

تأثير شدة التساقط والانحدار ونوعين من محسنات التربة في كثافة التربة الظاهرية ومعامل الكسر لبعض ترب غربي العراق تحت ظروف المطر الاصطناعي

علي حسين إبراهيم البياتي ، زكي علوان حسن و عماد طلفاح العاني
كلية الزراعة/ جامعة الانبار

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير شدة التساقط والانحدار مع إضافة محسني البتيومين وتبن الحنطة في تغاير الكثافة الظاهرية ومعامل الكسر لبعض ترب غربي العراق تحت ظروف المطر الاصطناعي. إستحصلت عينات الترب من العمق (0-30 سم) لأربعة مواقع وهي زنكورة و المحمدي والمضيق وهي ذات قابلية للتعرية عالية و متوسطة - عالية و متوسطة وواطئة على الترتيب . جففت العينات هوائياً ومررت من منخل قطر فتحاته 4 ملم ووضعت في حاويات معدنية خاصة ، أستخدم نوعين من المحسنات إضافة إلى معاملة المقارنة وهما البيتيومين حيث تم إضافته بتركيز 1% وتبن الحنطة بمستوى 6 ميكأغرام. ه⁻¹ ، اذ خلط مع التربة لعمق 5 سم . ثبتت الحاويات ولجميع المعاملات على أربعة انحدارات هي 0 و 3 و 5 و 7% بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة بإستخدام التصميم العشوائي الكامل وبتجربة عاملية . عرضت جميع الوحدات التجريبية لشدتي مطر اصطناعي هما 30 و 53 ملم. ساعة⁻¹ ولمدة 30 دقيقة . قدر بعدها مؤشري التربة الفيزيائيين الكثافة الظاهرية ومعامل الكسر . بينت النتائج إن لزيادة شدة تساقط المطر ودرجة الانحدار تأثير عال المعنوية في زيادة قيم الكثافة الظاهرية ومعامل الكسر وكان التداخل بين شدة التساقط ودرجة قابلية التربة للتعرية تأثير عال المعنوية أيضاً في كلا الصفتين وكان لإضافة المحسنين دور إيجابي وعال المعنوية في خفض صفتي التربة المدروسة مع تفوق تبن الحنطة على البيتيومين من حيث التأثير .

Effect of rainfall intensity, slope and two soil conditioners on bulk density and modulus of rupture for some IRAQI western soils under simulated rainfall condition

Ali H. Al-Bayati , Zaki A. Hassan and Emad T. Al-Ani
College of Agriculture\ University of Al-Anbar

Abstract

This study have been conducted to know the effects of rainfall intensity, land slope and Bitumen & wheat straw addition on the changeability of soil bulk density and modulus of some soils at western Iraqi soils under simulated rainfall. Soil samples have been taken from (0-30cm) depth for four regions which are: Zangora, Mhammadi, Madheek and Heet whose erodibility classes are; high, moderate-high, moderate and low respectively. The samples air dried and sieved through 4 mm diameter sieve then situated in experimental flumes.

Two types of conditioners Bitumen and wheat straw were mixed with 5cm depth of soil at 1% concentration and 6 M gm. ha⁻¹ levels respectively. Containers fixed in four slopes 0, 3, 5 and 7%. All treatments have been distributed randomly in three replicates for each one, according to CRD design with factorial experimental. All the experimental units were exposed to simulated rainfall at two intensities 30 and 53 mm. h⁻¹ for 30 minutes. Soil bulk density and modulus of rupture .

The interaction between soil erodibility and rainfall intensity also showed high significant effect on the two traits. Two conditioners had high significant effect in decreasing the two studied soil physical properties but wheat straw showed prevailed in its effect than Bitumen.

المقدمة

تعد الأراضي القابلة للزراعة من الموارد الطبيعية المهمة للإنسان وذلك لمحدودية المساحات الممكن إستغلالها إقتصادياً ، ولزيادة الحاجة إليها نتيجة الزيادة المطردة في السكان لذا فان التخطيط والإستغلال الأمثل للموارد الأرضية يعتبر العنصر الأساسي الذي يقود إلى زيادة كبيرة في إنتاج الغذاء العالمي.

أشار (1) إلى أن محتوى التربة من الكاربون العضوي قد ازداد من 0.166 ميكاغرام. ه⁻¹ إلى 0.463 ميكاغرام. ه⁻¹ عند إضافة 8 ميكاغرام. ه⁻¹ من التبن إلى التربة ،والذي أسهم في تحسين بعض صفات التربة الفيزيائية وتقليل قابليتها للتعرية . وأوضح (2) أن لأضافة مخلفات محصول الحنطة دور إيجابي في تقليل كثافة التربة الظاهرية.وقد أشار(3) بأن سبب هذا التأثير الإيجابي للمحسّنات من خلال تقليلها كثافة التربة الظاهرية يعود الى تأثيرها المباشر في تقليل وقع قطرات المطر وزيادة قابلية التربة للغيض.وبين (4) بأن إضافة محسن (Agri-SC)* للترب الرملية المزيجة قد قلل الكثافة الظاهرية للتربة وصلابة القشرة ومقاومة التربة للإختراق انعكس إيجابيا في تقليل التعرية والجريان السطحي وكمية التربة المفقودة بالتناثر. وفي دراسة لاحقة اوضح (5) بان إضافة محسن(Agri-SC) بمعدل 297 لتر. ه⁻¹ لتربة رملية مزيجة قد سبب في خفض قيم الكثافة الظاهرية للتربة من 1.216 إلى 1.169 ميكاغرام.م⁻³ وزيادة مسامية التربة من 55.0% إلى 65.5 % وثباتية التجمعات من 4.65 إلى 8.45 .

لاحظ (6) ان زيادة شدة التساقط من 25 الى 85 و 105 ملم.ساعة⁻¹ باستخدام منظومة المطر الاصطناعي لفترة تعرض 30 دقيقة لتربة مزيجة طينية غرينية عند أحدات 9% قد كان له تأثيرا سلبيا ،اذ ازدادت كمية مفقودات التربة وكمية الجريان السطحي،وأضح بان جميع المفقودات كانت مفصولات دقيقة الحجم(غرين ناعم وطين) . لقد لاحظ(7) بأن زيادة طاقة التساقط للمطر يسبب أخفاضاً في مسامية التربة وان حركة الدقائق الناعمة الناجمة عن التناثر تسبب أفساداً للمسامات الكبيرة في التربة ممايسبب زيادة في كثافة التربة الظاهرية، وان لهذه الظاهرة تأثيرات سلبية قد تسبب بعد الجفاف تكوين قشرة سطحية على سطح التربة مؤثرة في تعرية التربة من خلال تقليلها معدل الغيض وبالتالي زيادة الجريان السطحي(8). وقد لاحظوا (9) عند دراستهم لتعرية التربة في الاراضي الزراعية في الصين تحت أساليب أدارية مختلفة بأستخدام أسلوب المطر الاصطناعي عند شذود مطر تراوحت بين 35-170 ملم.ساعة⁻¹ حصول زيادة في مفقودات التربة والجريان السطحي في الحالة الجافةللتربة مقارنة بالحالة الرطبة ،وعزوا سبب ذلك تأثير وقع قطرات المطر على التربة . وأشار (10) ان إضافة البتيومين بتركيز 1% ولعمق 5 سم من سطح التربة قد سبب زيادة في مسامية التربة وكذلك قابلية التربة للاحتفاظ بالماء وخفض سرعة ترطيب تجمعات التربة .

* Agricultural Soil Cditioner (industrial conditioner from oil product)

وقد لاحظ (11) بأن لأضافة البتيومين دور إيجابي في خفض قيم كثافة التربة الظاهرية من خلال دوره الايجابي في تحسين بناء التربة وزيادة ثباتية تجمعاتها وزيادة مقاومتها لقوى التفتيت والتشتيت وزيادة المسامية الكلية للتربة مما سبب انخفاضاً في قيم كثافة التربة الظاهرية. وقد أوضح (12) ان لزيادة أنحدار الأرض تأثيراً إيجابياً في زيادة قابليتها للتعرية المائية عند تعرضها لفعل قطرات المطر مقارنة بالأرض المستوية ،اذ تصبح عندها التربة اكثر تأثراً بقوى التعرية والتناثر والانتقال.

لقد أوضح (13) حصول زيادة في الكثافة الظاهرية للتربة مع الأنحدار، وعزى سبب ذلك الى انخفاض معدل الغيض عن معدله الابتدائي بزيادة الأنحدار والذي يسبب تحطماً لتجمعات التربة وميرافقه من تدهور تدريجي لبناء التربة ومساماتها نتيجة زيادة الأنحدار. لذا تهدف هذه الدراسة إلى :

1. دراسة تأثير الشدة المطرية و إنحدار الأرض في تغاير قيم الكثافة الظاهرية ومعامل الكسر للتربة تحت تأثير المطر الاصطناعي.

2. دراسة تأثير إضافة محسني البتيومين وتبن الحنطة في قيم هاتين الصفتين لبعض ترب غرب العراق.

المواد وطرائق العمل

إستحصلت عينات ترب من العمق (0-30 سم) لأربعة مواقع تختلف في صنف تعريتها وحسب التصنيف المقترح من (14) واستناداً إلى دراسة (15) وهي زكورة و المحمدي و المضيق و هيت ذات قابلية للتعرية عالية و متوسطة - عالية و متوسطة وواطئة على الترتيب .جففت عينات الترب هوائياً ثم قسمت إلى قسمين الأول طحن ثم مرر من خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم وقدرت فيها بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية (جدول 1) وحسب الطرائق الواردة في (16) . أما الجزء الثاني من التربة فقد مرر من خلال منخل قطر فتحاته 4 ملم ووضعت في حاويات معدنية (Flumes) بأبعاد (100 × 50 × 20 سم) يتصل بها ملحق بأبعاد (50 × 12 × 20 سم) لجمع مفقودات التربة وتتصل بالحاويات صفائح جانبية بأبعاد (100 × 25 × 10 سم) لجمع رذاذ التربة المتناثر من الجانبين وحسب (10) شكل رقم (1).

أستخدم نوعين من المحسنات إضافة إلى معاملة المقارنة وهما البيتيومين اذ إضيف بتركيز (1%) (11) وتبن الحنطة بمستوى 6 ميكاغرام . ه⁻¹ (1) حيث خلط المحسنين مع التربة لعمق 5 سم والجدول 2 يوضح بعض خواص المحسنين المستعملين في الدراسة. ثبتت الحاويات ولجميع المعاملات على أربعة انحدارات هي 0 و 3 و 5 و 7% ووزعت المعاملات عشوائياً بثلاثة مكررات باستعمال التصميم العشوائي الكامل وبتجربة عاملية . رطبت نصف الوحدات التجريبية لحد الإشباع من الأسفل بواسطة أنبوب مطاطي تحت شد 10 سم طيلة مدة التجربة والنصف الآخر ترك بدون ترطيب قبل تعريضه للمطر الاصطناعي لدراسة تأثير التساقط على التربة تحت ظروف التربة الجافة والرطبة أستناداً الى ماشار اليه(13). تم تعريض جميع المعاملات لمطر إصطناعي بشدتين 30 و 53 ملم . ساعة⁻¹ على التوالي ولمدة 30 دقيقة بإضافة الماء تحت ضغطي تشغيل 0.7 و 1.2 بار على الترتيب اذ لاحظ (17) بان كلا الشدتين لهما تأثير مباشر في تعرية التربة عند الظروف الجافة والرطبة على الترتيب .ويوضح الشكل 1 المنظومة المستعملة في الدراسة والمقترحة من قبل (17) .

أجري أختبار التوزيع الحجمي لقطرات المطر الصناعي وفق طريقة الطحين المذكورة في (19) . قدرت صفتي الكثافة الظاهرية ومعامل الكسر للتربة وحسب الطرائق الواردة في (16).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة.

ت	الموقع	رمل ناعم جدا 0.1-0.05 ملم غم.كغم ⁻¹	رمل 2.0 - 0.1 ملم غم.كغم ⁻¹	الغرين غم.كغم ⁻¹	الطين غم.كغم ⁻¹	النسجة	المادة العضوية غم.كغم ⁻¹	صنف التركيب	صنف النفاذية	قيمة* العامل K	تصنيف التربة حسب قابليتها للتعرية (13)
1.	زنكورة	18	145	558	249	SiL	1.0	4	3	0.536	عالية
2.	المحمدي	65	123	560	252	SiL	1.7	3	1	0.412	متوسطة-عالية
3.	المضيق	203	397	80	320	SCL	2.1	3	4	0.228	متوسطة
4.	هيت	45	196	269	490	CL	1.5	3	3	0.174	واظنة

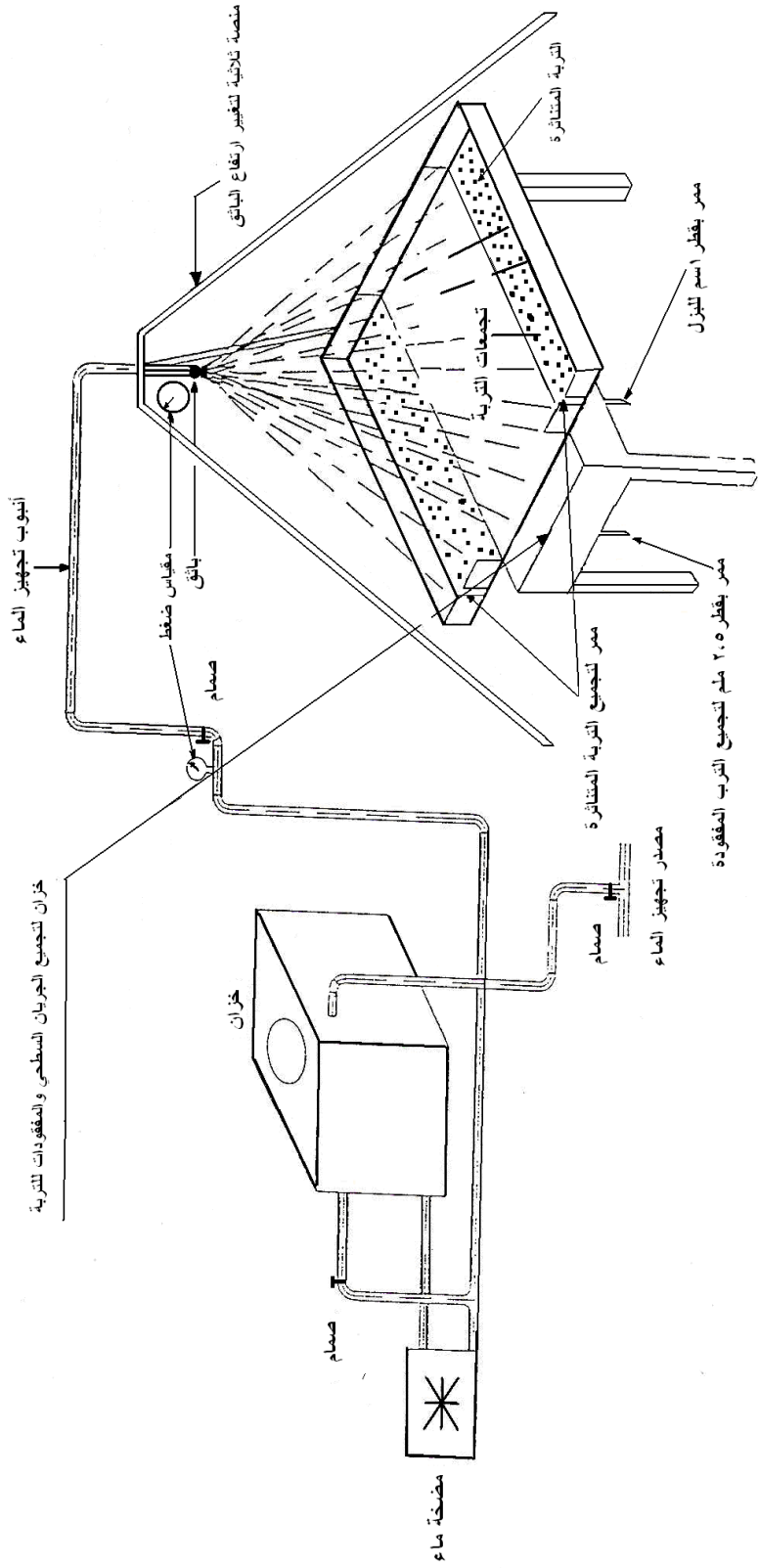
ت	الموقع	ECe dS.m ⁻¹	pH	CEC Cmole.kg ⁻¹ Soil	الكاربونات	الجيس	الكثافة الظاهرية ميكاغرم.م ⁻³	معدل القطر الموزون (ملم)	معامل الكسر ملي بار
					غم.كغم ⁻¹ ترية	غم.كغم ⁻¹ ترية			
1.	زنكورة	11.6	7.7	14.2	233	12.7	1.36	0.36	127
2.	المحمدي	4.2	7.8	12.6	243	15.0	1.40	0.50	347
3.	المضيق	4.3	8.1	12.1	221	13.1	1.32	0.46	293
4.	هيت	2.6	8.2	15.2	314	10.0	1.46	0.61	315

*قدر حسب معادلة (19) Wischmeier et. al

جدول (2) بعض صفات المحسنين المستخدمين في الدراسة

المحسن	الصفة	القيمة
البيتيومين*	الكثافة عند 20 درجة مئوية	1.01 غم.سم ⁻³
	اللزوجة	20-40 سنتي بويز
	pH	8.11
	الوزن النوعي	1
تبين الحنطة	نسبة الكاربون الى النيتروجين	97.16
	القطر (ملم)	0.678
	الطول (ملم)	اقل من 2.36
	الكاربون العضوي	57.13
	النيتروجين الكلي	0.588
	الوزن النوعي	0.037

*الشركة العامة لتوزيع المنتجات النفطية



شكل 1 مخطط توضيحي لمنظومة المطر الاصطناعي المستخدمة في الدراسة (Marsha Guenette, 1998)

النتائج والمناقشة

1- التغيرات في بعض الصفات الفيزيائية نتيجة التساقط:

1-1 الكثافة الظاهرية:-

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي جدول(3) بان لشدة تساقط المطر الاصطناعي تأثير عال المعنوية في تغير قيم الكثافة الظاهرية ، حيث سببت زيادة شدة التساقط من 30 إلى 53 ملم . ساعة¹ زيادة الكثافة الظاهرية للتربة من 1.381 إلى 1.405 ميكاغرام . م³ كمعدل للشدتين على التوالي ، أي بنسبة زيادة بلغت 1.73% في حالة(عدم الترطيب) وفي حالة الترطيب من 1.392 إلى 1.417 ميكاغرام . م³ أي بنسبة زيادة بلغت 1.79%، ويعزى سبب الزيادة الملاحظة في هذه الصفة الى زيادة طاقة تساقط المطر قد سببت إنخفاضاً في مسامية التربة، وهذا يتفق مع ما أشار اليه(7).

جدول (3) تأثير شدة التساقط والأنحدار وحالة رطوبة التربة في قيم الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م³) لترب الدراسة


المعدل		شدة التساقط ملم.ساعة ¹				الأنحدار	التربة
رطبة	جافة	53		30			
		رطبة	جافة	رطبة	جافة		
1.343	1.326	1.361	1.340	1.326	1.313	0	زنكورة
1.353	1.328	1.371	1.333	1.336	1.323	3	
1.355	1.342	1.363	1.346	1.347	1.337	5	
1.365	1.350	1.373	1.357	1.357	1.343	7	
1.354	1.335	1.367	1.344	1.342	1.329	المعدل	
1.375	1.358	1.406	1.396	1.343	1.320	0	المحمدي
1.393	1.372	1.414	1.413	1.373	1.330	3	
1.418	1.382	1.444	1.416	1.393	1.347	5	
1.430	1.343	1.447	1.429	1.413	1.357	7	
1.404	1.376	1.428	1.414	1.380	1.338	المعدل	
1.406	1.398	1.425	1.406	1.386	1.390	0	المضيق
1.421	1.421	1.431	1.420	1.412	1.421	3	
1.431	1.429	1.441	1.432	1.421	1.427	5	
1.445	1.422	1.451	1.445	1.440	1.439	7	
1.426	1.417	1.437	1.426	1.415	1.419	المعدل	
1.418	1.424	1.424	1.422	1.412	1.425	0	هيت
1.430	1.433	1.433	1.429	1.426	1.437	3	
1.438	1.442	1.438	1.441	1.437	1.442	5	
1.452	1.449	1.451	1.453	1.453	1.445	7	
1.434	1.437	1.436	1.437	1.432	1.436	المعدل	

رطبة	جافة	الأنحدار	المعدل	الكثافة الظاهرية ميكاغرام.م ³		شدة التساقط ملم. ساعة ¹	المعدل
				رطبة	جافة		
1.385	1.376	0					
1.399	1.388	3					
1.411	1.398	5			30		
1.423	1.408	7			53		

L.S.D	S	R	I	S*R	S*I	R*I	S*R*I
0.05	0.005	0.005	0.005	0.010	0.390	0.005	0.010
	0.010	0.010	0.010	0.020	0.400	0.400	0.020
0.01	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.010	0.010
	0.010	0.010	0.010	0.020	0.020	0.020	0.020

S: Soil R: Slope I: Intensity

حالة الترطيب 

حالة عدم الترطيب 

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 3) وجود تأثير عال المعنوية للانحدار في قيم الكثافة الظاهرية للترب المختلفة عند كلا شدتي التساقط المدروستين ، إضافة الى وجود تأثير عال المعنوية للتداخل بين شدة التساقط ونوع التربة إذ أظهرت تربة زنكورة أوطأ قيم كثافة ظاهرية بلغت 1.329 ، 1.344 ميكاغرام . م⁻³ في الحالة الجافة و 1.342 ، 1.367 ميكاغرام. م⁻³ في الحالة الرطبة وكمعدل لشدتي التساقط 30 ، 53 ملم . ساعة⁻¹ على الترتيب ، في حين إن تربة هيت أظهرت أعلى قيم بلغت 1.436 ، 1.437 ميكاغرام . م⁻³ في الحالة الجافة و 1.432 ، 1.436 ميكاغرام . م⁻³ في الحالة الرطبة وكمعدل لشدتي التساقط 30 ، 53 ملم . ساعة⁻¹ على الترتيب، ويعزى سبب ذلك إلى تباين صفات الترب الفيزيائية والكيميائية (جدول 1). ان دراسة التداخل بين العوامل الثلاثة المدروسة (شدة التساقط و التربة والانحدار) قد أظهر هو الآخر تأثير عال المعنوية في صفة الكثافة الظاهرية. إذ أظهرت النتائج بان أوطأ قيمة قد سجلت عند الشدة 30 ملم . ساعة⁻¹ في تربة زنكورة وعند انحدار 0% وفي حالتي عدم الترطيب والترطيب بلغت 1.31 ، 1.33 ميكاغرام. م⁻³ على الترتيب، مقارنة بتربة هيت عند شدة 53 ملم . ساعة⁻¹ والانحدار 7% التي سجلت عندها اعلى قيمة بلغت 1.45 ميكاغرام. م⁻³ لحالتي عدم الترطيب والترطيب جدول (3).

1- 2 معامل الكسر:-

تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) وجود تأثير عال المعنوية لشدة تساقط المطر الاصطناعي في معامل الكسر للترب المدروسة ، فزيادة شدة التساقط من 30 إلى 53 ملم . ساعة⁻¹ أدى إلى زيادة معامل الكسر من 363.4 ملي بار إلى 421.3 ملي بار على التوالي في الحالة الجافة . ومن 321.8 إلى 360.9 ملي بار كمعدل للشدتين 30 و 53 ملم . ساعة⁻¹ على التوالي في الحالة الرطبة، أي بنسب زيادة 15.9% و 21.1% للحالتين (بدون ترطيب والترطيب)، ويعزى ذلك إلى زيادة الطاقة الكامنة لدقائق المطر عند الشدة 53 ملم. ساعة⁻¹ وبالتالي زيادة قابليتها على تحطيم تجمعات التربة وبمرور الزمن تدريجياً تتكون القشرة السطحية .وجائت هذه النتيجة متوافقة مع ملاحظه(9). والملاحظ من نتائج الجدول 4 وجود تأثير عال المعنوية لشدة التساقط في قيم معامل الكسر باختلاف التربة المدروسة ، إذ تباينت هذه الترب في مدى مقاومتها لزيادة شدة التساقط فقد ازدادت قيم معامل الكسر بنسبة 23.2% و 14.1% و 9.7% و 14.4% لتربة زنكورة والمحمدي والمضيق وهيت على الترتيب (في حالة عدم الترطيب) ، وكذلك بنسب 19.2% و 11.2% و 6.8% و 8.5% للترب أعلاه (في حالة الترطيب) ، إن تفوق تربة زنكورة في قابلية تكوين القشرة السطحية ويعزى ذلك إلى عدم ثباتية تجمعاتها وارتفاع نسبة المفصولات الناعمة فيها مقارنة بالترب الأخرى(جدول 1) وهذا يتفق مع ملاحظه(8).

أما تأثير الانحدار في قيم معامل الكسر فينتضح من نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية لزيادة الانحدار من 0% إلى 7% قد سبب زيادة في معدل معامل الكسر من 341.9 إلى 445.3 ملي بار على التوالي ، أي بزيادة بلغت نسبتها 30.2% في الحالة الجافة ، في حين بلغت نسبة الزيادة 24.5% في حالة الترطيب ، وهذا يتفق مع ملاحظه(12). والملاحظ من النتائج بان زيادة الانحدار قد سببت زيادة في معامل الكسر مع وجود تباين بين الترب في مدى تأثيرها بالانحدار . فقد لوحظ ادنى قيمة لمعامل الكسر 225.6 ملي بار عند الانحدار 0% في تربة هيت وعند الشدة المطرية 30 ملم. ساعة⁻¹ وفي حالة الترطيب ، بينما سجل اعلى قيمة 572.9 ملي بار لتربة زنكورة عند الانحدار 7% وعند الشدة المطرية 53 ملم. ساعة⁻¹ عند تعرض التربة للمطر الاصطناعي في الحالة الجافة. وهذه النتيجة تتفق مع ما اشار اليه (20) إذ لاحظ إن زيادة الانحدار وشدة تساقط المطر الاصطناعي تزيد من قيم معامل الكسر للطبقة السطحية من التربة نتيجة الأرتطام المباشر لقطرات المطر لسطح التربة مما يسبب في أنغلاق مسامات التربة السطحية بواسطة التربة المتناثرة.

جدول (4) تأثير شدة التساقط والأنحدار وحالة رطوبة التربة في قيم معامل الكسر (ملي بار) لترتبات الدراسة

المعدل		شدة التساقط ملم. ساعة-1				الأنحدار %	التربة
رطوبة	جافة	53		30			
		رطوبة	جافة	رطوبة	جافة		
393.8	452.8	447.7	503.7	339.9	402.0	0	زنكورة
420.7	472.4	470.8	521.0	370.5	423.7	3	
457.0	493.1	495.3	548.8	418.8	437.5	5	
448.5	525.7	456.8	572.9	440.2	478.4	7	
430.0	436.0	467.7	536.6	392.3	435.4	المعدل	
327.9	388.0	356.0	417.4	299.8	358.6	0	المحمدي
355.8	419.2	377.5	446.9	334.2	391.6	3	
393.1	446.3	410.0	467.8	376.2	424.8	5	
417.3	477.8	429.9	513.8	404.6	441.8	7	
373.5	433.8	393.4	461.4	353.7	404.2	المعدل	
248.5	273.6	255.7	283.4	241.3	263.8	0	المضيقي
283.7	310.3	296.0	325.5	271.4	295.1	3	
319.8	362.9	328.5	383.3	311.1	342.6	5	
345.8	414.2	357.0	431.8	334.6	396.5	7	
299.5	340.3	309.3	356.0	289.6	324.5	المعدل	
232.7	253.3	239.7	260.0	225.6	264.7	0	هيت
256.1	290.5	264.5	309.4	247.7	271.7	3	
274.1	333.0	288.9	367.0	259.4	298.9	5	
286.9	364.5	300.2	388.3	273.7	340.6	7	
262.5	310.3	273.3	331.2	251.6	289.5	المعدل	

رطوبة	جافة	الأنحدار	المعدل	الكثافة الظاهرية ميكروغرام.م ⁻³		شدة التساقط ملم. ساعة ⁻¹	المعدل
				رطوبة	جافة		
300.7	341.9	0					
329.1	373.1	3					
361.0	408.8	5					
374.6	445.5	7					
				321.8	363.4	30	
				360.9	421.3	53	

L..S.D	S	R	I	S*R	S*I	R*I	S*R*I
0.05	5.7	5.7	4.1	11.5	8.1	8.1	16.2
	5.9	5.9	4.3	11.7	8.3	8.3	16.4
0.01	7.5	7.5	5.3	15.1	10.7	10.7	21.3
	7.9	7.9	5.5	15.3	10.9	10.9	21.5

S: Soil R: Slope I: Intensity

حالة الترطيب



حالة عدم الترطيب



2- تأثر إضافة المحسنات في الخواص الفيزيائية للتربة المنتقاة للدراسة:

1-2 الكثافة الظاهرية:

يتضح من نتائج التحليل الإحصائي إن إضافة المحسنات للتربة تأثير عال المعنوية في تغيير قيم الكثافة الظاهرية للتربة وبإختلاف شدة تساقط المطر الاصطناعي (جدول 5)، إذ انخفضت قيم الكثافة الظاهرية بنسبة 2.9% و 3.9% عند إضافة البتيومين وتبن الحنطة على الترتيب مقارنة بمعاملة عدم إضافة المحسن عند الشدة 30 ملم. ساعة⁻¹. أما في حالة الترطيب فقد انخفضت قيم هذه الصفة بنسبة 3.4% و 4.4% عند إضافة البتيومين وتبن الحنطة عند نفس الشدة المطرية على الترتيب. إن زيادة شدة التساقط إلى 53 ملم ساعة⁻¹ قد سبب زيادة معنوية في قيم الكثافة الظاهرية بلغت 1.440 و 1.393 و 1.381 ميكروغرام.م⁻³.

كمعدل لمعاملات المقارنة و إضافة البتيومين وتبن الحنطة على الترتيب ، والملاحظ بأن إضافة المحسنين قد سبب انخفاض في هذه الصفة المدروسة بنسبة 3.3 % و 4.1 % لمعاملتي إضافة البتيومين وتبن الحنطة على الترتيب (في حالة عدم الترطيب) . في حين بلغت نسبة الانخفاض في قيم الكثافة الظاهرية للترب (في حالة الترطيب) 2.6 % و 4.2 % لمعاملتي إضافة البتيومين والتبن على الترتيب ، ويعزى ذلك للدور الايجابي لكلا المحسنين في التقليل من التأثير المباشر لقطرات المطر على التربة.

يتضح من الجدول (5) إن أعلى قيمة لكثافة التربة الظاهرية بلغت 1.48 ميكاجرام.م⁻³ في تربة هيت عند معاملة المقارنة وتحت الشدة المطرية 53 ملم.ساعة⁻¹ (في حالة الترطيب) ، بينما بلغت أقل قيمة كانت 1.31 ميكاجرام.م⁻³ في تربة زنكورة وعند معاملتها بتبن الحنطة وتحت الشدة المطرية 30 ملم.ساعة⁻¹ (بدون ترطيب) . وهذا يتفق مع ملاحظته (11) . والملاحظ من النتائج بأن تأثير إضافة تبن الحنطة كان أكثر قدرة في خفض قيم كثافة التربة الظاهرية وعند كلا الشدتين المدروستين مقارنة بالبتيومين ويعزى ذلك الى ان لإضافة مخلفات محصول الحنطة دور إيجابي في تقليل كثافة التربة الظاهرية لسطح التربة وهذا يتفق مع ما أشار إليه (2) . والملاحظ بأن زيادة الشدة المطرية لم تقلل من دور المحسنات في خفض قيم الكثافة الظاهرية بسبب التأثير المباشر للمحسنات في تقليل وقع صدمات قطرات المطر وزيادة مسامية التربة مما زاد من قابلية التربة للغيض وهذا جاء متوافقا مع ما أشار إليه (21) بسبب التأثير المباشر للمحسنات في تقليل وقع صدمات المطر وزيادة مسامية التربة وتحسين غيض الماء.

2-2 معامل الكسر:

يتضح من نتائج الجدول 6 بأن لإضافة كلا محسني التربة ذو تأثير عال المعنوية في خفض قيم معامل الكسر للتربة باختلاف شدة تساقط المطر الاصطناعي، حيث انخفضت قيم معامل الكسر للتربة بنسب بلغت 15.3% و 34.8% لمعاملتي البتيومين وتبن الحنطة على الترتيب مقارنة بعدم إضافة المحسن للتربة عند شدة التساقط 30 ملم.ساعة⁻¹ (في حالة عدم الترطيب) . أما في حالة الترطيب فقد انخفض معامل الكسر للتربة عند إضافة المحسنين بنسبة 13.4% و 37.4% للبتيومين وتبن الحنطة على الترتيب. أن زيادة شدة التساقط إلى 53 ملم.ساعة⁻¹ في حالة عدم الترطيب قد سبب زيادة معنوية في قيم معامل الكسر للتربة مقارنة مع الشدة 30 ملم.ساعة⁻¹. وكان لإضافة المحسنين للترب دور ايجابي في خفض قيم هذه الصفة عند هذه الشدة المطرية بنسبة 8.4 % و 27.1 % لمعاملتي إضافة التبن والبتيومين على الترتيب ، أما في حالة الترطيب وعند هذه الشدة المطرية فأن إضافة كلا المحسنين قد قلل قيم معامل الكسر للترب بنسبة 5.9 % و 30.7 % لمعاملتي البتيومين وتبن الحنطة على الترتيب .لقد سجل أعلى قيمة معامل كسر 609.36 ملي بار لتربة زنكورة عند معاملة المقارنة وتحت الشدة المطرية 53 ملم.ساعة⁻¹ (في حالة عدم الترطيب)، بينما كانت أدنى قيمة معامل كسر 131.33 ملي بار لتربة هيت المعاملة بتبن الحنطة في حالة الترطيب وتحت الشدة المطرية 30 ملم.ساعة⁻¹.

ويعزى سبب تفوق التبن على البتيومين في تقليله معامل الكسر إلى ميكانيكية عمل مخلفات الحنطة في تقليل فرصة تكون القشرة السطحية حيث تعمل على تقليل التأثير المباشر لقطرات المطر وكذلك زيادة المسامية الكلية وثباتية تجمعات التربة ومقاومتها لقوى التكسير الناجمة عن الطاقة المطرية. وهذا يتفق مع ما أشار إليه (1) .

جدول (5) تأثير إضافة المحسنين وشدة التساقط وحالة رطوبة التربة في قيم الكثافة الظاهرية

(ميكاجرام. م⁻³) لترب الدراسة

المعدل		شدة التساقط ملم. ساعة-1				التربة	المعاملة
رطوبة	جافة	53		30			
		رطوبة	جافة	رطوبة	جافة		
1.382	1.358	1.385	1.357	1.379	1.360	زنكورة	المقارنة
1.447	1.413	1.467	1.460	1.427	1.367	المحمدي	
1.462	1.461	1.475	1.462	1.449	1.459	المضيق	
1.470	1.475	1.476	1.482	1.465	1.467	هيت	
1.440	1.423	1.451	1.440	1.430	1.413	المعدل	
1.325	1.330	1.377	1.342	1.327	1.317	زنكورة	البيتومين
1.392	1.360	1.324	1.395	1.362	1.325	المحمدي	
1.415	1.415	1.422	1.417	1.408	1.413	المضيق	
1.425	1.426	1.425	1.410	1.425	1.432	هيت	
1.396	1.383	1.412	1.393	1.380	1.372	المعدل	
1.329	1.321	1.339	1.332	1.320	1.310	زنكورة	التبن
1.373	1.354	1.394	1.386	1.352	1.322	المحمدي	
1.400	1.391	1.414	1.398	1.387	1.385	المضيق	
1.408	1.409	1.409	1.406	1.407	1.412	هيت	
1.378	1.359	1.389	1.381	1.366	1.357	المعدل	

رطوبة	جافة	الانترية	المعدل	الكثافة الظاهرية ميكروغرام. م ⁻³		شدة التساقط ملم. ساعة ⁻¹	المعدل
				رطوبة	جافة		
1.354	1.336	زنكورة					
1.404	1.376	المحمدي				30	
1.426	1.422	المضيق					
1.434	1.436	هيت				53	

L.S.D	C	S	I	C*S	C*I	S*I	C*S*I
0.05	0.005	0.005	0.005	0.010	0.005	0.390	0.010
	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.400	0.020
0.01	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.010	0.010
	0.010	0.010	0.010	0.020	0.020	0.020	0.020

S: Soil

C: Conditioner

I: Intensity

حالة الترطيب



حالة عدم الترطيب



جدول (6) تأثير إضافة المحسنين وشدة التساقط وحالة رطوبة التربة في قيم معامل الكسر (ملي بار) لتراب

الدراسة

المعدل		شدة التساقط ملم. ساعة-1				التربة	المعاملة
رطوبة	جافة	53		30			
		رطوبة	جافة	رطوبة	جافة		
492.1	567.5	500.9	609.6	383.4	525.5	زنكورة	المقارنة
408.6	442.6	425.8	434.7	391.4	450.5	المحمدي	
363.0	416.0	372.9	433.2	353.2	398.8	المضيق	
333.5	402.6	345.1	434.6	322.0	370.5	هيت	
399.3	457.2	411.2	478.0	387.5	436.3	المعدل	
368.7	434.1	390.5	478.8	347.0	389.3	المحمدي	
331.9	383.7	336.5	399.9	327.3	367.5	المضيق	
313.3	347.3	325.1	366.2	301.5	328.5	هيت	
361.2	403.5	386.9	437.5	335.5	369.5	المعدل	
367.0	441.6	406.7	395.3	327.2	388.0	زنكورة	التبن
343.3	421.7	363.9	470.8	322.7	372.7	المحمدي	
203.5	221.0	218.5	234.8	188.4	207.2	المضيق	
140.5	181.0	149.8	192.6	131.3	169.4	هيت	
263.6	316.3	284.7	248.4	242.4	284.3	المعدل	

رطوبة	جافة	الانثرية	المعدل	معامل الكسر		شدة التساقط ملم. ساعة ⁻¹	المعدل
				رطوبة	جافة		
430.0	486.0	زنكورة					
373.5	432.8	المحمدي					
299.5	340.2	المضيق					
262.5	310.3	هيت					
				321.8	363.4	30	
				360.9	421.3	53	

L.S.D	C	S	I	C*S	C*I	S*I	C*S*I
0.05	0.005	0.005	0.005	0.010	0.005	0.390	0.010
	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.400	0.020
0.01	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.010	0.010
	0.010	0.010	0.010	0.020	0.020	0.020	0.020

S: Soil C: Conditioner I: Intensity

حالة الترطيب



حالة عدم الترطيب



3- تأثير إضافة المحسنين في بعض الصفات الفيزيائية للتربة باختلاف الأنحدار: 1-3 الكثافة الظاهرية:

يوضح الشكل 2 العلاقة بين الأنحدار والكثافة الظاهرية للترب المدروسة ، إذ أظهرت معاملة المقارنة حصول زيادة في الكثافة الظاهرية مع زيادة الأنحدار وعند كلا شدتي تساقط المطر الاصطناعي المدروسة. وهذا يتفق مع ملاحظته (12). ويظهر من الشكل وجود علاقة خطية لجميع الترب المدروسة وبمعامل ارتباط تراوح بين (0.95 . 0.99) لمعاملة المقارنة.

اما معاملة الترب بالبتيومين ، فقد أظهرت ايضا علاقات خطية ولكن بقيم معامل ارتباط أدنى من معاملة المقارنة تراوحت بين 0.88 في تربة زنكورة عند الشدة المطرية 53 ملم. ساعة⁻¹ و 0.99 عند تربة هيت المعرضة للشدة المطرية 30 ملم. ساعة⁻¹، ويعزى هذا لكون إضافة البتيومين تحسن من صفات التربة الفيزيائية خاصة المسامية ونسبة الفراغات والايصالية المائية وزيادة الحجم الكلي للتربة والذي ينعكس في تقليل الكثافة الظاهرية للتربة وهذا يتفق مع ما أشار إليه (4) .

اما العلاقة بين الأنحدار والكثافة الظاهرية للترب المعاملة بتبن الحنطة اذ اوضحت وجود علاقة خطية (الشكل 2) وان قيم الكثافة عند هذا المحسن قد كان أدنى من معاملي المقارنة والبتيومين مشيراً إلى تفوقه في خفض قيم الكثافة الظاهرية ، والملاحظ أن الترب اعتماداً على خصائصها الفيزيائية والكيميائية السابقة الذكر قد أعطت اتجاهاتاً مشابهة من حيث قيم الكثافة الظاهرية اذ كانت أعلى القيم في ترب زنكورة وأقل القيم في تربة هيت .

2-3 معاملي الكسر :

يظهر الشكل 3 العلاقة بين الأنحدار ومعاملي الكسر بإختلاف شدة التساقط للمعاملات المدروسة. إذ يتضح أن لزيادة الأنحدار تأثير عال المعنوية في زيادة معاملي الكسر في المعاملات الثلاث ، وإن معاملة المقارنة أظهرت إن تربة هيت كانت أقل تأثراً بزيادة الأنحدار وبمعاملي ارتباط تراوح بين 0.93 و 0.98 للشدتين 30 و 53 ملم.ساعة⁻¹ على الترتيب ، بينما كانت أكثر الترب تأثراً بزيادة الأنحدار هي تربة زنكورة وبمعاملي ارتباط تراوح بين 0.89 و 0.90 عند الشدتين 30 و 53 ملم.ساعة⁻¹ على الترتيب ، ويعزى السبب في ذلك إلى إن زيادة الأنحدار تزيد من قابلية التربة للتعرية المائية مقارنة بالأرض المستوية نتيجة زيادة فصل التربة بواسطة قطرات المطر والجريان السطحي وتناثر دقائق التربة التي تسبب غلق مسامات التربة وبالتالي تكون القشرة السطحية ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (11)، وكان لإضافة البتيومين دور في تقليل صلابة القشرة السطحية بزيادة الأنحدار ، إذ بلغت أعلى قيمة لمعاملي الكسر 524.1 ملي بار عند الأنحدار 7 % في تربة زنكورة وعند الشدة 53 ملم.ساعة⁻¹ وكان معاملي الارتباط هو 0.99 وفق معادلة الأنحدار خطي التالي:

$$Y = 6.53X + 457.72$$

حيث أن:

Y = معاملي الكسر (ملي بار)

X = درجة الأنحدار (%)

بينما كانت أقل قيمة لمعاملي الكسر 287.0 ملي بار عند الأنحدار 0 % في تربة هيت وعند الشدة 30 ملم.ساعة⁻¹ وبمعاملي ارتباط هو 0.99 وبمعادلة انحدر خطي لهذه التربة هي:

$$Y = 7.12X + 288.32$$

أما في معاملة تبن الحنطة فقد كانت أقصى قيمة لمعاملي الكسر 479.6 ملي بار عند الأنحدار 7 % في تربة زنكورة وعند الشدة 53 ملم.ساعة⁻¹ وبمعاملي ارتباط 0.98 إذ كانت معادلة الأنحدار الخطي لهذه التربة كما يلي:

$$Y = 7.63X + 422.40$$

في حين ان أدنى قيمة لمعاملي الكسر 120.6 ملي بار قد لوحظ عند الأنحدار 0 % في تربة هيت وعند الشدة 30 ملم.ساعة⁻¹ وبمعاملي ارتباط 0.96 وبمعادلة انحدر خطي كمايلي:

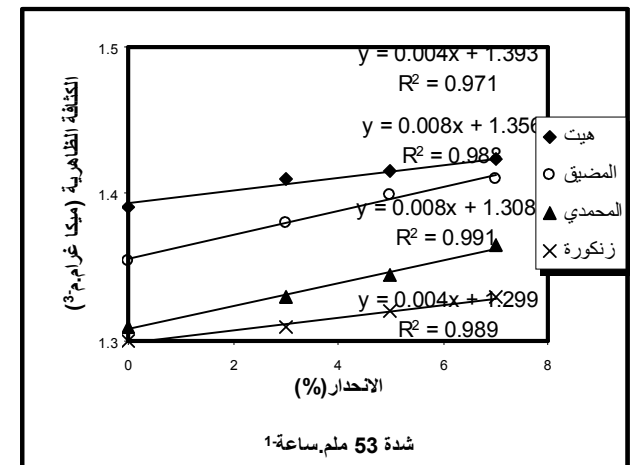
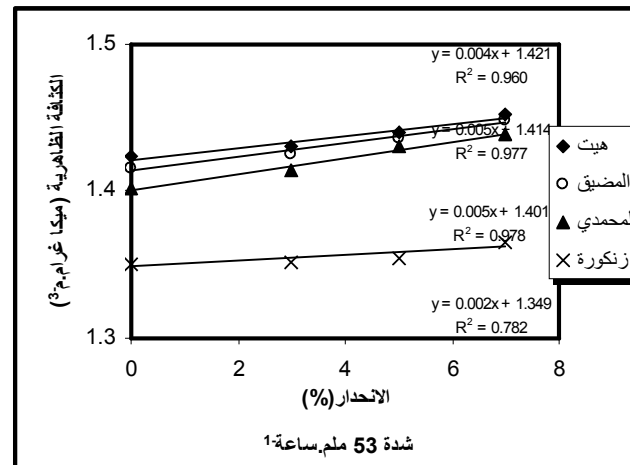
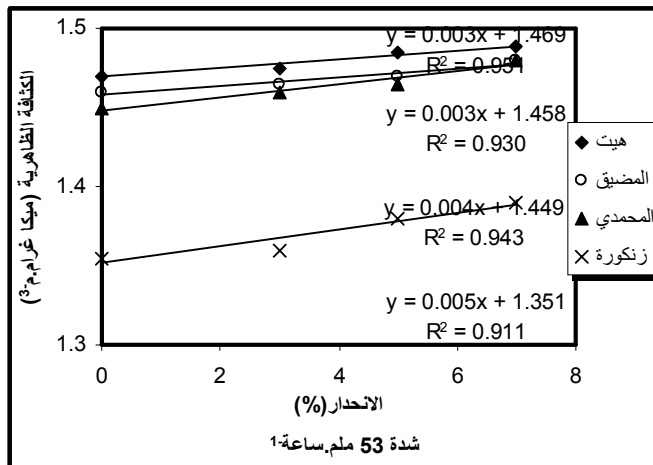
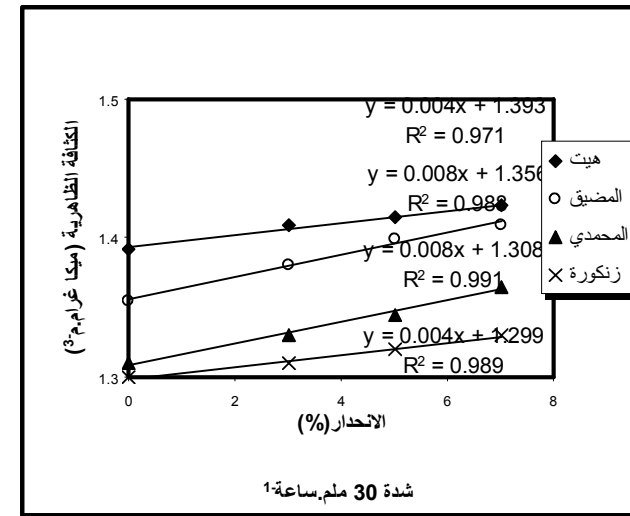
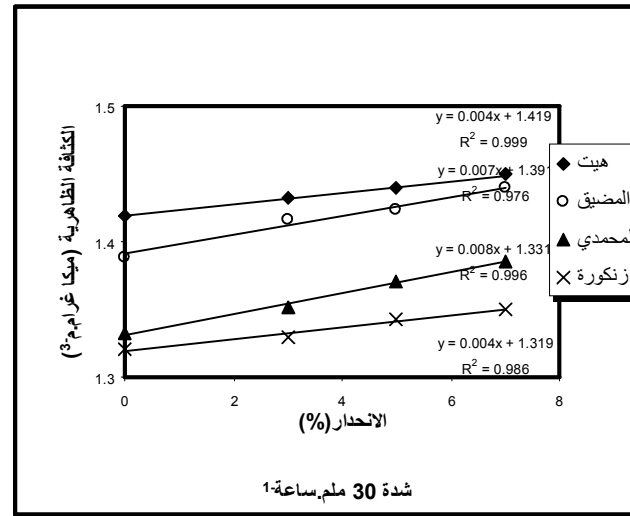
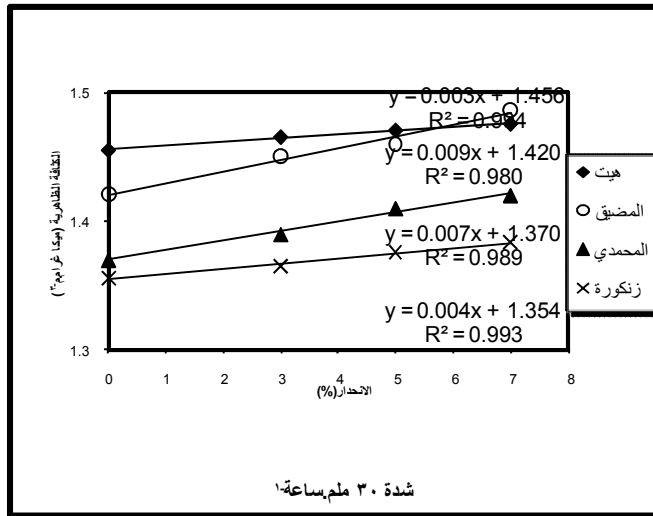
$$Y = 8.77X + 117.49$$

ان سبب تفوق التبن على البتيومين في تقليل معاملي الكسر يعزى الى ميكانيكية عمل مخلفات الحنطة في التقليل من سمك القشرة السطحية ، ومن خلال زيادة محتوى التربة من المواد العضوية وزيادة المسامية الكلية ومقاومة تجمعات التربة لقوى التكسير الناجمة عن الطاقة الكامنة لقطرات المطر مما يقلل أو يمنع تكون القشرة السطحية، وهذا يتفق مع ملاحظته (21).

المصادر

1. حسن ، خالد فالج . 1995 . تقييم اثر اضافة بقايا المحاصيل في انتاجية الترب الجبسية تحت الظروف الديمة. اطروحة دكتوراه. قسم التربة. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.
2. Shock, C. C., Saunder, L. D., Shock, B.M. and Hobson, J.H, English, M.J. and Mittelstdt, R.W. .1994. Improved irrigation efficiency and reduction in sediment loss by mechanical furrow mulching wheat .Oregon state University. Agricultural Experiment station special Report, 936, PP,187-190.
3. LeBissonais ,Y.,Renau ,B. and Delouche , H. .1995. Interactione between soil properties and moisture content in crust formation , runoff and interill erosion from tilled loes soils . Catena, 25, 33-46.
4. Fullen, M.A. .1991. Soil organic matter and erosion processes on arable loamy sand soils in the west midlands of England. Soil Technology, 4 : 19 – 31.
5. Fullen, M.A. ,Tye, A .M. and Cookson, K.E. .1995. Effect of Agri –SC soil conditioner on soil structure and erodibility of loamy sand soil in central England Preserving our environment– The race is on .Proceeding of conference XXIV ,International erosion control association.
6. Ibaladejo , J. ,Castillo ,V. and Diaz, E. 2000. Soil loss and runoff on semiarid land as amended with urban soil refuse. Land Degradation & Development,30:363-373.
7. Moss,A.J. .1991.Rain impact on soil crusts: I formation on agranite-derived soil. Aust .J.Soil Res.,29,271-289.
8. LeBissonais ,Y.,Singer ,M.J.,Bradford , J.M. .1993. Assessment of soil erodibility: the relationship between soil properties , erosion processes and susceptibility to erosion in : Wicherek , S. (Ed.), Farm Land Erosion in Temperate Plains Environment and Hills, Elsevier ,Amsterdam ,PP. 87-96.
9. Bradford, J.M., Truman, C.C. and Huang, C . .1990.Comparison of three measures of resistance of soil surface seals to raindrops splash. Soil Technol. 5:47-56.
10. Munn, D. A., Mclean, E. O., Rameirez, A. and Logan, T. J.1973. Effect of soil cover , slope and rainfall factors on soil and phosphorus movement under simulated rainfall conditions. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 1973. 37: 428-430.
11. Pla ,I. .1975. Effect of bitumen emulsion and polyacrylamide on some physical properties of Venezuelan soil . Soil Conditioner .special publ.7.Soil Sci.Soc.Am. proc .Madison pp.,35-46.
12. Ekern,P.C. .1951. Rain drop impact as the force initiating soil erosion. Soil Sci. Soc. Am. Proc.,15: 7-10.
13. السريحي ، محمد سعدون كريم . 2000 . تاثير مديات التجمعات في ثباتيتها وتعرية مواد التربة تحت المطر الصناعي. رسالة ماجستير . قسم التربة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
14. Schwab , G. O. , Frevert, R. K., Edmistor, T. W. and Barnes, K. K.1972. Soil and water conservation Eng, 2nd Ed., John Wiley and Sons Inc. New York.
15. البياتي ، علي حسين ، زكي علوان حسن وعماد طلفاح2003 . تقدير قابلية بعض ترب اعالي الفرات للتعرية المائية. مجلة الانبار للعلوم الزراعية (1) 1-18.
16. Page ,A.L.,(Ed.) , Miller R.H. and Keeney D.R. .1982. .Methods of soil analysis part 2. Chemical and microbial properties. Agron .series No.9 Amer.Soc.Agron Soil Sci.Soc. Amer .Inc. Madison USA.

17. Choudhary, M.A., Lal, R.W., Dick, A. .1997. Long-term tillage effects on runoff and soil erosion under simulated rainfall for central Ohio Soil.Soil & Tillage Research, 42(1997)175-184.
18. Marsha Guenette, M. 1998. The rainfall simulator that we use. Cited from Internet.
19. Wischmeier. W.H., Johnson, C.B. and Cross, P.V.1971. A soil erodibility nomograph for farm-land and construction. 1971. Soil Sci. Soc. Am. J., 26: 189-193.
20. Jin,K.,W.M.D.Cornelis,M.Gabriels,H.Baert,J.Wu,2008.Residuer and rainfall intensity effects on runoff soil organic carbon losses. Soil and Tillage Research.Vol.94:229-238.
21. De Boodt, M.F. .1993. Soil conditioning, a modern procedure for restoring physical soil degradation.Pedologie.43:157-195.

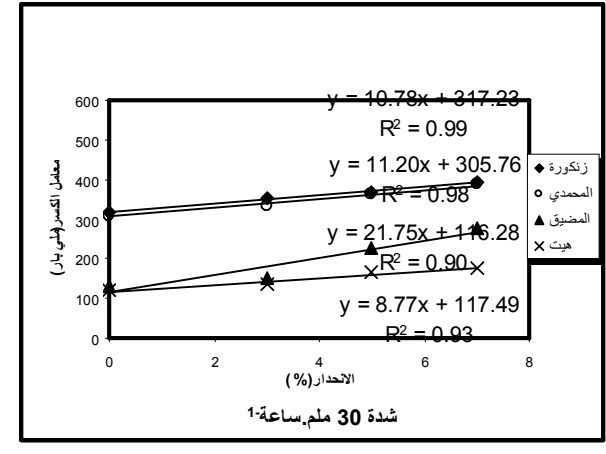
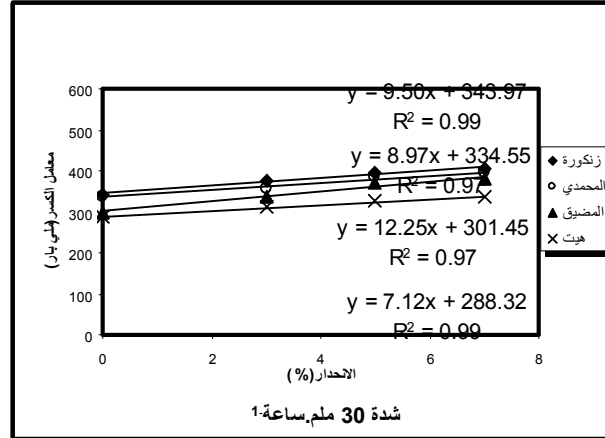
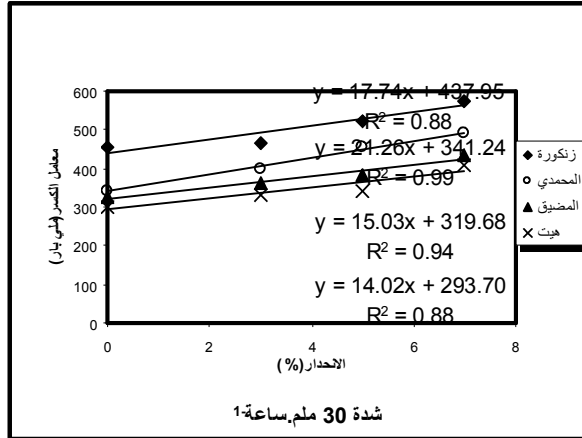
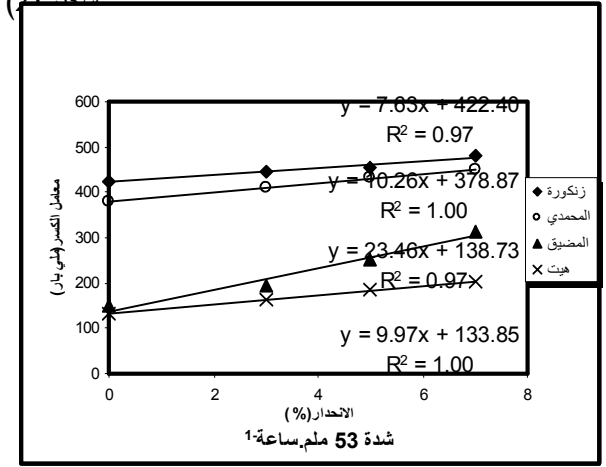
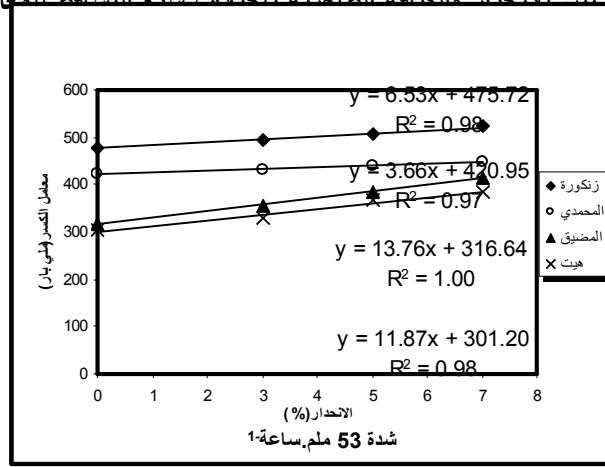
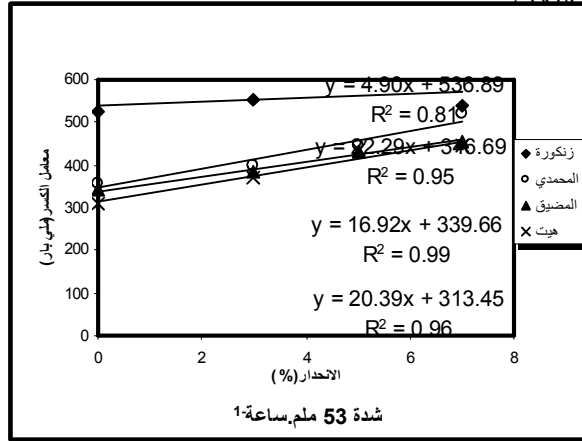


المقارنة

بتيومين

تبين الحنطة

شعاع (2) العلاقة بين الانحدار والعتامة الظاهرة باختلاف شدة التساقط المعاملات الشاذة



المقارنة

نتيومين

تبن الحنطة

