

## تأثير بعض خصائص التربة في الانجراف المائي للترب في منطقة جبل حارم

إسحق الأيوب، د. وسيم حاج ربيع  
قسم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب

### الملخص:

تعد دراسة الانجراف المائي للترب ولاسيما ترب المنحدرات ذات أهمية بيئية واقتصادية، ويؤدي فقد التربة بالانجراف إلى تغيير في بنيتها وتدهور الغطاء النباتي.

نفذ هذا البحث في منطقة جبل حارم، اختيرت ثلاث مواقع ذات ترب متباينة الخصائص لوضع الأحواض التجريبية فيها ودراسة الانجراف المائي حقلياً. يهدف البحث إلى التقدير الكمي للانجراف المائي للتربة باستخدام الأحواض التجريبية، ودراسة العلاقة بين بعض خصائص التربة ودرجة انجرافها في منطقة الدراسة.

تباينت الترب في المواقع المدروسة من حيث القوام والمحتوى من المادة العضوية وكميات الكالسيوم ونسبة التفكك. فكان أعلى معدل للانجراف في الموقع الثالث إذ بلغ (5465.2) كغ/هكتار في حين كان (4670.2) كغ/هكتار في الموقع الأول و (3436.7) كغ/هكتار في الموقع الثاني. وارتبط معدل الانجراف ارتباطاً وثيقاً بقوام التربة وتحليلها الحبيبي إذ تناسب طرداً مع نسبة التفكك ونسبة الرمل، وعكساً مع نسبة الطين. بينت النتائج وجود علاقة ارتباط عكسية قوية بين النسبة المئوية للمادة العضوية ومعدل الانجراف إذ بلغت قيمة معامل التحديد ( $R^2=0.958$ ).

**الكلمات المفتاحية:** الانجراف المائي للتربة-الأحواض التجريبية- الانحدار.

## **The Effect of Some Soil Properties on Water Erosion in Jabal Harim**

Isaac Auope, D.Waseem Alhaj-Rabie  
Soil department, Faculty of Agriculture, Idlib University

### **Abstract:**

The study of water erosion of soils, especially on slope soils, is of environmental and economic importance and leads to the loss of soil through erosion, a change in its structure, and the deterioration of vegetation cover.

This research was carried out in Jebel Harem area. Three sites with different soil characteristics were chosen to place experimental ponds in them and study water erosion in the field.

The research aims to quantitatively estimate soil erosion using experimental ponds, and to study the relationship between some soil properties and the degree of soil erosion in the study area.

The soils in the studied sites varied in terms of texture, organic matter content, calcium carbonate, and disintegration rate. The highest erosion rate was in the third site, where it reached (5465.2) kg/ha, while it was (4670.2) kg/ha in the first site, and (3436.7) kg/ha in the second site. The erosion rate was closely related to the soil texture and its granular analysis, as it was directly proportional to the disintegration rate and sand percentage, and inversely proportional to the clay percentage. The results showed a strong inverse correlation between the percentage of organic matter and the erosion rate, with the coefficient of determination reaching ( $R^2=0.958$ ).

**key words:** Soil erosion - experimental plots-Regression.

## 1- المقدمة والدراسة المرجعية:

ينظر كثير إلى التربة مورداً طبيعياً محدوداً على الرغم من أنه متجدد، وذلك لأن الزمن اللازم لاكتمال تكوينها وتطورها يعد طويلاً جداً وبخاصة إذا ما قورن بعمر الإنسان، تحتاج التربة الحديثة مثل التربة البدائية إلى حوالي 300 سنة لتكوينها، بينما تحتاج التربة الناضجة مثل التربة الطينية Alfisols والبذولية Spodosols إلى حوالي 3000 سنة أما التربة القديمة مثل تربة Oxisols و Ultisols فقد تحتاج إلى 30000 سنة أو أكثر لتكوينها، وتعد التربة أحد أهم الموارد الطبيعية إن لم تكن أهمها على الإطلاق، وإذا رأينا أن الغذاء والكساء هما أساس الحياة، فلا حياة بدون تربة (حبيب، 2008).

يؤدي الانجراف إلى فقدان التربة وتغير تركيبها الكيميائي والفيزيائي وخواصها المائية، ويعد انجراف التربة بنوعيه المائي والريحي ظاهرة طبيعية، إلا أنه يعد من المشاكل البيئية التي تهدد القطاع الزراعي، ففي كل عام تجرف مياه الأمطار أكثر من 75 مليون طن من التربة المنتجة، وليس هناك أي طريقة عملية يمكن بها الاستعاضة عن التربة المفقودة إذ يحتاج تكوين طبقة من التربة سمكها 7.5سم عن طريقة التجوية مدة زمنية بين 300 و700 عام تبعاً لنوع التربة بينما لا يستغرق زمن تعرية السماكة نفسها أكثر من 30 سنة. (المجوع، 2011).

يطلق مصطلح انجراف التربة Soil Erosion على مختلف العمليات التي تؤدي إلى تراجع في خصوبة التربة وإلى تدهور في الحالة البنائية وتغير قوامها الميكانيكي، والانجراف هو عملية فيزيائية ناجمة عن تآكل ونزع الطبقة السطحية من الأراضي بالفعل الميكانيكي للرياح والأمطار تليها عمليات نقل للمواد الترابية عن مكانها الأصلي حيث يعد المناخ والغطاء النباتي من أهم العوامل المؤثرة في الانجراف (المجوع، 2011).

يعرف الانجراف المائي للتربة بأنه الفعل التخريبي لقطرات المطر ولماء الجريان السطحي ويؤدي إلى تخريب وتحطيم الطبقة السطحية من التربة وقد يؤدي

إلى انجراف كامل التربة (Geleta, 2019)، ويشمل الانجراف المائي انفصال جزيئات التربة وانتقالها من الطبقة السطحية للتربة مسبباً تدهوراً وانخفاض إنتاجية التربة المتأثرة به ويرافق مشكلة انجراف التربة انتقال نواتج الانجراف وترسبها في الأنهار والسدود والبحيرات (Fares et al, 2009).

تعد المنطقة الشمالية الغربية من سوريا وبخاصةً الجبلية منها الأكثر تعرضاً للانجراف المائي على مستوى القطر، حيث الهطولات المطرية العالية، وتكرار العواصف الرعدية الشديدة، والمنحدرات الطويلة، إضافة إلى حساسية التربة الناتجة عن النشاطات البشرية الخاطئة، والانتهاكات والتعديت على الغابات وغيرها من الممارسات الخاطئة، والتي أدت إلى رفع معدلات الانجراف وخاصةً في العقدين الأخيرين (يوسف علي، 2009). كما تعد الأمطار في سوريا من أكثر العوامل المناخية المؤثرة في تدهور الأراضي بالانجراف، لأنها غالباً ما تسقط على شكل عواصف رعدية غير منتظمة الهطول والشدة، ووجود فترات جفاف طويلة سائدة إذ من الممكن أن تتجرف التربة خلال عدة دقائق بعد حدوث العواصف المطرية ما يؤدي إلى سيول غالباً ما تكون خطيرة، لذا فإن دراسة عمليات الانجراف من الناحية الكمية والنوعية، تعد من الأمور المهمة المرتبطة بتوسع وتطور الزراعة في سوريا (سلوم، 2012).

تتجاوز كمية التربة المنجرفة 700 طن لكل هكتار سنوياً في الجبال الساحلية حيث تتواجد الأمطار الكثيفة والمنحدرات الشديدة وسطوح المنحدرات العارية (Nahal, 1984). وذكر هذا المعدل أيضاً تقرير الفاو في عام 1980، إذ أقرت منظمة الفاو بأن معدل فقدان التربة يتراوح ما بين 50-200 طن/هكتار سنوياً في الجبال الساحلية حيث يكون الغطاء النباتي الطبيعي متدهوراً، و10-50 طن/هكتار سنوياً في الجبال الساحلية حيث يكون الغطاء النباتي الطبيعي أقل تدهوراً، و0-10 طن/هكتار سنوياً في السهول الساحلية.

يشكل الانجراف المائي خطراً يهدد إنتاجية الأراضي الزراعية في المناطق المتوسطة (Depaz et al., 2006) وهو من العوامل المحددة لاستدامة الأنظمة البيئية في تلك المناطق (Navas et al., 2005).

ويسبب الانجراف المائي أضراراً في الموقع نفسه تتجلى في انخفاض إنتاجية التربة بسبب فقد الطبقة السطحية والعناصر الغذائية (Tingting et al.,2008) وكذلك بعيداً عن الموقع تتمثل بتدهور المسطحات المائية بسبب وصول نواتج الانجراف إليها (Schiettecatte,2007)

## 2- الهدف من البحث:

تعد منطقة جبل حارم ذات أهمية بيئية واقتصادية بسبب وجود الغطاء النباتي الحراجي والزراعي، إلا أن نسبة الغطاء النباتي انخفضت مؤخراً بشكل ملحوظ بسبب التعدي الكبير على الغطاء النباتي، ما زاد نسبة انجراف التربة وخاصة على المنحدرات، وبالتالي يهدف البحث إلى:

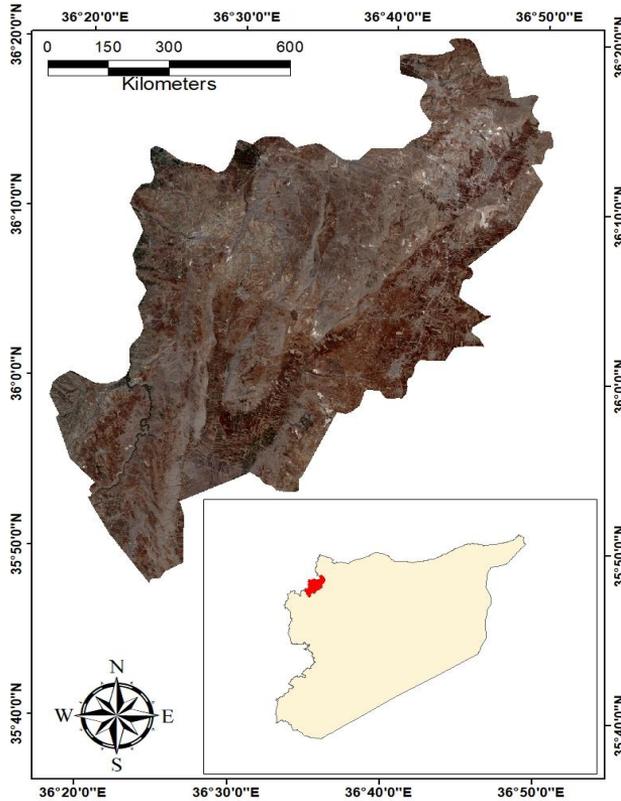
- التقدير الكمي للانجراف المائي للتربة في منطقة الدراسة (جبل حارم) باستخدام الأحواض التجريبية.
- دراسة العلاقة بين بعض خصائص التربة ودرجة انجرافها في منطقة الدراسة.

## 3- المواد وطرائق العمل:

نفذ هذا البحث في منطقة جبل حارم وهي عدة سلاسل جبلية حيث تشكل ثلاث سلاسل جبلية متوازية طولانياً هي: سلاسل باريشا والأعلى والوسطاني (عبد السلام، 1989). وتعد سلاسل باريشا والأعلى والوسطاني (أو الدولية) ثلاث كتل قليلة الارتفاع وضيقة تمتد محاورها مع امتداد خطوط الطول، أي باتجاه شمالي جنوبي، وأولى هذه السلاسل هي باريشا في الشرق وتمتد من حدود سورية مع لواء إسكندرون في الشمال، وحتى أرمناز في الجنوب بطول لا يتجاوز (15 كم) وعرض قدره (4-5 كم) فقط. وارتفاعه الوسطي (550-600 م) وأعلى نقاطه تصل إلى (657 م). ويشرف من الغرب على منخفض سردين الطولاني بسفوح متوسطة الانحدارات وهو منخفض انهدامي كارستي يمتد على حوالي 8 كم على ارتفاع (425-455م). بينما يشرف من الشرق على مجموعة متعاقبة من المنخفضات بجوانب أشد انحداراً.

إسحق الأيوب، د. وسيم حاج ربيع

إلى الغرب من جبل باريشا ومنخفض سردين يمتد الجبل الأعلى بجوانبه شديدة الانحدار على طول المنخفض وعلى طول وادي الكبير الذي يطوق جبل الأعلى من الشمال حتى حارم وتظهر على جوانبه الجروف الصخرية القائمة ويمتد بين حارم ووادي الكبير شمالاً وقرية حفسرجة جنوباً، ويشرف من جهة الغرب على منخفض الروج. أما ارتفاعه الوسطي فهو أكبر ويتجاوز 627 م، وأعلى قمة فيه تصل إلى 819 م شرق جنوب كفر تخاريم. وأخيراً تنتصب كتلة جبل الوسطاني غربي منخفض الروج باتجاه شمال-جنوب على شكل جدار مستمر من سلقين حتى الطريق العام (إدلب -جسر الشغور) جنوباً بطول قدره 40 كم وعرض يتراوح بين (3-4 كم) وتصل أعلى نقطة في هذا الجبل إلى ارتفاع 847 م في قمة جبل الحنش (عبد السلام، 1989).



الشكل (1): موقع المنطقة المدروسة (Google map, 2021)

فيما يخص جيولوجيا المنطقة، تنتشر في المنطقة بصورة عامة الصخور الكلسية وتتصف المنطقة بكثرة التكتشفات الصخرية وضحالة عمق التربة في أغلب المواقع، وتتصف المنطقة بوجود عدد من الكهوف والمغاور وجروف صخرية كبيرة (عبد السلام، 1989)، تقع المنطقة تحت تأثير المناخ المتوسطي الجبلي ويتصف الشتاء بأنه ماطر رطب والصيف جاف وفصلان انتقاليان هما الربيع والخريف اللذان تتخللهما بعض الهطولات المطرية (عبد السلام، 1990).

### 3-1- الدراسة الحقلية:

أخذت عينات التربة من الأفق السطحي على عمق (0- 20) سم، من عدة مواقع في المنطقة المدروسة، ثم جففت هوائياً ثم نخلت بمنخل ذات أقطار 2مم لإجراء التحاليل المختلفة، ومن ثم اختيرت ثلاثة مواقع ذات تربة متباينة بالخواص لوضع الأحواض التجريبية في هذه المواقع ودراسة الانجراف المائي حقلياً

### 3-2 التحاليل الفيزيائية:

- ▶ التحليل الميكانيكي وتحديد قوام التربة (بطريقة الهيدرومتر) (الجردي، 1992).
- ▶ التحليل الحبيبي: بطريقة الهيدرومتر بالماء المقطر دون استخدام مواد مفرقة (الجردي، 1992)، وذلك لتحديد: حالة التحبب، درجة التحبب، نسبة التفكك
- ▶ الماء الهيجروسكوبي: بالتجفيف على درجة حرارة 105 مئوية.
- ▶ حالة التحبب = % للحبيبات التي أقطارها أكبر من 0.05 مم (التحليل الحبيبي) - % للحبيبات التي أقطارها أكبر من 0.05 مم (التحليل الميكانيكي)
- ▶ درجة التحبب = [حالة التحبب / % للحبيبات التي أقطارها أكبر من 0.05 مم (التحليل الحبيبي)] \* 100
- ▶ نسبة التفكك = [% للحبيبات ذات القطر > 0.05 مم (التحليل الحبيبي)] / % سلت وطنين (التحليل الميكانيكي) \* 100

### 3-3 التحاليل الكيميائية:

- ▶ تقدير الكربونات الكلية بطريقة الكالسيومتر (Calcimeter)
- ▶ تحديد الموصلية الكهربائية الـ EC في مستخلص مائي بنسبة 1:5 بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية Conductivity meter (Rayn et al., 2003).
- ▶ تقدير درجة حموضة التربة في معلق 1:2.5 بجهاز الـ pH meter (Rayn et al., 2003).
- ▶ تقدير المادة العضوية باستخدام طريقة الأكسدة الرطبة عن طريق إضافة كمية زائدة من محلول ديكرومات البوتاسيوم معلوم الحجم والنظامية إلى وزن محدد من التربة في وسط شديد الحموضة (Rayn et al., 2003).
- ▶ تقدير النتروجين الكلي بطريقة كداهل (Rayn et al., 2003).
- ▶ تقدير الفوسفور المتاح بطريقة أولسن (Rayn et al., 2003).

### 3-4 أحواض التجربة:

استعملت طريقة الأحواض التجريبية (experimental plots) كأحدى الطرق المتبعة لقياس الانجراف المائي وهذه الأحواض مصممة لهذا الغرض ومستخدمة سابقاً في أستراليا و قد استخدمت في القطر السوري من قبل (كبيبو وآخرون، 1997) تحدد هذه الأحواض على الأرض مسكبة مستطيلة الشكل مساحتها 4 متر مربع ويتصل الحوض ببرميل مغطى ويحمى ما بداخله من الهطل المطري والتبخر سعته 200 لتر لاستقبال نواتج الانجراف ، ويراعى في أثناء التركيب عدم تغيير الشروط الطبيعية لمكان الدراسة أي تحطيم للنباتات، أو انضغاط التربة، ويجب أن تكون حواف الأحواض المعدنية على ارتفاع 10سم فوق سطح التربة لمنع وصول المياه المتدفقة من الخارج إلى الأحواض والعكس بالعكس. وضعت الأحواض في المواقع المختارة بتاريخ (2021/10/15)



الشكل (2): يمثل الحوض المستخدم في الدراسة ومواقع الأحواض

### 3- 5 المقاييس المطرية:

فاستعمل المقياس المطري المعروف (أسطواني الشكل ذو قياس 25سم) ووضعت المقاييس المطرية بالقرب من أحواض التجربة بغرض تجميع كميات الهطل المطري للزخات المطرية المسببة للجريان السطحي والانجراف المائي للتربة في فترة الدراسة وقياسها.

قيس حجم المياه في كل مقياس مطري وحسبت كمية المطر مقدرة ب (مم) بعد كل هطل مطري يسبب الانجراف، وكذلك الأمر فيما يخص المياه الواصلة الى البرميل إذ يقاس حجم ماء الجريان السطحي للهطل المطري المسجل في كل منظومة من المنظومات الثلاث مقدراً ب (ليتر)ومن ثم:

\* حساب معامل الجريان السطحي كنسبة مئوية من كمية الهطل المطري:

معامل الجريان السطحي = {كمية الماء المسالة على السطح والواصلة إلى براميل التجميع مقدرة ب(مم)/كمية الهطل المطري ب مم} \* 100

\*تقدير التربة المنجرفة (الرواسب الصلبة الكلية المنقولة مع ماء الجريان مقدرة ب كغ/هكتار):

تُخلط المياه المتجمعة في كل برميل جيداً لضمان توزيع متجانس للرواسب في المعلق وأخذ منها حوالي 2 ليتر بوعاء بلاستيك و ينقل إلى المخبر و جفف 1 ليتر

إسحق الأيوب، د. وسيم حاج ربيع

منه في الفرن على حرارة 105 مئوية وحسب وزن التربة في هذا الحجم (غ/ليتر) ثم يضرب هذا الوزن من التربة في الحجم الكلي (حجم ماء الجريان الكلي الواصل لبرميل) وبذلك نحصل على وزن التربة المنجرفة من كامل مساحة الحوض 4 متر مربع، ومن يحسب هذا الوزن مقدراً كغ/هكتار أو طن/هكتار. تُفرغ المقاييس المطرية والبراميل في نهاية كل قياس، كما تنظف البراميل من الرواسب في نهاية كل قياس.

#### 4-النتائج والمناقشة:

سجلت كميات الهطل المطري المسببة لظاهرة الانجراف والمقاسة بالمقاييس المطرية في مواقع الدراسة الثلاثة معدلات متقاربة جداً في الموسم المطري 2022/2021.

الجدول (1): معدل الهطل المطري السنوي في مواقع الدراسة والارتفاع عن سطح البحر

رقم التربة	الموقع	الارتفاع عن سطح البحر (m)	الميل %	الهطل (mm)
1	قرية كفرنة	213	35	618
2	الفريمات(الحدود)	124	35	618
3	قرية البلانة	203	35	618

(من إعداد الباحث بالاعتماد على جهاز GPS ومقياس مطري وأداة قياس الميل)

يوضح الشكل رقم (3) منحنى توزيع كميات الهطل المسجلة في مواقع الدراسة على 18 حادثة هطول مطري مختلفة بمعدلاتها إذ أنه حوالي 66% من كميات الهطل حدثت في أشهر كانون الأول وكانون الثاني.



الشكل (3): توزيع كميات الهطل المطري المسجلة في موسم 2021/2022

## 1-4 توصيف الترب المدروسة:

يلاحظ من الجدول (2) تباين قوام التربة في المواقع الثلاثة بين ( Clay loam) للموقع الأول و (Silty clay) للموقع الثاني و (loam) للموقع الثالث. بشكل عام يؤثر قوام التربة على سلوك التربة في تكوين مجتمعات الترب (Brown., 2003) كما تباين المحتوى من كربونات الكالسيوم فكان الموقع الأول والثاني ضعيف المحتوى في حين كان الموقع الثالث غنياً بكربونات الكالسيوم (34.6) %، في حين كانت جميع المواقع ذات pH قاعدي وغير متملحة، أما المادة العضوية فكانت أعلى نسبة في الموقع الثاني (2.5) %.

الجدول (2): بعض خصائص التربة في المواقع المدروسة

OM %	CaCO <sub>3</sub> %	EC μS.cm <sup>-1</sup>	pH (1:2.5)	التوزيع الحجمي لحبيبات التربة			texture	رقم التربة
				%Sand	%Silt	%Clay		
1.9	13.25	0.3	7.9	21	49.5	29.5	Clay loam	1
2.5	12.5	0.36	7.6	10.8	41.1	48.2	Silty clay	2
1.1	34.6	0.29	8	33.6	38.1	28.3	loam	3

#### 4-2 التحليل الحبيبي للتربة:

يمكن من دراسة تأثيرات قوام التربة وتحببها ملاحظة مدى مقاومة الحبيبات الكبيرة في حجمها للتعرية وذلك بسبب كبر القوى المطلوبة لتحريكها أو زيادتها وفي الوقت نفسه إن مقاومة الحبيبات صغيرة الأقطار ستكون كبيرة أيضاً نظراً لقوى التماسك بين هذه الحبيبات وتعرف حالة التحبب عن قدرة التربة على تشكيل تجمعات حبيبة أقطارها أكبر من 0.05 مم والثابتة ضد العمليات الميكانيكية التي تتعرض لها التربة ومن الملاحظ من خلال الجدول (3) أن القيمة الكبرى لحالة التحبب وجدت في الموقع الثاني في حين كانت الأقل في الموقع الثالث. كما يلاحظ أن نسبة التفكك مرتفعة في الموقع الثالث بالمقارنة مع الموقعين الآخرين وبلغت قيمتها (-50.63-34.15-72.29) % في المواقع (1-2-3) على الترتيب.

الجدول (3): التحليل الحبيبي لترب مواقع الدراسة

نسبة التفكك	درجة التحبب	حالة التحبب	التحليل الحبيبي		قوام التربة
			% الحبيبات أكبر من mm0.05	% الحبيبات أصغر من mm0.05	
50.63	65.00	39	60	40	1
34.15	84.46	58.7	69.5	30.5	2
72.29	35.38	18.4	52	48	3

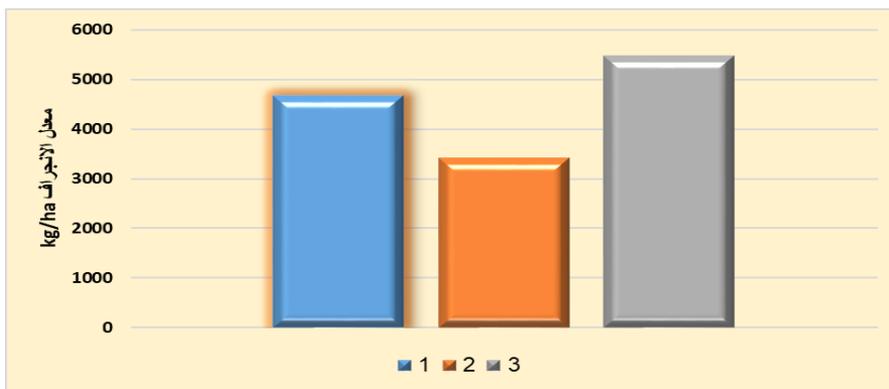
#### 4-3 نسبة الجريان السطحي ومعدل الانجراف:

يعرف الجريان السطحي بأنه كمية الماء المسالة فوق سطح التربة بعد هطول الأمطار، وهو من أهم العوامل المسببة للانجراف ويحدث في اللحظة التي تزيد فيها الشدة المطرية على معدل رشح التربة. نلاحظ من نتائج الجدول (4) تباين في معدلات الجريان السطحي في الموسم المطري 2022/2021 باختلاف نوع التربة

إذ سجلت أعلى معدلات الفقد في الموقع رقم التربة 3 وخاصة أنه أهم ما تتميز تربة هذا الموقع هو ارتفاع نسبة الرمل فيها وقلة محتواها من المادة العضوية (1.1%) مقارنة بالموقعين الآخرين ما يزيد من احتمالية حدوث الجريان. كما يلاحظ من نتائج الجدول (4) أن معدل الانجراف يتناسب طردياً مع النسبة المئوية للجريان السطحي، إذ بلغ أعلى معدل للانجراف (5465.2) كغ/هـ وذلك في الموقع الثالث ثم تلاه الموقع الأول بمعدل (4670.2) كغ/هـ ثم الموقع الثاني وبلغ (3436.7) كغ/هـ حسب شكل (4).

الجدول (4): يبين النسبة المئوية للجريان السطحي ومعدل انجراف التربة في فترة الدراسة

موقع ثالث		موقع ثانٍ		موقع أول		معدل الهطل المطر	تاريخ الهطل المطري
معدل الانجراف كغ/هكتار	الجريان السطحي %	معدل الانجراف كغ/هكتار	الجريان السطحي %	معدل الانجراف كغ/هكتار	الجريان السطحي %	ي/مم	
503.660	5.62	103.965	2.81	213.507	6.74	56	2021/12/7
188	20.83	148.5	18.3	125	19.5	30	2021/12/17
437.5	21.6	313.5	18.3	292.5	19.4	45	2021/12/19
1120	20.7	780	18.33	678.5	19.7	71	2021/12/20
242.25	21.09	143.75	17.9	141.75	19.92	32	2021/12/22
468	15.4	300.48	8.64	416.1	10.13	37	2021/01/11
144	15.5	108.57	8.75	151.042	10.22	22	2021/01/14
578.175	18.75	531	16.07	518.75	17.4	56	2021/01/19
293.985	19	267.112	15.93	381.08	17.3	40	2021/01/24
97.2	19.2	88.6042	15.97	159.25	17.39	23	2021/01/27
59.85	18.8	54.3375	15.9	96.22	17.5	18	2021/02/4
21.85	19.3	21.7175	16.59	37.6125	17.27	11	2021/02/10
223.5	16.7	63.75	7.58	120.15	11.6	28	2021/02/26
249.75	19.37	117.012	8.71	219.937	14.05	33	2021/03/3
423.175	19.27	63.75	8.85	215.625	13.54	54	2021/03/9
67.45	25	52.2	13.3	153.175	15.8	15	2021/03/11
108	25	82.75	13.45	211.5	15.79	19	2021/03/14
238.875	25.4	195.687	13.83	538.5	15.62	28	2021/03/27
5465.2		3436.7		4670.2		618	المجموع



الشكل (4): يبين معدل الانجراف في المواقع المدروسة

#### 4-4 خصائص الترب المنجرفة:

يبين الجدول رقم 5 خصائص الترب المنجرفة في المواقع الثلاثة للدراسة إذ تخلص بعد كل عاصفة مطرية محتويات البرميل بشكل جيد حتى يمتزج الخليط ثم يؤخذ منه مقدار 2 لتر يجففان هوائياً وتحسب كمية التربة المنجرفة بالإضافة إلى التحاليل الفيزيائية والكيميائية. بينت النتائج أن قوام التربة المنجرفة كان ( Clay loam) في الموقعين الاول والثالث و (clay) في الموقع الثاني. وكانت النسبة المئوية للمادة العضوية المنجرفة (2.6-3.8-2.1) في المواقع (1-2-3) على الترتيب، في حين كانت النسبة المؤدية لكاربونات الكالسيوم (13-11-17) في ذات المواقع وبالترتيب. كما يوضح الجدول (6) تراكيز بعض العناصر المغذية في الترب المنجرفة

الجدول (5): يظهر بعض خصائص التربة المنجرفة للمواقع الثلاثة

رقم التربة	% للرمل	% للسلت	% للطين	texture	O.M %	% CaCO3
1	37.6	25.8	37.3	Clay loam	2.6	13
2	31.9	26.12	41.96	clay	3.8	11
3	42.26	24.5	33.68	Clay loam	2.1	17

الجدول (6): تركيز بعض المغذيات المفقودة مع ماء الانسيال السطحي

Ca Kg/ha/year	Mg Kg/ha/year	N Kg/ha/year	P Kg/ha/year	رقم التربة
19.2	10.6	0.47	0.55	1
15.6	7.4	0.59	0.32	2
28.9	15.7	0.36	0.25	3

#### 4-5 العلاقة بين خصائص التربة ومعدل الانجراف:

بهدف دراسة طبيعة الاختلافات في قيم الجريان السطحي وكمية التربة المفقودة في الانجراف في معاملات المواقع الثلاثة وتفسيرها. درست العلاقة التي تربط بين متغيرات الجريان السطحي وكمية التربة المفقودة بدلالة خصائص التربة (نسبة التفكك المادة العضوية، نسبة الرمل، نسبة الطين محتوى التربة من كربونات الكالسيوم).

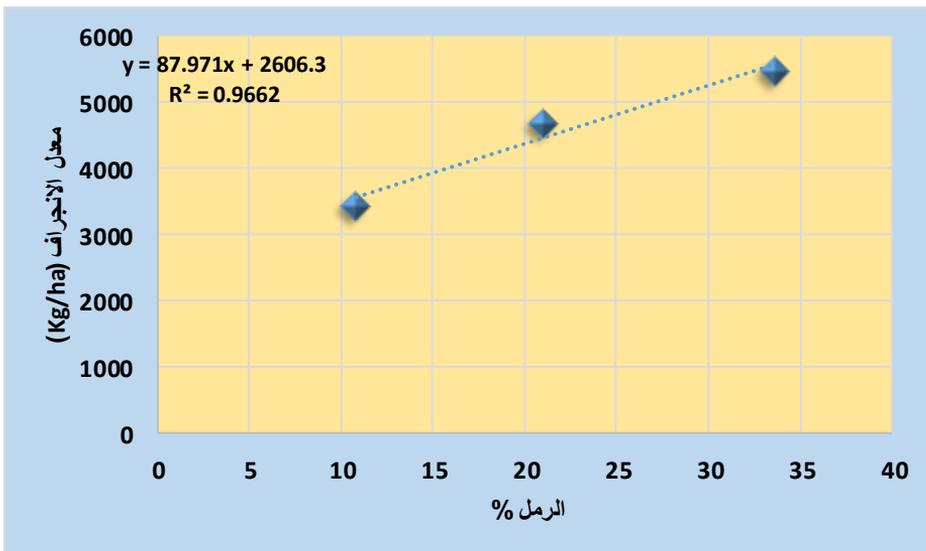
ووجد أن هناك علاقة ارتباط قوية بين نسبة التفكك وكمية الانجراف للتربة فكلما كانت نسبة التفكك كبيرة زادت كمية التربة المنجرفة إذ كانت قيمة معامل الارتباط

( $r=0.979$ ) ما يدل على علاقة ارتباط قوية. إذ إن زيادة نسبة التفكك تدل على ضعف الترابط بين حبيبات التربة وضعف مقاومتها للفعل التثيتي لماء المطر فتنتج زيادة الانجراف.



الشكل(5): يبين العلاقة بين نسبة التفتك ومعدل الانجراف

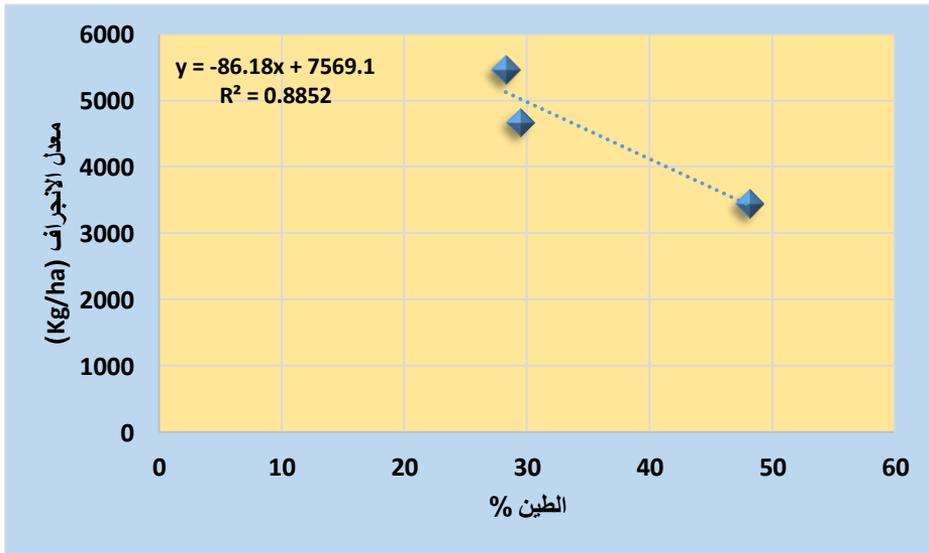
كما وجدت علاقة ارتباط طردية قوية بين النسبة المئوية للرمل ومعدل الانجراف (شكل 6)، إذ ازداد معدل الانجراف بزيادة نسبة الرمل، وهذا يعود إلى عدم قدرة حبيبات الرمل على الربط بين حبيبات التربة وميل الرمل إلى التفتك والانفراد.



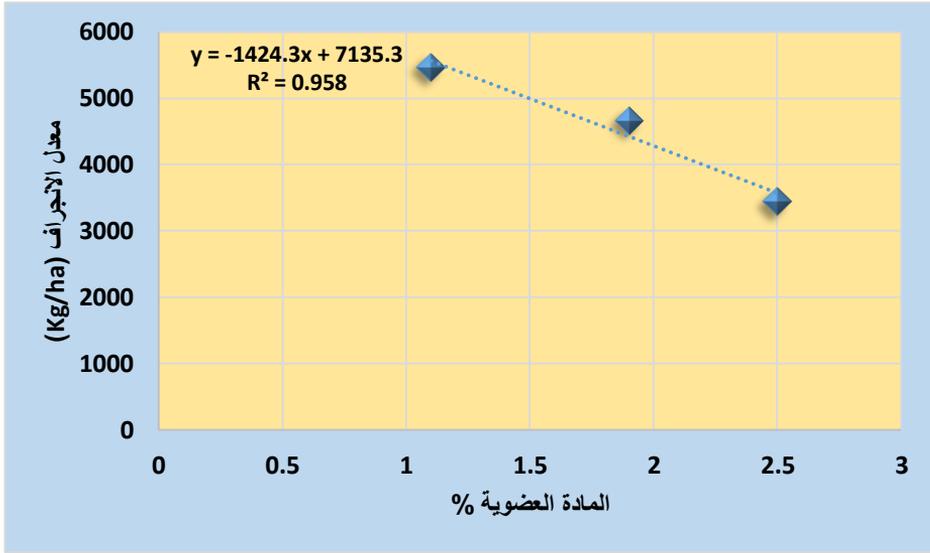
الشكل(6): يبين العلاقة بين نسبة الرمل ومعدل الانجراف

في حين يتناسب معدل الانجراف عكساً مع النسبة المئوية للطين (شكل 7) إذ انخفض معدل الانجراف بزيادة النسبة المئوية للطين وهذا يعود إلى قدرة الطين على ربط حبيبات التربة بعضها ببعض وميل حبيبات الطين للتجمع ما يؤدي إلى مقاومة الانجراف وزيادة الثابتية.

كما يتناسب معدل الانجراف عكساً مع النسبة المئوية للمادة العضوية إذ بلغت قيمة معامل التحديد ( $R^2=0.958$ ) (شكل 8) إذ تناقص معدل الانجراف بزيادة المادة العضوية وهذا يعود إلى الأثر الايجابي والفعال للمادة العضوية في ربط حبيبات التربة وتشكيل المجمعات الثابتة والمقاومة لفعال الماء (Josephe et al., 2008). إذ أكد (Fullen and Catt., 2004) أن الترب ذات المحتوى أقل من 2% من المادة العضوية تكون قابليتها للانجراف شديدة، كما وجد (حسن، 2015) أن التربة المنجرفة مائياً احتوت على نسبة عالية من المادة العضوية.



الشكل(7): يبين العلاقة بين نسبة الطين ومعدل الانجراف



الشكل(8): يبين العلاقة بين نسبة المادة العضوية ومعدل الانجراف

## 5-الاستنتاجات:

- 1- تباينت التربة في المواقع المدروسة من حيث القوام والمحتوى من المادة العضوية وكربونات الكالسيوم ونسبة التفكك.
- 2- كان أعلى معدل للانجراف في الموقع الثالث إذ بلغ (5465.2) كغ/هكتار في حين كان (4670.2) كغ /هكتار في الموقع الأول و (3436.7) كغ /هكتار في الموقع الثاني.
- 3- ارتبط معدل الانجراف ارتباطاً وثيقاً بقوام التربة وتحليلها الحبيبي إذ تناسب طردياً مع نسبة التفكك ونسبة الرمل، وعكساً مع نسبة الطين.
- 4- بينت النتائج وجود علاقة ارتباط عكسية قوية بين النسبة المئوية للمادة العضوية ومعدل الانجراف إذ بلغت قيمة معامل التحديد ( $R^2=0.958$ ).

**6-التوصيات:**

- 1- الاهتمام بالتسميد العضوي لما للمادة العضوية من أثر إيجابي في تشكيل المجمعات الثابتة مائياً وحماية التربة من الانجراف.
- 2- اتباع وسائل خدمة التربة بطرق تقلل من الانجراف مثل الحراثة بشكل عمودي على اتجاه المنحدر.
- 3- المحافظة على الغطاء النباتي والعمل على زيادته.
- 4- رصد الانجراف المائي في المنطقة بشكل مستمر.

**المراجع:****المراجع العربية:**

1. الجردى، أحمد. 1992. فيزياء الأراضي -الجزء العملي -كلية الزراعة، جامعة حلب، سوريا.
2. المجو، حسن ( 2011) صيانة التربة والأراضي. مقرر نظري، قسم علوم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.
3. حبيب، حسن، 2008. نشأة التربة وتكوينها، منشورات جامعة دمشق.
4. حسن، شذا، 2015. تأثير النمط الزراعي في بعض خواص التربة المؤثرة في النجراف المائي بمنطقة حمام واصل (محافظة طرطوس). رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.
5. سلوم، محمد، 2012. دراسة قابلية بعض أنواع الترب السورية للانجراف المائي. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.
6. عبد السلام، عادل. 1989. جغرافيا سوريا الإقليمية، منشورات جامعة دمشق.
7. عبد السلام، عادل. 1990. الأقاليم الجغرافية السورية، منشورات جامعة دمشق.

إسحق الأيوب، د. وسيم حاج ربيع

8. كبيبو، عيسى وأحمد جلول. 1997 دراسة أولية لتصنيف أترية المنطقة الساحلية وفقا لشدة انجرافها وذلك باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، منشورات مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية 1996، الصفحة 240، المجلد 18، العدد السادس.

9. يوسف علي، حيدر (2009) دراسة الانجراف المائي للتربة في منطقة مزار القطرية) محافظة اللاذقية (باستخدام النموذج WEPP. رسالة ماجستير، قسم علوم التربة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

#### المراجع الاجنبية:

- 1.Baruah, T.C. and Barthakur, H.P. (1997) A Text Book of Soil Analysis. Vikas Publishing House Pvt Ltd., New Delhi.
- 2.Brown, R. B. 2003. Soil Texture. Fact Sheet SL-29. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Retrieved 8 July 2008.
- 3.De Paz, J.-M., Sánchez, J., and F. Visconti. 2006. Combined use of GIS and environmental indicators for assessment of chemical, physical and biological soil degradation in a Spanish Mediterranean region. J. Environ. Manage. 79(2): 150–162.
- 4.FARES, Y.A., WAN ZUHAI, W.Y., ABDUL RAHIM, S and ESMAIL, A. 2009. Risk Assessment at Abandoned Tin Mine In Sungai Lembing, Pahang, Malaysia. Vol. 14, Bund. D.
- 5.Fullen, M. A., Catt J. A. 2004. Soil Management: Problems and Solutions. London: Arnold. 269 p.
- 6.GELETA, H.I.; Watershed Sediment Yield Modelling for data Scare Areas. PhD-Dissertation, University of Stuttgart 2019.
- 7.JOSEPH, G., BENJAMIN, MAYSOON, M; MIKHA; and MERELE (2008). Organic carbon effects on soil physical and hydraulic properties in a semi-arid climate, SSSAJ, N5: 1357-1362.
- 8.Nahal, I (1984). Water erosion and its control for soil and water conservation in Syria. Aleppo university reSearch journal. No. 6
- 9.Navas, A., Machín, J., and J. Soto. 2005. Assessing soil erosion in a Pyrenean mountain catchment using GIS and fallout <sup>137</sup>Cs. Agr. Ecosyst. Environ. 105(3): 493–506.
- 10.RAYN, j; ASTAFAN, G. and ALRASHEED, A. 2003. Analysis of soil and plant : A laboratory manual. The International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.

- 11.Schiettecatte, G., Cornelis.& Hofman. 2007. "Enrichment of Organic Carbon in Sediment Transport by Interrill and Rill Erosion processes." *SSSAj* 72(2): 50-55.
- 12.Tingting, LV., Sun, Xiaoyua, Zhang, Dandana, Xue, Zhenshana and Gong, Jianminga. 2008. "Assessment of Soil Erosion risk in northern Thailand .The International Archives of the Photogrammetry." *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVII. Part B8: 703-708.
- 13.Walkley, A.J. and Black, I.A. (1934) Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37, 29-38.
- 14.Williams, J.D., Mccool, D. K. 2008.soil erosion by water.*Encyclopedia of Ecology*, 3284-3290.