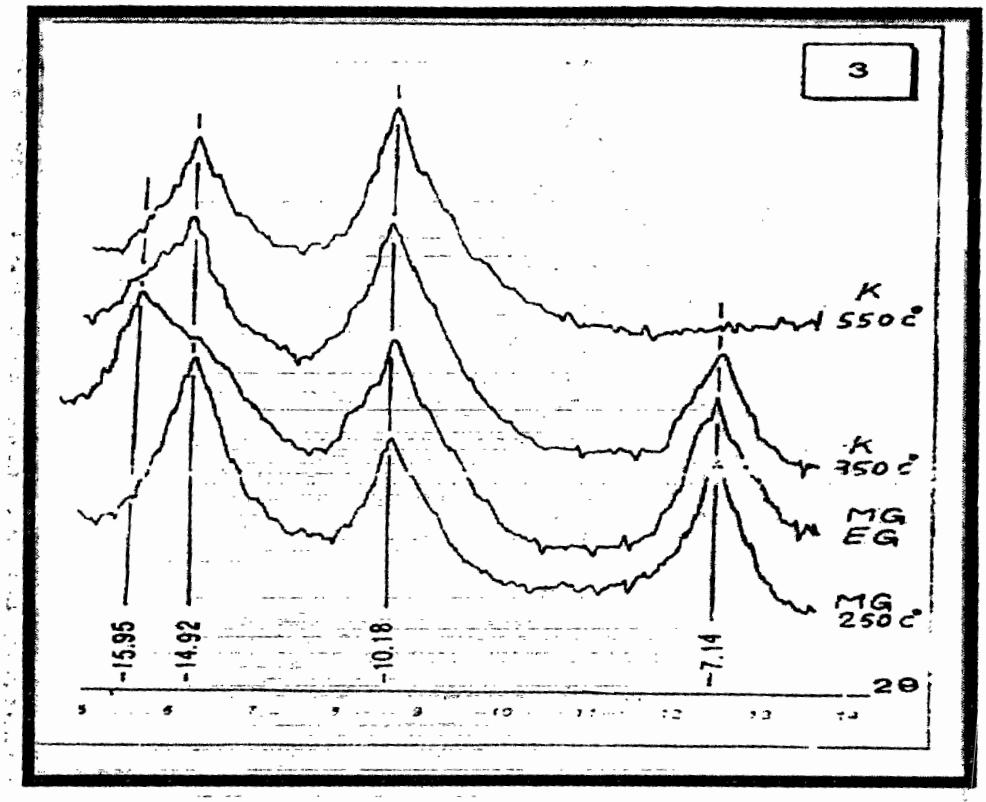
المواقع	SM / Ka	SM / Ch	SM / IL
سطحية مستوية	٣,٧٥	٢,٤٠	١,٩٢
تحت سطحية مستوية	٥,٤٢	٢,٥٤	٢,١٥
سطحية منخفضة	٢,١٤	٣,٠٧	١,٨٠
تحت سطحية منخفضة	٧,٥١	٨,٣٢	٢,٨٥

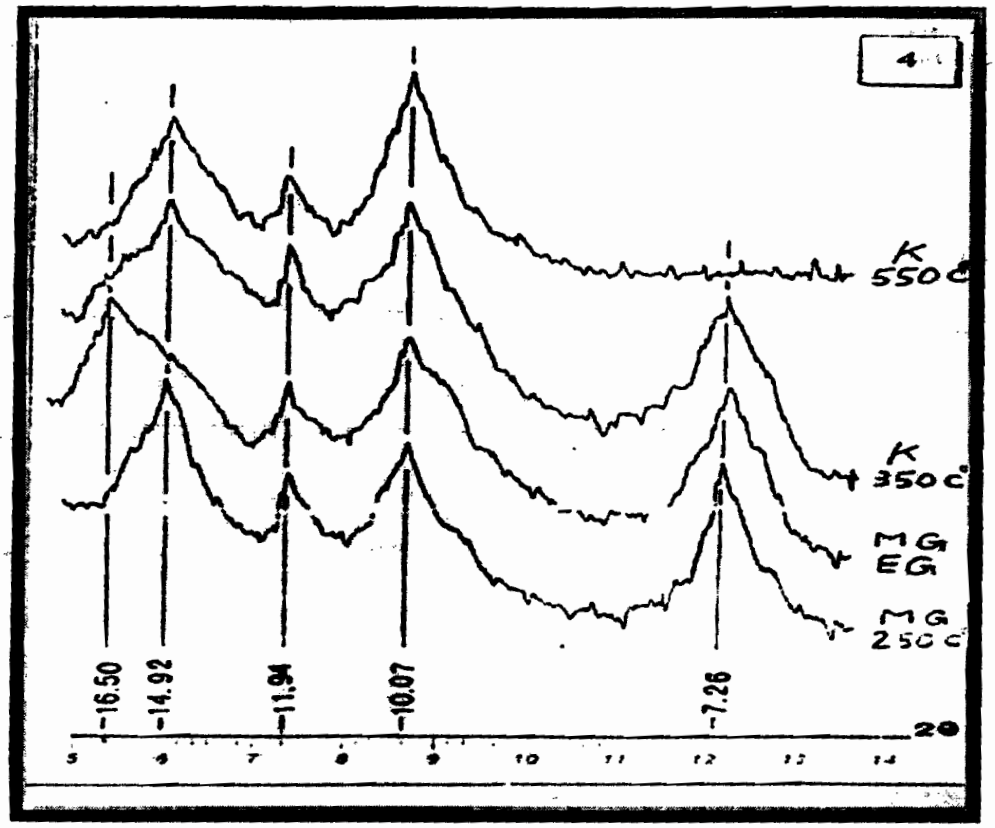
SM : Smectite Ch : Chlorite IL : Illite Ka : Kalonite


1
K 550 c
K 350 c
MG EG
MG 25c°
16.97
14.83
11.02
10.09
7.01
2θ
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14



شكل ١ و ٢. منحنيات الأشعة السينية لمفصول الطين في القشرة السطحية (١) وتحت القشرة (٢) لتربة الموقع المستوي.


3
K 550c°
K 350c°
MG EG
MG 250c°
-15.95
-14.92
-10.18
-7.14
2θ



شكل ٣ و ٤. منحنيات الأشعة السينية لمفصول الطين في القشرة السطحية (١) وتحت القشرة (٢) لتربة الموقع المنخفض.

إن زيـــادة محـــتوى الأجزاء السفلية للقشرة من معدن السمكتايت سيقود إلى زيادة تمددهـــا عـــلى حســـاب الأجزاء العلوية، مما يتسبب باختلاف في معاملات التمدد والتقـــلص للمعادن الطينية في كلا الجزئين. كذلك ونتيجة لتباين سرع غسيل دقائق مفصول الطين (الناعم والخشن) ضمن مواقع ترب الدراسة وعلى ضوء ما اقترح فـــي الدراسة الحالية لذا نتوقع إن تتركز معادن الكلورايت، الالايت والكاوولينايت ضمن الجزء العلوي من القشرة المتكونة والذي لربما تعود إليه صلابة ذلك الجزء مقارنـــة بالجزء السفلي الهش منها والذي يتركز فيه معدن السمكتايت والذي يمتاز باللدانة والقابلية العالية للاحتفاظ بالماء.

الميكانيكية المقترحة لتكون القشرة في ترب الدراسة

لقد تعددت الآراء في تفسير ميكانيكية تكون القشرة السطحية للتربة، وذلك نـــتيجة لتعدد المسببات المؤدية إلى ذلك. وعلى ضوء النتائج التي حصلنا عليها في الدراســـة الحاليـــة يبدو إن التكوين المعدني لترب الدراسة ونسجتها يؤثران بشكل

مباشـــر في عملية التكوين، وان المسببين الانفي الذكر يتأثران بطوبوغرافية موقع تكـــون القشـــرة، والذي بدوره يؤثر في عمود الماء الناشئ فوق سطح التربة. فقد أظهرت الصور (١ و ٢ و ٣ و ٤) إن هناك فروقات واضحة في المظاهر الشكلية لتـــلك القشرة، مما يعكس إن هناك عدة عمليات قد تشترك أو تتداخل في ميكانيكية الـــتكوين. إذ أظهـــرت الصورة (١ و ٢) إن القشرة السطحية في الترب المستوية كـــانت رقيقـــة ملـــتفة الحواف، في حين كانت سميكة بعض الشيء ضمن الترب المنخفضـــة الطبوغرافية الصورة (٣ و ٤). حيث نفترض إن طوبوغرافية موقع تكـــون القشرة يؤثر في عمود الماء الناشئ فوق سطح التربة، والذي بدوره سيؤثر فـــي حركة دقائق مفصول الطين (الناعم والخشن) وتباين توزيعها ضمن الجزئين الصـــلب والهـــش مـــن القشرة السطحية. إذ إن ارتفاع عمود الماء بفعل انخفاض طوبوغـــرافية التربة يعمل على التأثير في حركة دقائق مفصول الطين الناعم إلى الأســـفل ولمسافات محددة تتناسب وارتفاع عمود الماء فوق سطح التربة ، إن هذه الحـــركة لدقائق مفصول الطين الناعم دون دقائق مفصول الطين الخشن ستقود إلى عـــدم تجانس المحتوى الرطوبي في الجزئين (الصلب والهش) من القشرة السطحية ، والتي أطلق عليها Wells et. al.(2003) بعدم تجانس مقطع المحتوى الرطوبي Non-uniform profile of water content ، نظـــرا لمـــا تتمـــتع بـــه دقائق مفصـــول الطيـــن الناعم بقابلية أعلى للاحتفاظ بالماء مقارنة بدقائق مفصول الطين الخشن نتيجة لما تحويه من معادن طينية (المونتموريلونايت ، الفرمكيولايت) تتمتع بالـــلدانة والقابـــلية العالية للاحتفاظ بالماء (Alexiade etal..1973). الأمر الذي ســـيؤدي إلى زيـــادة تمدد الأجزاء السفلية على حساب الجزء العلوي، مما يتسبب باخـــتلاف في معاملات التمدد والتقلص للمعادن في كلا الجزئين، وهذا سيقود إلى انفصـــال القشرة إلى جزئين علوي (صلب) وسفلي (هش) عند الحد الفاصل للتغير الحـــاد فـــي محـــتوى مفصول الطين الناعم Lower boundary of intensive cracking layer . إذ نعـــتقد إن ارتفاع عمود الماء فوق سطح التربة سيؤثر في الحـــد الفاصل لهذا التغير، أي كلما زاد ارتفاع عمود الماء كبر عمق الحد الفاصل للـــتغير فـــي محـــتوى دقائق مفصول الطين الناعم، مما يتبعه بزيادة سمك الجزء العـــلوي ، وهـــذا ما يحدث فعلا في المناطق المنخفضة مقارنة بالمناطق المستوية (الصـــور٣ و ٤). وهـــذا الافـــتراض يتفق مع ما وجده Goldshteger et al.(2001) أثـــناء دراســـتهم لـــترب صـــحراء النقب، والذي بينوا إن القشرة الصلبة المـــتكونة عـــلى ســـطح تلك الترب يتحكم بها إعادة توزيع دقائق مفصول التربة والتكوين المعدني لطبقة القشرة، لكنهم لم يتطرقوا إلى ميكانيكية تأثير ذلك العاملين في تكوين القشرة كما افترضته الدراسة الحالية.

الصفات الفيزيائية

التوزيع الحجمي لمفصولات التربة

بينت نتائج الجدول (١) التوزيع الحجمي لمفصولات التربة ، إذ أظهرت إن الترب قيد الدراسة كانت تتراوح بين مزيجة طينية ومزيجة طينية غرينية مع ارتفاع ملحوظ لمحتوى الطين ضمن الجزء العلوي (الصلب) من القشرة المتكونة ولكلا موقعي اخذ العينات (المستوية والمنخفضة).

إن ارتفاع محتوى مفصول الطين ضمن الأجزاء العلوية من القشرة في تلك الترب يمكن إن يفسر على وفق افتراضين، الأول : ان عمليات الغسيل في تلك الترب تعد محدودة جداً، وحتى في الترب ذات الطوبوغرافية المنخفضة (جار الله، ٢٠٠٧). والتي افترضت الدراسة الحالية إن هناك حركة لدقائق مفصول الطين الناعم فيها اعتماداً على ارتفاع عمود الماء الناشئ فوق سطح التربة. والافتراض الثاني هو إن الغالبية العظمى من محتوى الطين في تلك الترب هي دقائق مفصول الطين الخشن، والذي بينا عدم حركته بفعل تأثير عمود الماء، الأمر الذي ساعد على زيادة محتواه في الأجزاء العلوية من القشرة.

وتأكيداً للافتراضين السابقين هو ما أوضحته نتائج الجدول (١) إن هناك زيادة في صلابة الأجزاء العلوية بفعل زيادة محتوى الطين الخشن فيها ومما يحويه المفصول من معادن تمتاز بصلادة عالية كالالايت و الكاوولينايت مقارنة بالأجزاء السفلية الحاوية على كمية أعلى من دقائق مفصول الطين الناعم بفعل عملية الغسيل المحدودة جداً وخصوصاً في المواقع ذات الطبوغرافية المنخفضة فضلاً عما يحويه مفصول الطين الناعم من معادن تمتاز باللدانة العالية كالمونتموريلونايت.

أظهرت نتائج الجدول (١) إن التوزيع العمودي لدقائق مفصول الغرين ولكلا الموقعين كانت موازية لتوزيع دقائق مفصول الطين، أي زيادة محتوى دقائق مفصول الغرين ضمن الأجزاء العلوية من القشرة مقارنة بالأجزاء السفلى (الهشة)، في حين سلكت دقائق مفصول الرمل توزيعاً معاكساً لكل من دقائق مفصول الطين والغرين فيهما. إذ يبدو من خلال النتائج في الجدول (١) إن كلا من دقائق مفصولي الطين والغرين تسهم وبشكل كبير في ميكانيكية تكون القشرة وزيادة صلابة حزنها العلوي في تلك الترب . إذ أوضحت (FAO)1995 إن التركيب المعدني يعد من العوامل المؤثرة في تكوين القشرة السطحية ، إلا إن القشرة تتكون في جميع النسجات ما عدا الترب الحاوية على الرمل الخشن ونسبة منخفضة من الغرين . كما بين كل من Cary and Evans (1995) والذبحاني (٢٠٠٠) إن زيادة كمية الطين تعمل على خفض حجم المسامات البينية وزيادة قوة الترابط والتماسك بين دقائق التربة، مما يؤدي إلى زيادة قوة التربة وينعكس ذلك على مقاومتها للاختراق ، وتسهم هذه العملية مع ارتفاع محتوى الغرين في تكوين القشرة السطحية وزيادة صلابتها.

معامل الكسر

يعد معامل الكسر مؤشر ومقياس جيد ومناسب لصلابة القشرة، إذ يبين الجدول (١) قيم معامل الكسر للترب المدروسة مسجلا أعلى القيم ٥٤٦,٨١ كيلو باسكال ضمن الجزء العلوي (الصلب) لتربة الموقع منخفض الجيومورفية، كانت أوطأ القيم ٣,٦٧٩ كيلو باسكال في الجزء السفلي (الهش) لتربة المواقع المستوية. ومن خلال النتائج تبين إن أعلى القيم لمعامل الكسر كانت ضمن الجزء العلوي (الصلب) ولترب الدراسة جميعها. وإن هذه النتائج جاءت متفقة مع ما أظهرته نتائج التحليل المعدني (الأشكال ١ و ٢ و ٣ و ٤) حيث ارتفعت نسب المعادن التي تمتاز بصلابة مرتفعة بعض الشيء كمعادن الالايت، الكلورايت والكاوولينايت. كما تبين نتائج الجدول (١) إن هنالك علاقة طردية موجبة بين قيم معامل الكسر وكل من نسبة الطين ($r=0.97^{**}$) والغرين ($r=0.98^{**}$) وبينه وبين نسبة الطين زائداً الغرين ($r=0.96^{**}$) وعكسية سالبة مع نسبة الرمل ($r=-0.98^{**}$) وللجزئين الصلب والهش من القشرة ولترب الدراسة جميعها وجاءت هذه النتائج مماثلة لما توصل إليه Sharma and Agrawal (1980) و Nuttal (1982) و Wakindiki and Ben-Hur (2002) الذين بينوا إن زيادة نسبة الطين أو الغرين أو كلاهما معا يزيد من صلابة القشرة وأعطوا أهمية للتوزيع الحجمي لدقائق التربة ونسبة المادة العضوية.

الايصالية المائية

يظهر من نتائج الجدول (١) إن قيم الايصالية المائية كانت تنخفض عند الطبقات السطحية (مواقع تكون القشرة) لترب الدراسة سواءا في مواقع الترب المستوية أو المنخفضة. وإن هذا الانخفاض في تلك القيم يمكن إن يعزى إلى عدة أسباب : –

١. ارتفاع محتوى معدن الكاوولينايت ذو الايصالية المائية المنخفضة عند الطبقات السطحية (جدول٣).
٢. إن عملية إعادة ترتيب دقائق التربة rearrangement of particles التي تصاحب تكوين القشرة السطحية تلعب دورا مهما هي الأخرى في التأثير بقيم الايصالية المائية.
٣. سمك القشرة السطحية الذي اثر كثيرا في قيمة الايصالية حيث كان الفرق كبير في قيم الايصالية المائية بين الطبقة السطحية وتحت السطحية لترب المواقع المستوية (٠,١٧٤٩ سم.ساعة$^{-1}$) وتلك التي عند المواقع المنخفضة (٠,٠١٥٥ سم.ساعة$^{-1}$) حيث سجلت الأخيرة اقل القيم وهذا أمر متوقع كون الأخيرة تمتاز بسمك اكبر، وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Wakindiki and Ben-Hur (2002) و Nelman et al. (2000) من إن سمك القشرة السطحية يتناسب عكسيا مع قيم الايصالية المائية.

كذلك بينت نتائج الجدول (١) تقارب قيم الايصالية المائية في كلتا الطبقتين (الصلبة والهشة) لترب المواقع المنخفضة (٠,٠٢١٤-٠,٠٣٦٩ سم.ساعة$^{-1}$) والذي يمكن إن يعود سببه إلى إن عملية الغسيل التي تتعرض لها الطبقات السطحية لترب المواقع المنخفضة والتي أدت إلى تكوين طبقة تحتية عالية الكثافة Very density ومضغوطة Compacted layer نتيجة لتراكم دقائق الطين الناعم المغسول من الطبقات السطحية. إن تكون تلك الطبقة التحتية المضغوطة يؤثر سلبا في قيم الايصالية المائية ، الأمر الذي أدى إلى تقارب هذه القيم مع تلك المسجلة في طبقة القشرة السطحية وللموقع ذاته.

المصادر

الذبحاني ، عبد العزيز محمد نعمان. ٢٠٠٠. تكون القشرة السطحية في بعض ترب وسط العراق وتأثيرها على بزوغ بادرات الذرة البيضاء. رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد . ص: ٢٨-٣٥.

جار الله ، راشد شعلان .٢٠٠٧. تأثير إضافة كوالح الذرة الصفراء والجبس في حالة تشقق بعض ترب السهل الرسوبي. أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة – جامعة بغداد.

دوغرامه جي ، جمال شرين . ١٩٩٠. المدخل إلى فيزياء التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر.

Alexiades, C.A.; N.A. Polyzopoulos; N.A. Koroxenides and G.S. Axaris.1973. High triocaheadral vermiculite content in the sand, silt and clay fractions of a gray brown pod zolic soil in Greece. Soil Sci.116: 363-375.

Cary,T. and D.D. Evans.1970. Soil crusts. Agricultural Experiment Station .University of Arizona. Technical Bulletin.214.

Drouineau, G. 1942. Dosage rapid du Calcire actif du soil. Nouvelles donnies surla reportation de la nature des fractions calcaires. Am.Agron.12:411-450.

Ellison,W.D. 1947. Soil erosion studies . Agric. Eng. 28: 145-146.

Fanning , D.S. and M.L.Jackson.1962. Clay mineral weathering in southern Wisconsin soils developed in loess and shale-derived till. Clay and clay miner. 13:175-191.

FAO, 1995. Prospects for the drainage of clay soils. FAO irrigation and drainage. Paper 15. Rycroft, Amer.

Goldshleger, N., E. Ben-Dor, Y. Benyamini, M.Agassi and D. Blumberg.2001. Characterization of soil's structural crusts

by spectral reflectance in the SWIR region (1.2-2.5 μm).Terra Nova.13:12-17.

Jackson, M.L.1958a. Soil Chemical Analysis . Prentice- Hall, Inc. Englewood Chiffs. New Jersey.

Jackson, M.L.1979b. Soil Chemical Analysis Advanced Course (2nd ed.) . Published by the author, Madison, WI.USA.

Klute . A.1986. Water Retention -Laboratory Methods. In A. Klute (eds). Methods of Soil Analysis. Part 1 . Physical and Mineralogical Methods Agron.Mono. 26: 635-660.

Lutz, J.F. 1952. Mechanical impedance and growth (cited from) Lemos and Lutze.1957. Soil Sci. Am. Proc.21:485-491.

McIntyre, D.S. 1958a. Soil splash on the formation of surface crusts raindrop impact . Soil Sci. 85:261-266.

Neaman, A.A. Singer and K. Stahr.2000. Dispersion and migration of particles in two palygorskite containing soils of the Jordan Valley .J.Plant Nutr. Soil Sci. 163:537-547.

Nuttal , W.F.1982.The effect of seeding depth, soil moisture regime and crust strength on emergence of Rape cultivars .Agron.J.74:1018-1022.

Parr,J.F. and A.R. Bertrand .1960. Water infiltration into soil. Adv.Agron.12:311-363.

Richards , L.A.1953. Modulus of rupture as an index of crusting of soil. Soil Sci.Soc.Am Proc.18:130-132.

Rose, C.W.1961. Rainfall and Soil Structure. Soil Sci. 91:49-54.

Sharma , D.P. and R.P. Agrawal.1980. Physiochemical properties of soil crusts and their relationship with the modulus of rupture in alluvial soils.J.Indian Soc. Soil Sci. 28:119-121.

Tarchitzky, J. ; Y. Chen.2002. Rheology of Sodium Montmorillouite suspensions. Soil Sci. Soc. Am.J. 66:406-412.

U.S.D.A.Staff . 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soil VSDA. Handbook No.60. U.S. Gov. Printing Press, Washington D.C. USA.

Wakindiki,I.I. and M. Ben-Hur.2002. Soil mineralogy and texture effects on crust micromorphology , Infiltration , and erosion. Soil Sci.Soc. Am.J. 66:897-905.

Wells. R.R. ; D.A. Dicarlo; T.S.Steenhuis; J.Y.Parlonge; M.J.M. Ronkens and N.S. Prasad.2003. Infiltration and surface geometry of a swelling soil following successive simulated rains forms. Soil Sci. Soc. Am.J. 67:1344-1351.

EFFECT OF SOIL MINERALOGY AND TEXTURE ON CRUST FORMATION

ALAA SALIH ATEE
Dept. of Soil & Water Sciences
College of Agriculture, University of Baghdad

ABSTRACT

Structural crust and formation on the soil surface after a rainstorm or irrigation is the result of physical segregation and rearrangement of soil particles in a addition that affects on some of the properties, such as hydraulic conductivity, infiltration and modulus of rupture. The objective of this study was to investigate the effect of soil mineralogy and texture on crust formation. Soil samples from different topographic sites (low and plain) were clouted, and divided in two parts (surface and subsurface).

The morphological feature of crust was differed between sites. Mineralogical composition and soil texture were affected directivity on the formation of crust, and these were affected by site topography, depending on the water head on the soil surface.

Result showed that the amount of illite, chlorite and kalonite was increased in surface crust comparing with subsurface samples, and cased to increase the value of modulus of rupture and decreased hydraulic conductivity.