مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

تأثير التداخل بين المادة العضوية وحجم التجمعات على الارتشاح وتشكل القشرة وانجراف التربة

الدكتورة منى بركات*

(تاريخ الإيداع 7 / 2 / 2012. قبل للنشر في 21 / 6 / 2012)

□ ملخّص □

يتضمن البحث دراسة أثر محتوى التربة من المادة العضوية، وكذلك التفاعل بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات الترابية في تشكل قشرة التربة ومعدل الارتشاح ،وانجراف التربة ،من خلال تعريض ثلاثة صفوف حجمية من التجمعات الترابية (< 2، 2-4,4-6 مم)مأخوذة من تربتين مختلفتي المحتوى بالمادة العضوية إلى هطول مطري (80مم)

أظهرت نتائج البحث زيادة معدل الارتشاح النهائي مع زيادة حجم التجمعات من 3,9الى 5,5مم /سا في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية ومن 4,6 الى 9,5مم/سا في التربة العالية المحتوى ،وكان هناك تداخل معنوي بين محتوى التربة من المادة العضوية، وحجم التجمعات في تشكل القشرة ومعدل الارتشاح النهائي،حيث أن انخفاض ثباتية التجمعات وضعف مقاومتها للتحطم في التربة المنخفضة المحتوى من المادة العضوية شجّع على تشكل قشرة سميكة، على عكس التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية ، فالثباتية العالية للتجمعات حدّت من تشكل القشرة، وبالتالي كانت قيم معدل الارتشاح عالية، وكانت الفروق في قيم معدل الارتشاح بين صفوف تجمعات هذه التربة كبيرة، كذلك زادت كمية التربة المفقودة مع زيادة حجم التجمعات ،فقد تراوحت من 344الى 522غ/م^{2}في التربة المنخفضة المحتوى من المادة العضوية ومن 80الى 320غ/م^{2}في التربة العالية المحتوى ولم يكن هناك تداخل معنوي بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات في تأثيرهما على كمية التربة المفقودة

الكلمات المفتاحية: التجمعات الترابية، المادة العضوية، معدل الارتشاح النهائي، تشكل القشرة

* أستاذ مساعد – قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

The Interaction Effect Between Organic Matter and Aggregate Size on Infiltration, Seal Formation and Soil Erosion

D. Mona Barakat*

(Received 7 / 2 / 2012. Accepted 21 / 6 /2012)

□ ABSTRACT □

The effect of soil organic matter content and the interaction between soil content of OM and aggregate sizes on seal formation ,infiltration and soil erosion was studied by expose three classes of soil aggregate (<2,2-4,4-6 mm)taken from 2 different soils content of OM to 80mm of simulated rainfall

The results showed an increase in final infiltration with increasing aggregate size from 3,9to 5,5mm /h in the low OM and from 4,6 to 9,5 mm/h in the high OM soil There was a significant interaction between soil OM and aggregate size on seal formation and final infiltration rate ,because the reduction of aggregate stability and its low resistance to disparity in the low OM soil encouraged the formation thick seal Conversely to the high OM soil ,this high aggregate stability limited seal formation consequently ,infiltration was high and the difference in infiltration rate between soil aggregate classes was big ,soil loss increased as well with increasing aggregate size it ranged from 344 to 522 g/m^2in low OM soil and from 80 to 320 g/m^2 in high OM soil ,and there was no significant interaction between soil and aggregate size on soil loss

Key words: soil aggregate, organic matter, final infiltration rate, seal formation

* **Associate Professor, Soil Science and water Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

التقشر أو تشكل القشرة السطحية، ظاهرة ترابية سطحية، تحدث نتيجة تعرض التجمعات الترابية السطحية إلى قوى التخريب التي قد يكون منشؤها طبيعياً، كالقشرة التي تنشأ من اصطدام قطرات المطر بسطح التربة العاري، أو ذات منشأ غير طبيعي كالقشرة التي تحدث أثناء عمليات الحراثة ومرور الدواب والآليات، لاسيما إذا أجريت هذه العمليات عندما تكون التربة رطبة. يتم تشكل القشرة وفق مرحلتين ففي المرحلة الأولى تتحطم التجمعات، وتتشتت جزيئات الطين، أما في الثانية فيعاد ترتيب الأجزاء المفصولة التي تندمج لتشكل قشرة سطحية (Wakindiki and Ben-Hur 2002) .

يمكن لحبيبات الطين المشتتة أن تنتقل مع الماء الراشح لتشكل أفق الغسل، في حين أن الأجزاء الصغيرة المفصولة تترتب، وتندمج مشكلة قشرة تختلف خواصها باختلاف خواص التربة التي أهمها نسبة الطين –محتوى التربة من المادة العضوية –نوع المعدن الطيني (Steven,et,al,2000،).

إن محتوى التربة من المادة العضوية أحد أهم العوامل الرئيسة التي تتحكم بثباتية مجمعات التربة (Bipfubusa ,et al,2008)،فهي تربط جزيئات التربة الأولية فيزيائيا وكيميائيا في تجمعات ثابتة ومقاومة للتحطم عند الترطيب (Joseph,et al,2008) .

قسم (Tissdal and Oades 1982) عوامل الربط العضوية إلى :

عوامل ربط زائلة Transient مثل السكريات المتعددة .

–عوامل ربط مؤقتة Timporary كالجذور والهيفات الفطرية .

–عوامل ربط دائمة persistent تشمل المركبات الأروماتية المرتبطة بالكاتيونات العديدة التكافؤ، وقد استنتج الباحثان إن التجمعات الكبيرة Macro aggregate (> 0,25مم) أقل ثباتا من التجمعات الصغيرة Micro aggregate (< 0,25 مم) لأن التجمعات الكبيرة ترتبط بعوامل ربط زائلة كالجذور، والهيفات الفطرية والسكريات المتعددة، في حين ترتبط التجمعات الصغيرة بعوامل ربط دائمة مثل مركبات الهيوميك الأروماتية المرتبطة بالحديد والألمنيوم اللابلورين.

أشارت دراسة (Lado et al 2004) إلى أن الناقلية الهيدروليكية المشبعة لكل من التجمعات الترابية التي قطرها أقل من 2 مم والتجمعات التي يتراوح قطرها بين 2 و 4 مم الموجودة في تربة محتواها من المادة العضوية 3,5%أعلى من الناقلية الهيدروليكية المشبعة لنفس أحجام التجمعات في تربة محتواها من المادة العضوية 2,3% ، وعزى الاختلاف في الناقلية الهيدروليكية بين التربيتين، إلى أن تحطم التجمعات يكون أشد في الترب الأقل محتوى من المادة العضوية .

انخفاض ثباتية التجمعات السطحية يزيد من حساسية التربة لتشكل القشرة، ويزيد انجراف التربة (Fan,et al,2008). عند تعريض سطح تلك الترب لقطرات المطر تتأثر نفاذية التربة بسبب تشكل القشرة السطحية (Schiettecatte,et all,2007) الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض معدل الارتشاح، وزيادة الجريان السطحي وبالتالي انجراف التربة.

لدى قياس كمية التربة المفقودة لخمس ترب عرضت لهطول مطري، وتراوح محتواها من المادة العضوية من 1,2 إلى 5,6 % تبين أن انجراف التربة ينخفض بشكل معنوي مع زيادة محتوى التربة من المادة العضوية (Ekwe,1991) وبشكل مماثل أشارت دراسة (Abiven,s et ,a 20009) إلى أن الترب اللومية التي تنخفض فيها

المادة العضوية عن 2 % تتعرض بشدة للانجراف، وقد أكدت دراسات (Guerra,2006) أن الحد الحرج لمحتوى التربة من المادة العضوية الذي يعتبر الحد الأدنى المسموح به كي تكون مجمعات التربة ثابتة ومقاومة للانجراف هو 3 %.

إن حجم التجمعات عامل هام ومؤثر في تشكل القشرة ،ومعدل الارتشاح، وفقد التربة فقد أثبتت دراسات (Neyshabour,et ,al,2007) أن زيادة حجم التجمعات الأولية يؤخر تشكل القشرة، وبالتالي يكون الانخفاض بمعدل الارتشاح تدريجيا" .

زادت ثباتية المجمعات وانخفض معدل تشكل القشرة، عندما زاد حجم المجمعات من أقل من 4مم إلى 9,5مم في تربتين، احتوت الأولى على 46,6% طين وعلى 2,07%مادة عضوية واحتوت الثانية على 19%طين و1,49%مادة عضوية (Shainberg, 2004)

دراسات عديدة أكدت دور المادة العضوية وحجم التجمعات على تشكل القشرة وانجراف التربة، لكن لم تشره هذه الدراسات إلى العلاقة بين حجم التجمعات ومحتوى التربة من المادة العضوية وثباتية التجمعات، لا سيما إن هذا التفاعل يؤثر على كل من تشكل القشرة ومعدل الارتشاح وفقد التربة لذا تم اختيار مثل هذا البحث .

أهمية البحث وأهدافه:

يعد تشكل القشرة مشكلة خطيرة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فهي تقلل معدل الارتشاح، وتزيد الجريان السطحي وبالتالي انجراف التربة، كما أنها تعيق إنبات البذور. وبما أن تشكل هذه القشرة وخواصها يرتبط بخواص التربة، لاسيما نسبة المادة العضوية بوصفها عاملاً مؤثراً على ثباتية التجمعات، لذا فإن معرفة العلاقة المتبادلة بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات واثر ذلك على قابليتها للتقشر يمكننا من التنبؤ بحدوث هذه المشكلة، ومن ثم إجراء الاحتياطات المناسبة للحد منها، لذا كان الهدف من هذا البحث :

1-دراسة اثر محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات على آلية تشكل القشرة .

2-دراسة اثر التداخل بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات على تشكل القشرة ،معدل الارتشاح ، وفقد التربة تحت ظروف المطر الصناعي .

طرائق البحث ومواده:

جمعت عينات التربة من تربتين اختلفت بمحتواها من المادة العضوية، وذلك من عمق 0-15سم كانت التربة الأولى مزروعة بالحبوب، أما الثانية فكانت تربة مغطاة بالأعشاب (قرية السفرقية –محافظة اللاذقية). أزيلت الجذور والمخلفات النباتية ثم جففت عينات التربة هوائيا، نخلت العينات بمناخل للحصول على صفوف التجمعات التالية < 2 مم و2 – 4مم و4- 6 مم

الصورة رقم (1) تنخيل عينات التربة بمناخل قطرها 2 مم–4مم و6مم

أجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة الأقل من 2مم، والجدول رقم 1 يبين بعض هذه الخواص

جدول (1) بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة

الخاصة المدروسة	تربة1	تربة 2
الطين %	50,3	51,8
السلت %	22,7	23,2
الرمل %	27	25
الكلية % $CaCO_3$	32	39
CEC م م/100 غ تربة	20	25
PH	7,5	7,3
EC مليموس/سم	0,36	0,38
% OM	2	3,7
نوع القوام	طيني	طيني

وأجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية وفق الطرائق التالية:

التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر. وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي .

قياس الناقلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الناقلية الكهربائية في مستخلص 5:1

. تقدير المادة العضوية بطريقة الهضم الرطب.

–تقدير كربونات الكالسيوم الكلية بطريقة المعايرة .

. تقدير السعة التبادلية الكاتيونية عن طريق إشباع التربة بكاتيونات الكالسيوم.

. قياس pH لمستخلص 5:1 بواسطة جهاز pH metre.

– معدل الارتشاح حسب قانون (باتوك، 1978) **K=Q/ST**

K عامل الارتشاح سم/ثا

Q كمية الماء الراشحة سم^3

S مساحة المقطع سم^2

T الزمن /ثا/

تم تقدير المادة العضوية لكل مجموعة من التجمعات، ولم يكن هناك فروق معنوية بين صفوف التجمعات من حيث محتواها من المادة العضوية، باستثناء التجمعات التي تراوحت أقطارها بين 4 و 6مم في التربة رقم 1حيث احتوت على نسبة أعلى من المادة العضوية مقارنة مع التجمعات الأخرى في التربة نفسها والجدول التالي يبين ذلك .

جدول 2 نسبة المادة العضوية في صفوف تجمعات الترب المدروسة

رقم التربة	%للمادة العضوية		
	قطر التجمعات مم		
	2 ➢	4–2	6–4
1	2	2,1	2,4
2	3,7	3,7	3,6

3–1اختبار ثباتية التجمعات الترابية (Anger et al,2008)

بعد تنخيل التربة الجافة هوائيا والحصول على ثلاث مجموعات من صفوف التجمعات وهي < 2مم و2–4مم و4–6مم تم اختبار ثباتية التجمعات بحساب القطر المتوسط الموزون بالتنخيل الرطب لكل صف من صفوف التجمعات وفقا" لما يلي: يوضع 100غ من كل صف من صفوف التجمعات على ورقة ترشيح موضوعة فوق المنخل العلوي من مجموعة المناخل الخاصة بالصف الأول للتجمعات وهي 1–0,5–0,25مم أما مناخل الصف الثاني من التجمعات فهي 2–1–0,5–0,25 مم ،في حين مناخل الصف الثالث كانت 4–2–1–0,5–0,25مم (المناخل مرتبة من الأعلى إلى الأسفل حسب حجمها) توضع مناخل كل صف في وعاء يحوي ماء من أجل ترطيبها بالخاصة الشعرية عن طريق رفع كمية الماء في الوعاء بالتدريج كي يصعد إلى الأعلى، مسببا ترطيب ورقة الترشيح، ومن ثم التربة لمدة عشر دقائق ، تنقل بعد ذلك التربة عن ورقة الترشيح الخاصة بكل صف، وتوضع فوق مناخل لها نفس الحجم السابق الخاص بكل صف، وتنخل تنخيل رطب برفع المناخل للأعلى والأسفل ضمن الماء عشر مرات تنقل بعد ذلك محتويات كل منخل إلى جفنة باستخدام الماء المقطر تجفف على حمام رملي . تنقل إلى الفرن لتجفف

على درجة 105م^0 لحساب وزنها الجاف تماما، بعد وزنها يضاف لكل منها 5مل من الماء الأوكسجيني و10مل من بيروفوسفات الصوديوم لإجراء عملية تصحيح بالنسبة للرمل ، حيث يعاد وضع كل مجموعة فوق المنخل الذي أخذت منه، وتنخل فالذي يبقى على المنخل هو الرمل، ينقل بالماء المقطر إلى جفنة ثم يجفف في الفرن، ويحسب الوزن الجاف ويطرح من وزن التجمعات التي بقيت على نفس المنخل في التنخيل الأول. التجمعات ذات الأقطار اقل من 0,25 مم تحسب من الفرق بين وزن العينة الكلي ومجموع أوزان التجمعات الباقية على المناخل ويحسب القطر المتوسط الوزني **Mean Weight Diameter** لكل صف من التجمعات وفق التالي :

$$MWD= \sum_{i}^{n} wi * Xi$$

حيث n:عدد رتب أحجام الحبيبات

X : القطر المتوسط لرتبة حجمية معينة

Wi: وزن الحبيبات المركبة في ذلك المدى الحجمي كنسبة من الوزن الكلي للعينة

3-2 تجربة الإمطار

أجريت تجربة الإمطار على كلا التربيتين، ولكل صف من صفوف التجمعات وفق الطريقة التالية

وضعت عينات التربة في صواني مثقبة (91 X 53 X 16 سم) حيث وضع أسفل الصينية طبقة من التربة المختبرة والمنخلة بمنخل قطره 2مم سماكتها 2سم فوق هذه الطبقة وضعت طبقة سماكتها 10 سم من صف التجمعات المختبرة (< 2،2-4،4-6)مم، حيث كانت كثافة طبقة التجمعات 1,32-1,06و 0,98 غ/سم^{3}على الترتيب وضعت الصواني فوق طبقة من الرمل سماكتها 4 سم موضوعة في حوض الانجراف

أشبعت التربة بالماء من الأسفل، وقد عرضت بعد ذلك إلى 80مم مطر صناعي لمدة ساعتين بشدة قدرها 40مم/سا

قطر القطرة 2مم تم تقديره بطريقة اللطخة ،وكانت سرعة السقوط 6,2م/ثا

طريقة اللطخة: تتم بأخذ لوح زجاجي مطلي بهباب الفحم وتسقط عليه قطرات المطر من فالات الجهاز ثم يقاس قطر القطرات باستخدام مسطرة خاصة

الصورة رقم (2) التربة بعد أن تم إشباعها من الأسفل وقبل تعريضها للمطر الصناعي

تم استقبال الماء الراشح كل 15دقيقة، كما تم جمع ماء الارتشاح من البداية حتى الوصول إلى معدل الارتشاح النهائي، وحسب معدل الارتشاح التراكمي، كما تم جمع ماء الجريان السطحي، ثم تم تجفيف الماء ووزن الرواسب العالقة لمعرفة كمية التربة المفقودة بالجريان السطحي. أخذ من الرواسب (10)غ من التربة وقدرت نسبة الطين باستخدام الهيدرومتر لحساب عامل التشتت

سنعبر عن التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية بالتربة رقم 1 وعن التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية بالتربة رقم 2

حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج الحاسوب Gens tat ومن اختبار anova وحساب اقل فرق معنوي lsd عند مستوى 0,05 لتحديد الفرو قات المعنوية بين المتوسطات

النتائج والمناقشة:

1- أثر محتوى التربة من المادة العضوية على ثباتية التجمعات

قيم القطر المتوسط الموزون لكل صف من صفوف التجمعات في التربة المنخفضة المحتوى وفي التربة العالية المحتوى من المادة العضوية التي تم تحديدها بالتنخيل الرطب يوضحها الجدول رقم 3

جدول(3) قيم القطر المتوسط الموزون لصفوف المجمعات للترب المدروسة

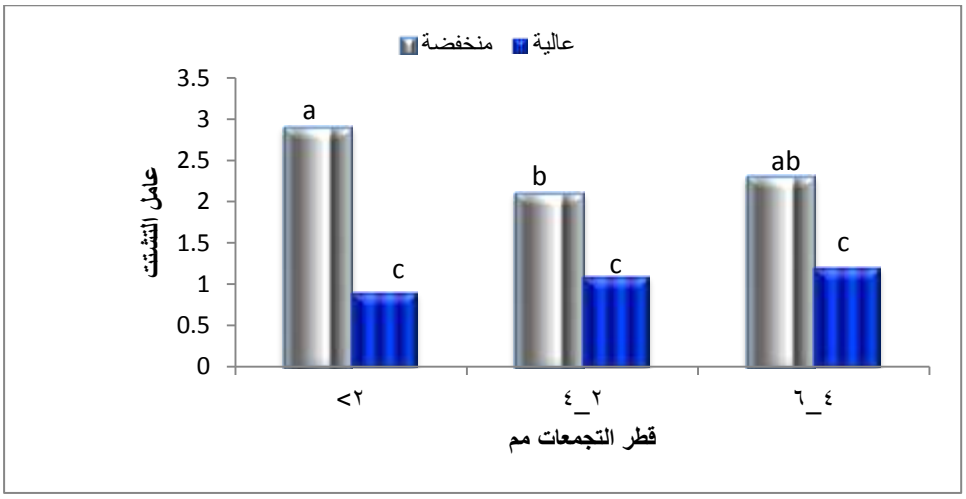
رقم التربة	القطر المتوسط الموزون للتجمعات مم		
	➢ 2	4 -2	6- 4
1	0,35 a	1 a	1,40 a
2	0,79 b	3,4 b	5,25 b
نسبة 1/2	2,25	3,4	3,75

تشير الأحرف المتشابهة والمرافقة لقيم القطر المتوسط الموزون إلى عدم فروق معنوية

تشير القيم العالية للقطر المتوسط الموزون إلى ثباتية عالية للتجمعات المختبرة. ويتبين من الجدول إن ثباتية التجمعات ولجميع صفوف التجمعات في التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية أعلى منها في التربة المنخفضة المحتوى، حيث كانت قيم القطر المتوسط الموزون أكبر، يعود ذلك إلى الدور الذي تقوم به المادة العضوية كمادة لاحمة تربط جزيئات التربة في تجمعات مقاومة لقوى التحطم عند الترطيب. إن الاختلاف في الحجم الأولي للتجمعات المختبرة يجعل المقارنة بين قيم القطر المتوسط الموزون بين صفوف التجمعات في كل تربة غير ممكن ، لذا تم استخدام النسبة بين قيم القطر المتوسط الموزون لمجمعات التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية وقيم القطر المتوسط الموزون لمجمعات التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية التي أشارت إلى إن دور المادة العضوية في زيادة ثباتية التجمعات يكون أكثر وضوحا كلما كان حجم المجمعات أكبر

2- أثر محتوى التربة من المادة العضوية على قابلية التربة للتشتت وعلى كمية التربة المفقودة

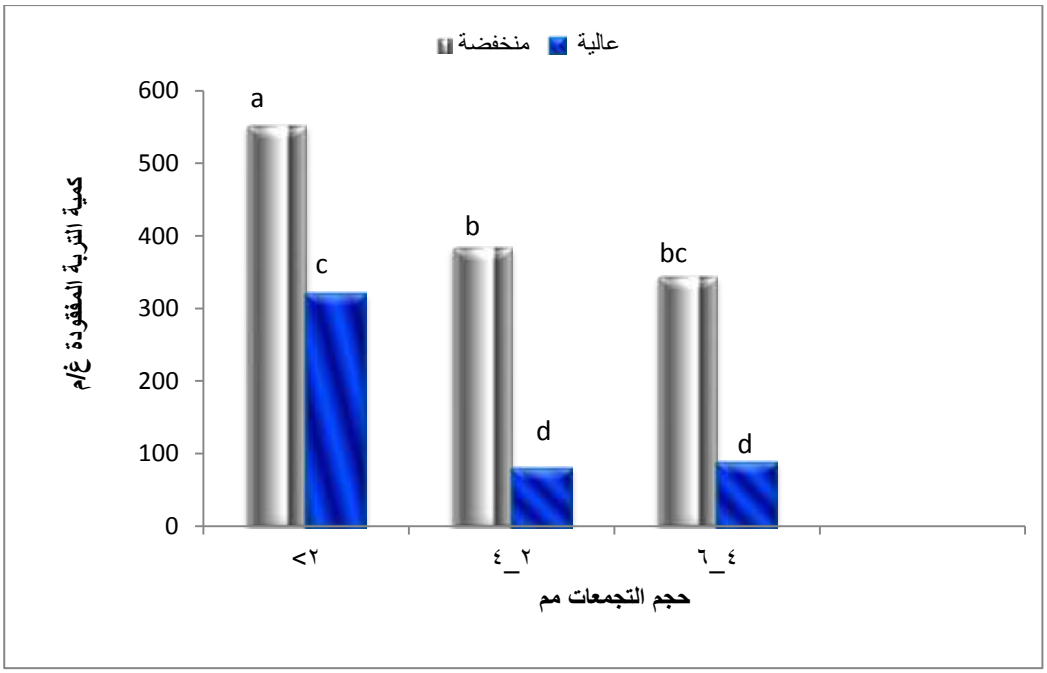
يمكن التعبير عن قابلية التربة للتشتت تحت ظروف المطر بعامل التشتت الذي يحسب من تقسيم نسبة الطين في الرواسب المنقولة مع ماء الجريان السطحي على نسبة الطين في التربة، وذلك حسب (Stern et all 1991) .تشير قيمة عامل التشتت المساوية (1) إلى عدم حدوث تشتت للطين عند سطح التربة خلال العاصفة المطرية. بالمقابل، فإن قيم عامل التشتت الأكبر من 1تشير إلى حدوث تشتت لجزيئات الطين بفعل قطرات المطر وتزداد نسبة الطين في الرواسب لسهولة انتقاله مع ماء الجريان السطحي وقيم عامل التشتت لجميع صفوف التجمعات في كلتا التربتين يوضحها الشكل التالي :



شكل (1) قيم عامل التشتت لصفوف التجمعات في التربتين

كانت قيم عامل التشتت في التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية لصفوف التجمعات الثلاثة قريبة من 1 ، وهذا يشير إلى إن تشتت الطين عند سطح التربة خلال العاصفة المطرية كان ضعيفا، وذلك بسبب الأثر اللاحم للمادة العضوية الذي حد من تشتت الطين عند سطح التربة، في حين كانت قيم عامل التشتت في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية في صفوف التجمعات الثلاثة أكبر من 2 ، وهذا يشير إلى حدوث تشتت عالٍ للطين عند سطح التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية خلال العاصفة المطرية

كانت كميات التربة المفقودة في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية عالية بالنسبة لجميع صفوف التجمعات مقارنة مع التربة العالية المحتوى شكل (2).

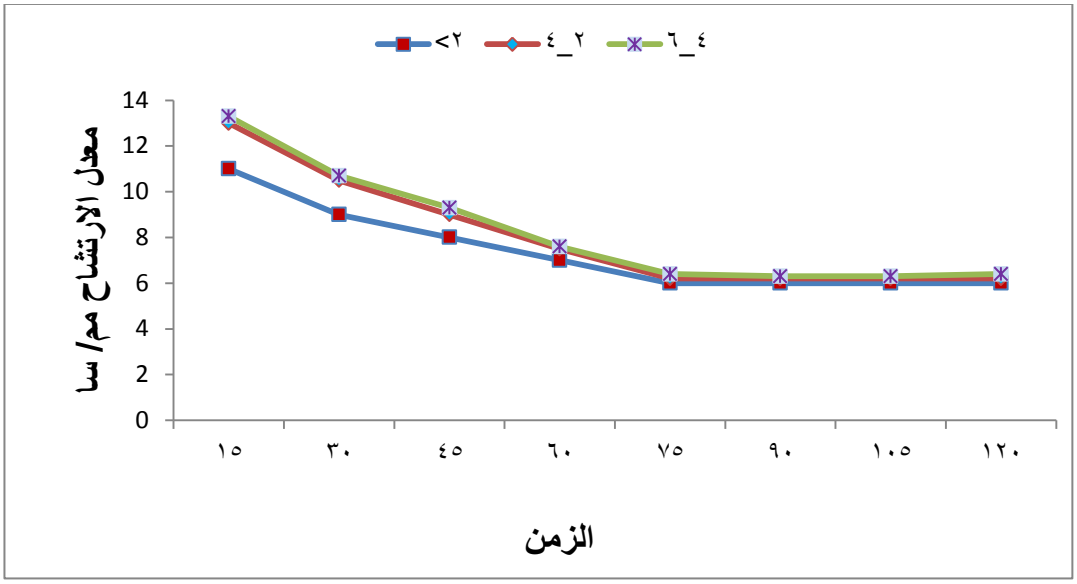


شكل (2)كميات التربة المفقودة مع ماء الجريان السطحي في الترب المدروسة

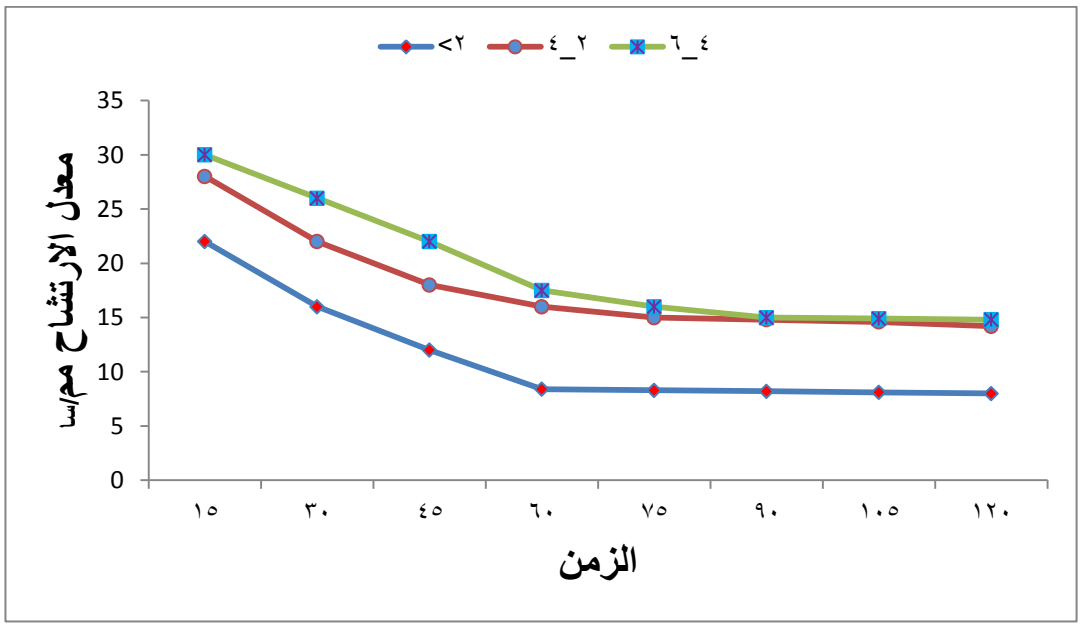
حيث تراوحت كمية التربة المفقودة بين 344 غ/م^{2}و552غ/م^2 في التربة المنخفضة المحتوى من المادة العضوية ومن 80 إلى 320 غ/م ^{2}في التربة العالية المحتوى، وكان فقد التربة كبيرا في صف التجمعات ذات الحجم <2مم وفي كلتا التربتين مقارنة مع التجمعات الأخرى، لكن فقد التربة بالنسبة لمعاملتي التجمعات الكبيرة الحجم لم يختلف بشكل كبير الواحد عن الأخر في كل من التربتين، على عكس ما كان عليه بالنسبة لمعدل الارتشاح. يشير هذا إلى عدم وجود علاقة بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات في تأثيرها على كمية التربة المفقودة. يعود سبب ارتفاع كمية التربة المفقودة في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية مقارنة مع التربة العالية المحتوى إلى انخفاض ثباتية التجمعات، وارتفاع عامل التشتت في التربة المنخفضة المحتوى حيث أن فقد التربة يتم وفق مرحلتين، الأولى انفصال الجزيئات عن السطح بفعل قطرات المطر والثانية انتقال الأجزاء المفصولة بماء الجريان السطحي. تكون كمية التربة المفصولة في التربة المنخفضة أكبر المحتوى، ويكون معدل الارتشاح أقل وبالتالي كمية الجريان السطحي والتربة المنقولة اكبر.

3- أثر محتوى التربة من المادة العضوية على معدل الارتشاح

بعد فترة من تعريض عينات التربة للمطر الصناعي بدأت كميات الماء الراشح بالانخفاض مع زيادة كميات الهطول في جميع المعاملات إلى آن وصلت إلى مرحلة الارتشاح النهائي،و هذا يعود إلى تحطم البناء بفعل قطرات المطر، وتشكل القشرة السطحية وهذا يتوافق مع دراسات (Morin et al 1981 ، Ben-Hur and Letey) 1989 التي أشارت إلى أن الانخفاض في معدل الارتشاح بفعل قطرات المطر يحدث بسبب تشكل القشرة شكل (3) .



شكل (3) تغيرات معدل الارتشاح مع الزمن في معاملات التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية



شكل(4) تغيرات معدل الارتشاح مع الزمن في معاملات التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية

يحدد معدل تشكل القشرة السطحية خلال العاصفة المطرية من حلال تحديد كمية الماء الراشح من بداية الرشح حتى الوصول إلى مرحلة الارتشاح النهائي، تشير الكمية القليلة من الماء الراشح إلى سرعة تشكل القشرة، والجدول التالي يبين قيم كل من معدل الارتشاح النهائي ومعدل الارتشاح التراكمي

جدول 4 قيم معدل الارتشاح النهائي ومعدل الارتشاح التراكمي لعينات التربة المدروسة

رقم التربة	معدل الارتشاح النهائي مم/سا			معدل الارتشاح التراكمي مم/سا		
	حجم التجمعات مم			حجم التجمعات		
	➢ 2	4- 2	6- 4	➢ 2	4 – 2	6- 4
1	3,9 Aa	5,5 bA	5,7 abA	4,6 aA	8 bA	9,5 bA
2	5,8 aB	10,4 Bb	11 bB	6,6 aB	12,9 bB	18 CB

واضح من الجدول أن قيم معدل الارتشاح النهائي في كل صف من صفوف تجمعات التربة العالية المحتوى من المادة العضوية أعلى منها في التربة المنخفضة المحتوى من المادة العضوية، في حين أن معدل تشكل القشرة في تجمعات التربة العالية المحتوى اقل مقارنة مع التربة الأخرى، وهذا ناجم عن ثباتية مجمعات التربة ذات المحتوى العالي بالمادة العضوية التي عملت على تقليل الانتفاخ وزادت من مقاومة التجمعات للتحطم بفعل قطرات المطر، وحدت من تشكل االقشرة .

التحطم الشديد لتجمعات التربة السطحية في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية شجع على تشكل مستمر للقشرة فتشكلت قشرة سميكة على عكس التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية ذات التجمعات المقاومة، حيث كانت القشرة رقيقة، والشكل التالي يوضح ذلك .

الصورة (3) يبين سماكة القشرة في التربة المنخفضة المحتوى والتربة العالية المحتوى بالمادة العضوية

كانت سماكة القشرة في التربة الفقيرة 1,2مم في حين كانت سماكة القشرة في التربة العالية المحتوى 0,7مم وذلك بالنسبة للتجمعات 4–6 مم.

كان لحجم التجمعات أيضا أثر في كل من معدل الارتشاح النهائي ومعدل تشكل القشرة فقد كان معدل الارتشاح النهائي عالياً، ومعدل تشكل القشرة منخفضاً في التجمعات الكبيرة الحجم وكان هذا الأثر أكثر وضوحا على معدل تشكل القشرة (معدل الارتشاح التراكمي).

يشير اثر حجم التجمعات على كل من معدل الارتشاح النهائي ومعدل تشكل القشرة الكبير في التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية مقارنة مع المنخفضة إلى وجود ارتباط بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات في تأثيرها على كل من معدل الارتشاح النهائي ومعدل تشكل القشرة و يمكن تفسير هذا التداخل على الشكل التالي: انخفاض ثباتية التجمعات وانخفاض مقاومتها للتشتت في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية سبّب تحطماً شديداً للتجمعات (حتى الكبيرة منها)عند تعريضها إلى تأثير قطرات المطر مما شجع على تشكل قشرة في جميع معاملات هذه التربة وكانت الفروق في قيم معدل الارتشاح النهائي بين التجمعات الصغيرة (4,2)مم/سا وفي قيم معدل الارتشاح التراكمي بين الصغيرة (4,6 والكبيرة (9,5 مم/سا)قليلة وغير معنوية. في حين ساعدت الثباتية والمقاومة العالية للتحطم التي امتازت بها تجمعات التربة الغنية بالمادة العضوية في الحد من تحطم التجمعات بفعل قطرات المطر وبالتالي كانت الفروق في معدل الارتشاح النهائي بين التجمعات الصغيرة 5,8مم/سا والتجمعات الكبيرة 11مم/سا والفرق في معدل الارتشاح التراكمي بين التجمعات الصغيرة 6,6مم/سا والتجمعات الكبيرة 18 مم/سا كبير نسبيا .يشير هذا الى ان زيادة المادة العضوية وزيادة حجم التجمعات يزيد من مقاومة التربة لتشكل

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

من خلال الدراسة التي أجريت حول أثر العلاقة بين محتوى التربة من المادة العضوية وحجم التجمعات على الارتشاح وتشكل القشرة وفقد التربة تم التوصل إلى مايلي :

1-زيادة محتوى التربة من المادة العضوية من 2 الى3,7%حدّ من تحطم التجمعات وتشتتها وبالتالي حّد من تشكل القشرة السطحية بفعل قطرات المطر.

2-كانت قيم معدل الارتشاح النهائي في التربة المنخفضة المحتوى بالمادة العضوية منخفضة مقارنة مع التربة العالية المحتوى، في حين كان معدل تشكل القشرة منخفض في التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية وكان هناك ارتباط قوي بين حجم التجمعات ومحتوى التربة من المادة العضوية في تأثيرها على معدل الارتشاح النهائي ومعدل تشكل القشرة حيث كانت الفروق في قيم معدل الارتشاح بين التجمعات الكبيرة والصغيرة كبيرة نسبيا في التربة العالية المحتوى .

3-انخفضت كميات التربة المفقودة مع ماء الجريان السطحي في التربة العالية المحتوى بالمادة العضوية مقارنة مع التربة الأخرى وقد كانت كميات التربة المفقودة في معاملة التجمعات الأقل من 2مم هي الأعلى في كلتا التربتين، ولم يكن هناك ارتباط بين حجم التجمعات ومحتوى التربة من المادة العضوية في أثرها على فقد التربة، حيث كانت الفروق في كميات التربة المفقودة بين التجمعات الكبيرة قليلة .

التوصيات:

1- إعادة التجربة على ترب مختلفة بمحتواها من المادة العضوية واستخدام أحجام أخرى من التجمعات

2-استخدام المجهر الالكتروني لدراسة مواصفات القشرة المتشكلة وتحديد اثر خواص التربة على خواص هذه القشرة من حيث السماكة وعدد الطبقات ووصف طريقة ترتيب الجزيئات المتحطمة .

المراجع:

1-ANGER, D;A, MS. BULLOK; MEHUYS .*Soil sampling and methods of analysis. London* ,2008,:811-820

2-ABIVEN,S;MENASSERI,S; CHENU. *The effect of organic inputs over time on soil aggregation stability* Soil Boil N41,2009 :159-170,

3-BEN-HUR;M .; LETEY. *Effect of polysaccharides, clay dispersion and impact energy on water infiltration* ,Soil,Sci,Soc.j.N53,1989:233-238

4-BIPFUBUSA,M; ANGERS,A; DAYEGAMIYE, A.; ANTOUN, H. *Soil aggregation and biochemical properties following the application of fresh and compost organic amendments* .Sci,Sos Am J.N1,2008:160-1667

5-,EKWE.*The effects of soil organic matter content rainfall duration and aggregates size on soil detachment* Soil Technol j,n4,1991:197-207

6-FAN,Y;LEI,T;SHAINBERG, CAI,Q .*Wetting rate and rain depth effects on crust strength and micro morphology* SSSAJ,N6,2008,1604-1610

7-GUERRA,A. *The effect of organic matter content on soil erosion in simulated rainfall experiment,* Soil Use Manage N10, 2006:60-64

8-JOSEPH,G; BENJAMIN. MAYSOON,M; MIKHA; MERELE. *Organic carbon effects on soil physical and hydraulic properties in asemiarid climate* , SSSAJ, N5, 2008: 1357-1362

9-LADO,M; PAZ,A.; BEN- HUR. *rganic matter and aggregate size interaction in infiltration,seal formation and soil loss* Soil ,Sci,Sos,N68,2004 :935-942

10-NEYSHABOURI,M;SAFARALIZADE,N;OUSTAN,S;and TOURCHI. Effect of some soil physical and chemical attributes on three aggregate stability indices International scientific Conference Slovakia, September 17-20-2007

11-SCHIETTECATTE,W;GABRIELS,D;CORNELIS,M.; HOFMAN,G. *Enrichment of organic carbon in sediment transport by interrill and rill erosion processe* Soil Sci.Soc.Am.J.N1,2007:50-55

12-STEVAEN; GREEN,V.et all .*polyacrylamid molecular weight and charge effect on infiltration under simulated rainfull* sol.scs.soc.j. V64,2000 :1786-1971

13-STERN,R;BEN-HUR,and SHAINBERG ,Clay *mineralogy effect on rain infiltration ,seal formation and soil losses* Soil Sci 1991:455-462

14-TISDAL,J;Mand; OADES ,*M .Organic matter and water stable aggregates in soils* Soil Sic Soc j N3,1982:141-163

15-WAKINDIKI, I.I.C, BEN-HUR, M .*Soil mineralogy and texture effect on crust micromorphology, infiltration ,and erosion* SSSAJN3,2002:897-805