# Study of Some Properties of Soils Formed on Basaltic Rocks in the Al-Dreikish Area (Tartous-Syria) and Their Classification

**Raed Dayoub** [*]
**Dr. Adel Rukia** [**]

**(Received 16 / 2 / 2026. Accepted 10 / 5 /2026)**

## □ ABSTRACT □

The study aims to investigate some of morphological, physical, and chemical properties of soils formed on basalt rocks in the Al-Dreikish area. To achieve the study objectives, representative soil profiles were prepared and described according to the common methods used worldwide in morphological study. Samples were collected from profile horizons, physical and chemical properties were determined

The morphological study of the two studied profiles (N1 and D1) revealed that soil depth was ranged from shallow to moderate (50–90) cm, while pH values ranged between acidic and neutral (6.44 - 7.50), while calcium carbonate content was absent in the profile (N1) and low (11.77) in the profile (D1). Organic matter content in the surface horizons ranged between (2.58% - 5.77) in profiles (N1 and D1) respectively, while the cation exchange capacity was moderate (21.5 -35.5 meq/100g). Calcium dominated the adsorption complex surface (8.5–21.5 meq/100g), indicating the predominance of divalent cations, followed by magnesium (4 - 8 meq /100g).

Based on the study. results it was concluded that soils formed on basalt-parent materials was weakly developed and in the early stages of soil formation and can be classified according to the American classification system, under the Entisols order, with profile types, which have profiles types: A–AC–C, A –C which reflects their recent formation and weak development.

**Key words**: Soil properties, Soil classification, Basalt parent material, Dreikish.

**Copyright** **:**Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **PhD student- Faculty of Agricultural Engineering- Latakia University(formerly Tishreen)- Latakia - Syria** Raed1dayoub@gmail.com

[**] **Professor- Faculty of Agricultural Engineering- Latakia University(formerly Tishreen)- Latakia - Syria.** Arqy4824@gmail.com

# دراسة بعض خواص الترب المتشكلة على الصخور البازلتية في منطقة الدريكيش وتصنيفها

**رائد ديوب** *

**د. عادل رقية** **

**(تاريخ الإيداع 16 / 2 / 2026. قبل للنشر في 10 / 5 / 2026)**

## □ ملخّص □

تهدف الدراسة الحالية الى دراسة بعض الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية للترب المتشكلة على صخور بازلتية في منطقة الدريكيش. ولتحقيق اهداف الدراسة حضرت المقاطع وتم وصفها من خلال الطرق المتبعة عالميا في الدراسات الموفولوجية وأخذت العينات من آفاق كل مقطع، وأجري عليها بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية.

تبين من خلال الدراسة الموفولوجية للمقطيعن المدروسين(N1 و D1) أن عمق التربة تراوح بين المنخفض والمتوسط (50– 90) سم، أما درجة الـ pH فقد تراوحت بين الحمضي والمتعادل (6.44 – 7.50)، في حين كان محتوى كربونات الكالسيوم معدومة في المقطع (N1) و منخفضة (11.77)% في المقطع (D1) ، تراوح محتوى المادة العضوية في الآفاق السطحية بين (2.58– 5.77)% في المقطعين (N1 و D1) على التوالي ، بينما كانت السعة التبادلية الكاتيونية متوسطة (21.5– 35.5 م.م/100غ ) مع هيمنة الكالسيوم على سطح معقد الادمصاص (8.5– 21.5 م.م/100غ)، والتي تشير الى غلبة الكاتيونات ثنائية التكافئ، ثم تلاه المغنيزيوم (4–8 م.م/100غ).

خلص البحث بالاعتماد على نتائج الدراسة الى أن التربة المتشكلة على مواد أصل بازلتية ترب ضعيفة التطور وفي المراحل الاولى من التشكل. واستنادا إلى التقسيم الأمريكي (USDA Soil Taxonomy) تم تصنيف هذه الترب في رتبة Entisols وقطاعاتها من النوع : A – C ، A – AC – C والتي تعكس حداثة تكوينها وضعف تطورها.

**الكلمات المفتاحية:** خصائص التربة، تصنيف التربة، مواد أصل بازلتية، الدريكيش.

**حقوق النشر** : مجلة جامعة اللاذقية ( تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **طالب دكتوراه– كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية( تشرين سابقاً) – اللاذقية – سوريا.** Raed1dayoub@gmail.com

** **أستاذ – كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية( تشرين سابقاً) – اللاذقية– سوريا.** Arqy4824@gmail.com

## مقدمة:

تشغل الترب المتكونة على مواد اصل بازلتية والتي تنشا عادةً نتيجة للنشاط البركاني ما بين 0.1% و1٪ من تربة العالم، وتغطي هذه الترب في الجمهورية العربية السورية مساحة قدرها 27 ألف كم $^2$ أي 2.7 مليون هكتار، وتشكل هذه المساحة نسبة قدرها 14.6% من مجمل مساحة سورية وتتميز الصخور البازلتية بغناها بالمعادن الأولية سهلة التجوية، وتُعتبر هذه الترب عمومًا أراضٍ زراعية خصبة ذات نظام تصريف جيد تُعزز نمو الجذور [1].

تعد دراسة الترب البازلتية من حيث المنشأ أمرًا بالغ الأهمية في تصنيف الترب وتقييم توزعها في منطقة معينة وتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمورفولوجية للترب المتكونة منها [2]. تعد المادة الام عاملًا رئيسيًا في تكوين التربة بالاضافة الى عوامل أخرى مُكوّنة لها مثل الكائنات الحية، التضاريس، المناخ والزمن [3]. تشغل المادة الام المرتبة الثانية بعد المناخ من حيث تأثيرها على عملية تكوين الترب في سوريا، تؤثر المادة الأم بشكل مباشر على التركيب الميكانيكي، و التركيب المعدني، والمكونات الكيميائية للتربة مما يؤثر على خصائصها [4]. تؤثر المادة الأم على تكوين التربة من خلال التاثير على معدل التجوية [5]، فطبيعة وشدة التجوية تتاثر بتركيب ونوع مادة الام ومدى مقاومة المعادن المكونة لها والشوائب الموجودة فيها [6]. وتعتمد عمليات التجوية الرئيسية مثل التحلل المائي الحمضي وأكسدة الصخر القاعدي على نوع الصخر القاعدي وعوامل التشكل الأخرى للتربة مثل المناخ والتضاريس وظروف الصرف [7,8]، ونتيجةً لذلك، يتشابه التركيب المعدني للتربة الحديثة إلى حد كبير مع الصخور الأم، بينما في الترب الناضجة والأكثر تطورًا تتباين بعض الخصائص بشكل كبير عن المادة الام ويعكس التركيب الكيميائي لها تأثير عملية التجوية في المعادن التي تتكون منها الصخور[9]، وتختلف المعادن المكونة للصخور من حيث مقاومة التجوية، وذلك حسب تركيبها الكيميائي، وشدة ظروف وطبيعة التجوية، وتختلف شدة التجوية ونواتج تجويتها باختلاف المناخ. في المناطق الجافة وشبه الجافة تكون درجة الحرارة المحيطة مرتفعة نسبيًا، ومعدل هطول الأمطار أقل من معدل التبخر، وبالتالي لا توجد مياه كافية لحدوث عمليات التجوية الكيميائية للصخور وبالتالى تتعرض الصخور للتجوية الفيزيائية [10]، بينما في المناطق الاستوائية الرطبة تكون عمليات تجوية شديدة [11].

البازلت صخر ناري قاعدي يختلف تركيبه باختلاف بيئة المنشأ، ويعتبر غني بالمعادن مثل معادن الأوليفين، البلاجيوكلاز والبيروكسين وكمية كبيرة من المعادن السوداء مثل أكسيد الحديد المغناطيسي وبلورات من الكالسيت ويحوي على السيليس($SiO_2$) بنسبة تتراوح بين 40–52% [12]، ويتعرض للتجوية بشكل سريع، محررا عناصره المكونة ومكونًا كمية كبيرة من الطين. تتراكم منتجات التجوية في التربة على شكل معادن ثانوية وكاتيونات مختلفة، ويؤدي استهلاك هذه المنتجات من خلال عمليات مختلفة إلى زيادة التجوية وتكوين التربة وتطورها [13]، ونتيجة لتجوية البازلت تتحرر كمية كبيرة من الكاتيونات الأساسية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والصوديوم وتزال بسرعة من التربة، بينما يتم الحفاظ على الألومنيوم والحديد والسيليكون وحفظها على شكل معادن ثانوية [14] .

أجريت دراسات عديدة حول الترب البازلتية وخصائص التربة الناتجة عنها في مناطق مختلفة من العالم ، نذكر من هذه الدراسات [15– 19] . وفي سوريا اجريت دراسات على البازلت نذكر منها [24–20]، ومع ذلك، ، فان معظم هذه الدرسات غير كافية وبشكل خاص في منطقة الساحل السوري ويمكن اعتبار هذه الدراسة واحدة من الدراسات الأولى في هذا المجال، مما يسبب نقص في كمية ونوع المعلومات المتوفرة عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمورفولوجية للترب المتكونة على مواد اصل بازلتية، إضافة إلى وجود هذه الترب ضمن مساحات اخرى من الترب الكلسية مما يجعل ادراتها تحتاج الى معرفة واسعة ودقيقة بخواصها الفيزيائية والكيميائية [25]

## أهمية البحث وأهدافه:

على الرغم من الأهمية الزراعية والبيئية لهذه الترب، فإن الدراسات التفصيلية حول خصائصها في منطقة الساحل السوري لا تزال محدودة. تهدف هذه الدراسة التي اجريت عام 2025 إلى سد هذه الفجوة المعرفية من خلال تحقيق الأهداف التالية:

1- دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمورفولوجية للترب المتكونة على مواد اصل بازلتية

2- تصنيف هذه الترب وفقاً لنظام التصنيف الأمريكي الحديث

3- فهم عمليات تكوين التربة في المنطقة المدروسة والعوامل المؤثرة على تطورها.

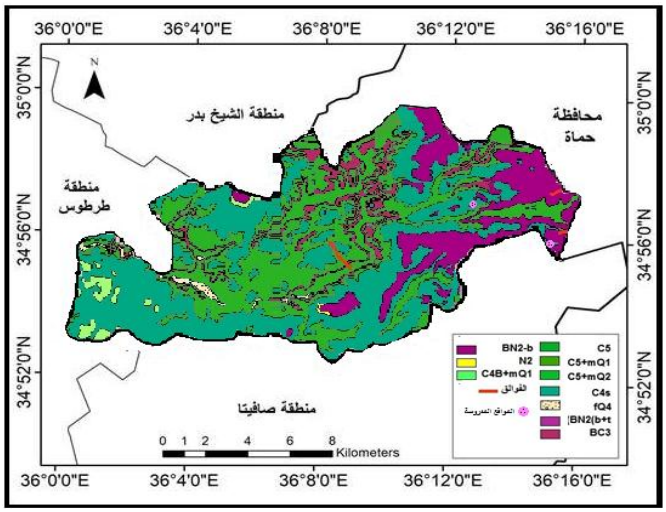
## طرائق البحث ومواده:

### 1- منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من محافظة طرطوس بين دائرتي العرض ('38.-34°-'16.-35°) شمال خط الاستواء، وبين خطي طول ('54.-35°-'20.-36°) شرق خط غرينتش بمساحة تقريبية 193.75 كم$^{-2}$ تخضع المنطقة المدروسة لمناخ محافظة طرطوس الذي يتميز بمناخ رطب ونصف رطب تهطل الأمطار من شهر تشرين الأول إلى نيسان بطريقة غير منتظمة وعلى شكل عواصف مطرية تزيد عن 60 مم / يوم وقد تتجاوز 100 مم / يوم مما ينتج عنه تشكل سيول تتسبب في انجراف التربة ، ويصل معدل الهطول السنوي إلى 1300 مم/السنة [26].

### 2- الاعمال الحقلية وأخذ العينات:

بعد إجراء مسح حقلي أولي وبالإستعانة بمجموعة خرائط جيولوجية في محافظة طرطوس مقياس 1/50000 الشكل (1). تم تعيين موقع الدراسة وتحديد مواقع حفر قطاعات الترب المتشكلة من مادة اصل بازلتية حيث تم تحضير (5) مقاطع وتم اختيار مقطعين منها في موقعي النبي متى ودوير رسلان كممثل عن المنطقة المدروسة، وحفرت المقاطع الترابية في المواقع المحددة وصولا إلى مادة الأصل، وتم توصيفها مورفولوجيا من حيث عمق المقطع الكلي، عدد الآفاق وعمق كل منها، كثافة الحجارة في كل أفق، انتشار الجذور وتعمقها في مقطع التربة، تحديد بناء التربة في كل أفق، تحديد لون الأفق باستخدام دليل مونسل [27]. أخذت العينات من كل أفق وفقاً للطرق المنهجية المتبعة، وحضرت للتحليل بهدف اجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية المناسبة، الشكل(2).




**الشكل (1) توزع المقاطع الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدريكيش**

**3-التحاليل الفيزيائية والكيميائية**

- تقدير الـ pH في معلق 1:2.5 باستخدام جهاز pH-meter.
- تقدير الناقلية الكهربائية في مستخلص 1:2.5 باستخدام جهاز قياس الناقلية.
- تقدير كربونات الكالسيوم الكلية بطريقة المعايرة الحجمية.(28)
- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة خلات الصوديوم وباستخدام جهاز اللهب، بطريقة Chapman [29].
- تقدير الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين في مستخلص خلات الصوديوم عن طريق المعايرة.
- إجراء التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر وتحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام.
- تقدير المادة العضوية تم من خلال الأكسدة بديكرومات البوتاسيوم بوجود حمض الكبريت المركز[30].
- تقدير الكثافة الظاهرية بواسطة أسطوانة الكثافة الظاهرية حقليا ثم وزنها في المخبر.

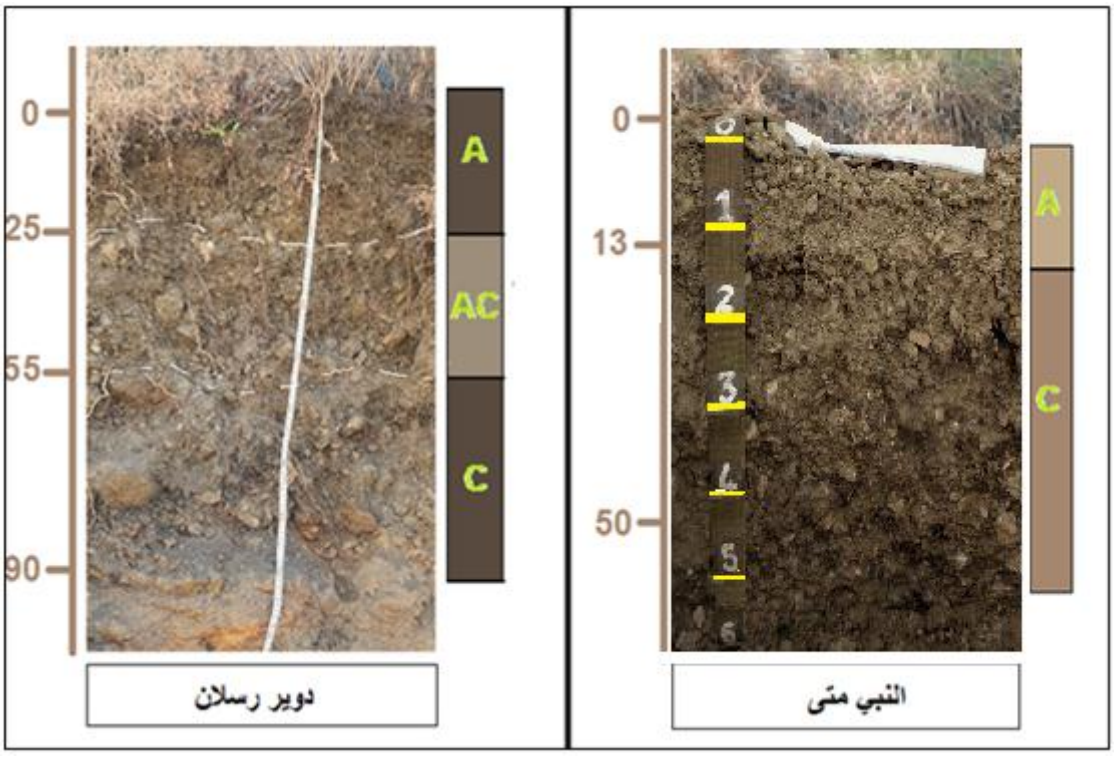
## النتائج والمناقشة:

**جدول (1)** التوصيف الجغرافي لمواقع المقاطع المدروسة وتوزعها:

**جدول (1) يبين التوصيف الجغرافي لمواقع المقاطع المدروسة**

| رقم المقطع | الموقع | خط الطول E | خط العرض N | الارتفاع عن سطح البحر (م) | الانحدار% | اتجاه السفح |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | النبي متة | 36°2.476`E | 35°10.962`N | 1000 | 2% قمة | W |
| D1 | دوير رسلان | 36°2.710`E | 35°10.472`N | 760 | قمة | - |

**1-الخصائص المورفولوجية:**




**الشكل (2) المقاطع المدروسة**

**1-1-الوصف المورفولوجي لمقطع النبي متى (N1)**

-(0-13) سم – **بني شاحب** في الحالة الجافة (10YR 6/3) ، ورمادي مائل للبني في الحالة الرطبة (10YR 6/2) البناء حبيبي، رملي طيني لومي هش في الحالة الرطبة والجافة، الجذور كثيفة مختلفة الاقطار مسامية جيدة ، نشاط حيوي وأنفاق، لايوجد تفاعل مع الكربونات، قطع صخرية متوسطة وصغيرة (حصى وشظايا) منتشرة ضمن الأفق، الحد متموج.

-(13-50) سم – بني فاتح في الحالة الجافة (7.5 YR 6/4)، و رمادي في الحالة الرطبة (7.5 YR 6/1) ، كتلي، رملي طيني لومي ، الجذور قليلة ، لايوجد تفاعل مع الكربونات ، قطع صخرية اكبر حجما ومنتشرة ضمن الأفق.

**1-2-الوصف الموفولوجي لمقطع دوير رسلان (D1)**

-(0-25) سم – بني داكن في الحالة الجافة (7.5YR 4/2) ، ورمادي في الحالة الرطبة (7.5YR 4/1) ، البناء حبيبي، طيني لومي هش في الحالة الرطبة والجافة، الجذور كثيفة مختلفة الاقطار مسامية جيدة ، نشاط حيوي وأنفاق، يوجد تفاعل مع الكربونات مع فوران خفيف مسموع ، قطع صخرية صغيرة (حصى وشظايا) ضمن الأفق، الحد متموج.

-(25-55) سم – بني رمادي في الحالة الجافة (10YR 5/2) ، ورمادي في الحالة الرطبة (10YR 5/1)، كتلي، رملي طيني لومي ، الجذور متوسطة ، يوجد تفاعل مع الكربونات مع فوران خفيف مسموع، قطع صخرية متوسطة الحجم ومنتشرة ضمن الأفق ، الحد متموج.

-(55-90) سم – بني داكن في الحالة الجافة (7.5 YR 4/2) ، رمادي داكن في الحالة الرطبة (7.5YR 4/1) ، كتلي، سلتي طيني ، الجذور قليلة ، يوجد تفاعل مع الكربونات مع فوران خفيف مسموع، قطع صخرية اكبر حجما ومنتشرة ضمن الأفق.

تبين من خلال الدراسة الموفولوجية للمقطعين السابقين ان التربة المتشكلة على مواد أصل بازلتية في المراحل الاولى من التشكل ولم تصل الى مراحل متقدمة ،وظهر ذلك من خلال القطع الحجرية، واللون الفاتح وضعف تمايز الافاق مع انتقال تدريجي وحدود متموجة بين الافاق بالإضافة إلى محتوى العالي من المادة العضوية مما يعكس حداثة هذه الترب، الافاق الرئيسة التي تم تحديدها في المقطعين كانت من النوع A-C في المقطع N1 و A-AC-C في المقطع D1، الأفق التشخيصي السطحي الذي تم تحديده هو الأفق Ochric ، أما الآفاق تحت السطحية فهي غير موجودة، عمليات الغسيل قليلة والعمليات السائدة هي عمليات عامة كإضافة المواد العضوية وتحللها، وعمليات الإزالة من ترب المنحدرات والإضافة الى ترب الوديان. اظهر الاختبار الحقلي للكربونات تفاعل ضعيف وفوران خفيف مسموع في المقطع D1 وذلك نظرا لطبيعة مادة الاصل البازلتية والتي يدخل في تركيبها البلاجيوكلاز الكلسي .

يتعلق لون التربة في المقاطع المدروسة بعدة عوامل أهمها المحتوى من المادة العضوية[31]، والمحتوى من معادن التربة [32]. ويعتبر لون التربة في الترب الحديثة التكوين انعكاس لتركيبها الكيميائي ومحتواها من المادة العضوية [33]. تميزت أفاق التربة السطحية للمقاطع المدروسة بالالوان الداكنة ، ثم يتغير لونها بمجرد الانتقال إلى الآفاق السفلية ويعود ذلك الى تأثير المادة العضوية على لون التربة من خلال إضفائها الألوان السوداء والبنية الداكنة على آفاق التربة، وذلك بحكم لونها الذي يميل إلى الأسود، حيث يميل الأفق السطحي إلى اللون الأسود الداكن ثم يصبح باهتا تدريجيا بالانتقال إلى الآفاق تحته بالتزامن مع انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق [34]

**2-الخصائص الفيزيائية والكيميائية:**

**2-1- قوام التربة:**

يلاحظ من نتائج التحليل الميكانيكي للتربة المدروسة ان نسبة الرمل في مقطع النبي متى (N1) بلغت في الافق السطحي50% وانخفضت في الافق تحت السطحي(**الأفق** C) الى48%. كما بلغت في مقطع دوير رسلان (D1) في الافق السطحي45% وانخفضت في الافق تحت السطحي الى19%، ويعود ارتفاع نسبة الرمل في الافاق السطحية الى حدوث عملية غسيل ضعيفة للطين ضمن قطاع التربة ، مما ينتج ايضا عنه ارتفاع نسبة الطين في الآفاق تحت السطحية مقارنة بمحتواه في الأفق السطحي، كما تساهم عمليات التجوية الداخلية في زيادة محتوى الطين في الآفاق تحت السطحية .

بعد تعيين النسب المئوية من المجموعات الميكانيكية الرئيسية وبمساعدّة مثلث القوام الأمريكي لوحظ أن قوام العينات في الآفاق السطحية وتحت السطحية قد تراوح ما بين لومي طيني و رملي لومي طيني في معظم المواقع جدول (2).

**الجدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية للمقطعين المدروسين**

| المقطع | الأفق | الكثافة الظاهرية(غ/سم$^3$) | الرطوبة % | الرمل % | السلت % | الطين % | القوام |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | A | 1.58 | 11.5 | 50 | 20 | 30 | Sandy clay loam |
| | C | 1.60 | 11 | 48 | 18 | 34 | Sandy clay loam |
| | R | | | | | | |
| D1 | A | 1..35 | 12.5 | 45 | 27 | 28 | clay loam |
| | AC | 1.36 | 11.5 | 47 | 23 | 30 | Sandy clay loam |
| | C | 1.42 | 10 | 19 | 41 | 40 | Silty clay |
| | R | | | | | | |

**الجدول (3) بعض الخصائص الكيميائية للمقطعين المدروسين**

| المقطع | الأفق | pH | % OM | % $CaCO_3$ | Ca (meq/100g) | Mg (meq/100g) | CEC(meq/100g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | A | 6.47 | 2.58 | اثار | 8.5 | 4.2 | 21.5 |
| | C | 6.44 | 1.42 | اثار | 8.1 | 4 | 22 |
| D1 | A | 7 | 5.77 | 10.61 | 18.25 | 8 | 35.5 |
| | AC | 7.3 | 2.85 | 11.25 | 20.75 | 7.25 | 33.25 |
| | C | 7.5 | 0.96 | 11.77 | 21.5 | 5.5 | 29.75 |

**2-2 - الكثافة الظاهرية:**

ترتبط الكثافة الظاهرية بالمسامية الكلية في التربة، فكلما انخفضت مساميتها يزداد وزن وحدة الحجم من التربة، وبالتالي تزداد الكثافتها الظاهرية وتزداد الكثافة الظاهرية بالاتجاه نحو اسفل مقطع التربة وذلك لكون الآفاق السفلى تكون اكثر انضغاطا من الآفاق السطحية [35].

تراوحت قيم الكثافة الظاهرية في مقطع النبي متى (N1) بين (1.58 و1.60)%. بينما تراوحت في مقطع دوير رسلان (D1) بين ( 1.35 و1.42) غ/سم$^3$ . انخفاض قيمة الكثافة الظاهرية في الأفق السطحي في المقطع (D1) ربما يعود ذلك إلى وجود نسبة عالية من المادة العضوية في الأفق السطحي والتي تقلّل من قيمة الكثافة الظاهرية للتربة [36]، فالتربة ذات المحتوى العالي من المادة العضوية تمتلك مجموع مسامات هوائية كبيرة، وبالتالي كثافة ظاهرية

أقلّ، بينما التربة ذات المحتوى المنخفض من المادة العضوية تمتلك مجموع مسامات هوائية اقلّ، وبالتالي كثافة ظاهرية أكبر [37].

تزداد قيمة الكثافة الظاهرية في المقاطعين المدروسين مع زيادة عمق التربة من السطح إلى الطبقات السفلية يعود ذلك إلى انخفاض نسبة المواد العضوية مع زيادة عمق التربة.

**2-3-المحتوى من كربونات الكالسيوم:**

تشكلت الترب المدروسة على مواد أصل بازلتية وهي صخور يدخل في تركيبها البلاجيوكلاز الكلسي. تراوحت نسبة الكربونات الكلية في مقطع دوير رسلان (D1) بين (10.61و11.77)% بينما يلاحظ غياب الكربونات في مقطع النبي متة (N1) ويعود ذلك الى انخفاض نسبة البلاجيوكلاز الكلسي بالاضافة الى عامل الطبوغرافية والهطولات المطرية كانت كافية لغسلها من آفاق هذه الترب [20].

**2-4- المادة العضوية:**

تتواجد المقاطع المدروسة في مناطق غابية تمتاز بغطائها النباتي الطبيعي( الصنوبر والسنديان والكستناء) مما يزيد البقايا النباتية في الطبقة السطحية إضافة الى جذور النباتات وما تفرزه من مخلفات وإفرازات يرفع المحتوى من المادة العضوية في الآفاق السطحية لبعض المقاطع، سجل الأفق السطحي للمقطع D1 محتوى مرتفعاً من المادة العضوية (5.77%)، وهو نموذجي للترب الحراجية والغابية حيث يتراكم الوريقات والبقايا النباتية على السطح وتكون معدلات التحلل متوسطة. الانخفاض الحاد في المحتوى العضوي مع العمق هو سمة مميزة لهذه الترب ويعكس المصدر السطحي للمادة العضوية [38]، بينما يعود انخفاض المادة العضوية في الافق السطحي في مقطع النبي متى(N1) الى زيادة سرعة التمعدن المادة العضوية.

**2-5- رقم الحموضة pH:**

تتراوح قيم الـ pH بين (6.44 و6.47) في مقطع النبي متى (N1) ويعود ذلك الى المحتوى الجيد من المادة العضوية بالاضافة الى عمليات الغسيل وغياب الكربونات في مقطع التربة. بينما تراوحت في مقطع دوير رسلان (D1) بين ( 7 و7.5) ويعود هذا الارتفاع الى ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم في مقطع التربة والذي يؤثر على الـ pH بعلاقة طردية، فكلما زادت كمية الكربونات زادت قيمة الـ pH، يعود ذلك إلى الأثر القلوي الذي تملكه كربونات الكالسيوم [35]. قيمة pH المنخفضة في الآفاق السطحية مقارنة مع الافاق تحت السطحية يعود إلى زيادة محتوى المَادَّة العضوية ، وبالتالي زيادة الأحماض العضوية الناتجة عن تحلّل المَادَّة العضوية مِمَّا يؤدي إلى انخفاض قيمة pHالتربة [39].

**2-6- الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين:**

تتميز الترب موضوع الدراسة باحتوائها على كمية جيدة من الكالسيوم والمغنزيوم مع سيطرة الكالسيوم على معقد التبادل والذي ينخفض محتواه باتجاه مادة الأصل في مقطع النبي متى(N1). بينما يزداد في مقطع دوير رسلان (D1) باتجاه مادة الأصل وذلك بسبب احتواء المادة الام البازلتية على بيروكسينات الكالسيوم وبالاضافة الى مصادره الاخرى في التربة. يليه المغنيزيوم المتبادل الذي يتعلق محتواه بمحتوى التربة من فلزات المغنيزيوم ، والتي تمد التربة بالمغنيزيوم بفعل عمليات التجوية التي تتعرض لها [40]، حيث يلاحظ انخفاض محتوى المغنيزيوم المتبادل في المقطعين المدروسين (N1) (D1) بالاتجاه نحو مادة الأصل.

**2-7- السعة التبادلية الكاتيونية:**

تتعلق السعة التبادلية الكاتيونية للتربة بعاملين أساسيين هما المادة العضوية والمحتوى من الطين الذين يتميزان بسطوح نوعية كبيرة قادرة على ادمصاص كميات كبيرة من الكاتيونات [41].

تراوحت السعة التبادلية الكاتيونية للتربة بين (21.50 و22.00) م.م/100غ في مقطع النبي متى (N1). بينما تزداد في مقطع دوير رسلان (D1) لتبلغ اعلى قيمة لها في الافق السطحي 35.50 م م/100غ وتنخفض باتجاه نحو اسفل مقطع التربة ويعود هذا الارتفاع في الافق السطحي الى ارتفاع المحتوى من المادة العضوية ، تزداد سعة التبادل الكاتيوني مع زيادة المحتوى من المادة العضوية وتتناقص مع العمق مع انخفاض المحتوى من المادة العضوية ، حيث تنخفض السعة التبادلية الكاتيونية من 35.50 م.م/100غ إلى 29.75 م.م/100غ عندما ينخفض المحتوى من المادة العضوية من 5.77 % إلى 0.96% . بينما في المقطع (N1)، تزداد السعة التبادلية الكاتيونية بشكل محدود من 21.50 إلى 22.50 م.م/100غ بالرغم من انخفاض المحتوى من المادة العضوية من 2.58 % إلى 1.48% ويمكن ان يعزى ذلك الى زيادة المحتوى من الطين مع العمق الذي يتميز بسطوح نوعية كبيرة قادرة على ادمصاص كميات كبيرة من الكاتيونات [42].

**3- تصنيف التربة**

بالاعتماد على الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية الموصوفة، ووفقاً لنظام التصنيف الأمريكي (USDA Soil taxonomy,2014) تم تصنيف الترب المدروسة إلى الرتب، تحت الرتب، المجموعة وتحت المجموعة التالية:

Typic Xerorthents - Xerorthent- Orhents -Entisols - ويمثلها مقطع النبي متى (N1).

Lithic Xerorthents - Xerorthent- Orhents -Entisols - ويمثلها مقطع دوير رسلان (D1).

## الاستنتاجات والتوصيات:

**الاستنتاجات:**

من خلال الخصائص المورفولوجية الفيزيائية والكيميائية المدروسة يمكن التوصل الى الاستنتاجات التالية:

1- الترب بمعظمها غير متطورة لأسباب متعددة كالتضاريس المنحدرة والصخور الحديثة والزمن المطلق القصير والهطول المطري العاصف ويستدل على ذلك من خلال عمليات الغسيل الضعيفة والغطاء النباتي المتدهور وغياب الآفاق تحت السطحية، عمليات التكوين التربة هي عمليات عامة كإضافة وتحلل المواد العضوية و الإزالة من ترب المنحدرات والإضافة لترب الاماكن المنخفضة.

2- اختلف المقطعين المدروسين من حيث الخصائص والتطور رغم تماثل المادة الام للمقطعين ويعود ذلك الى تاثير عامل الارتفاع والانحدار وتاثير عمليات الانجراف والترسيب.

3- تتمتع هذه الترب بخصائص فيزيائية و كيميائية مهمة زراعياً، مثل المحتوى العالي نسبياً من المادة العضوية في السطح، السعة التبادلية الكاتيونية المتوسطة، وتوازن الكاتيونات القاعدية.

**التوصيات**

ينصح بمزيد من الابحاث والدراسات حول الغطاء البيدولوجي في هذه المنطقة وذلك لقلة الدراسات التي شملت ترب هذه المنطقة ولغرض تحديد الخواص التشخيصية لترب المنطقة.

## References:

[1] C.T. Reinhard, J.S .Jordan, S.J. Thorne, J. Weber, M. Val Marti, R.P. Freckleton., S.E. Hartley, R.H. James, C.R. Pearce, E.H. DeLucia and S.A. Banwart, "Enhanced weathering in the US Corn Belt delivers carbon removal with agronomic benefits, " Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A, vol. 121, no.9, e2319436121, 2023.

[2] M. Mathewos and K. Mesfin, "Characterization and classification of agricultural soils of ajacho lintala irrigation scheme, soro district, hadiya zone, southern Ethiopia, Sustain. Environ, vol.10, p.1, 2024

[3] P.N. Eze, F.J.D. Ebouel, I. Nkonga, A. Musiol, A.M. Schleicher, C. Günter and S.Norra, "Weathering intensity and trace elements (Ni, Sr, Zn, and Cr) distribution in Vertisols developed on basalt in a semiarid environment: agronomic implications. Front. Soil Sci, vol.5, p. 5, 1530962, 2025.

[4] J. Gong , J. Yang, H. Wu, Y. Fu, J. Gao, S. Tang, and S.Ma, "Distribution of soil selenium and its relationship with parent rocks in Chengmai County, Hainan Island, China," Applied Geochemistry, vol. 136, p. 105147, 2022.

[5] H. L. Buss and K. J. Dria, "The vital roles of parent material in driving soil biogeochemistry and ecosystem function across spatial and temporal scales," Geoderma, vol. 409, p. 115566, 2022.

[6] F. Tating, R. Hack and V. Jetten, "Engineering aspects and time effects of rapid deterioration ofsandstone in the tropical environment of Sabah, Malaysia," Engineering Geology, vol .159, pp. 20–30, 2013.

[7] A. Perez-Fodich and L. A. Derry, "Organic acids and high soil CO2 drive intense chemical weathering of Hawaiian basalts: Insights from reactive transport models," Geochimica et Cosmochimica Acta, vol .249, pp. 173–198, 2019.

[8] S. G. Wilson, J. J. Lambert, M. Nanzyo and R. A. Dahlgren, "Soil genesis and mineralogy across a volcanic lithosequence," Geoderma, vol .285, pp. 301–312, 2017.

[9] O. Dengiz, M. Sağlam, H.H. Ozaytekin and O. Başkan, "Weathering rates and some physico-chemical characteristics of soils developed on a calcic toposequences, " Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, vol. 8, no.2, pp.13-42, 2013.

[10] V. Kronnäs, K. Lucander, G. Zanichelli, N. Stadlinger, S. Belyazid and C. Akselsson, "Effect of droughts and climate change on future soil weathering rates in Sweden, " Biogeosciences, vol.20, no.8, pp. 1879-1899,2023.

[11] A.M. Araujo,Y.L. Zinn and R. Lal, "Soil parent material, texture and oxide contents have little effect on soil organic carbon retention in tropical highlands," Geoderma, vol. 300, pp. 1-10, 2017.

[12] S. A. Ayub, H. Tsegab, O. Rahmani, and A. B. Pour, Potential for co2 mineral carbonation in thepaleogene segamat basalt of Malaysia. Minerals, vol.10, no.12, 2020.

[13] S. W. Buol, R. J. Southard, R. C. Graham, and P. A. Mcdaniel, *Soil Genesis and Classification*,6th ed. New York: Wiley, 2011.

[14] H. Chen, X. M. Liu and K. Wang, "Potassium isotope fractionation during chemical weathering of basalts," Earth and Planetary Science Letters, vol. 539, P. 116192, 2020.

[15] A. Mirabella, M. Egli, S. Raimondi and D. Giaccai, "Origin of clay minerals in soils on pyroclastic deposits in the island of Lipari (Italy)," Clays and clay minerals, vol. 53, no.4, pp. 409-421, 2005.

[16] C. Rasmussen, R. A. Dahlgren, and R. J. Southard, "Basalt weathering and pedogenesis across an environmental gradient in the southern Cascade Range, California, USA," Geoderma, vol. 154, no. 3-4, pp. 473-485, 2010.

[17] J. Waroszewski, T. Sprafke, C. Kabała, M. Kobierski, J. Kierczak, E. Musztyfaga and B. Łabaz,"Tracking textural, mineralogical and geochemical signatures in soils developed from basalt-derived materials covered with loess sediments (SW Poland), " Geoderma, vol.337, pp. 983-997, 2019.
[18] I. N. Candra, M. H. Gerzabek , F. Ottner, K. Wriessnig , J. Tintner , G. Schmidt, N. Rampazzo and F. Zehetner, "Soil formation and mineralogical changes on basaltic lava vs scoria along a hydroclimatic gradient on Santa Cruz Island, Gal´apagos" Catena vol. 220, pp. 106696, 2023.
[19] F. Kaplan, and V. A. Bilgili, "Characterization of Some Properties of Soils Formed on Basalt Parent Material Using Spectroradiometric and Geostatistical Techniques" Journal of Agricultural Sciences, vol. 8, no.3, pp. 583-603, 2024.
[20] Z. Ahmad Naji. *Fundamentals of Soil Science*, 2th ed. Aleppo: Aleppo University Publications, Faculty of Agriculture, 1974. (in arabic).
[21] F. I. Abou-Nukta, *Soil of Hauran Basin, Syria: Genesis and classification*, Damascus: University of Damascus, 1982. (in arabic).
[22] H. Habib, "A pedological study of the soils of a topographic series in the Dahr al-Jabal region, As-Suwayda Governorate," Damascus University Journal of Agricultural Sciences, vol. 22, no.1, pp. 181-209, 2006. (in arabic).
[23] H. Habib and M. I. Al-Shihabi, "Improving the physical properties of soil in the Bali region of southern Syria to reduce land degradation," Damascus University Journal of Agricultural Sciences, vol. 28, no.1, pp. 15-29, 2014. (in arabic)
[24] A. Agib and F. Jarkass, "Assessment of cadmium and lead transformations in Syrian basaltic soil," Latakia University Journal for Research and Global Studies, Biological Sciences Series, vol. 30, no.5, pp. 152-167, 2008. (in arabic).
[25] Y. Khudari, "Composition and Properties of Soils Formed in Different Climatic Conditions from Baseline and Ultrabasic Rocks," Ph.D. Agricultural Academy, Wrocław, Poland, 1992. (in arabic)
[26] A. Halima, *The Syrian Coastal Region*. Damascus: Damascus University, 2001.
[27] Munsel.(1996). Standard soil color charts.
[28] G. Drouineau, "Dosage rapide du calcaire actif du sol: Nouvelles données sur la separation et la nature des fractions calcaires," Ann. Agron, vol.12, pp. 441-450,1942.
[29] C. A. Black, D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger, F. E. Clark, and R. C. Dinauer, "Methods of soil analysis, " 1965.
[30] FAO, *The Euphrates Pilot Irrigation Project. Methods of soil analysis*, Gadeb Soil Laboratory (A laboratory manual). Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.1974.
[31] Z.D. Jiang, P.R. Owens, C.L. Zhang, K.R. Brye, D.C. Weindorf, K. Adhikari, Z.X. Sun, F.J. Sun and Q.B. Wang, *Towards a Dynamic Soil Survey: Identifying and Delineating Soil Horizons in-Situ Using Deep Learning,"Geoderma, vol.401, pp. 115341, 2021.
[32] Y. Zhang, C .Li and Y. Wang, *Iron oxide mineralogy and their reflectance spectra characteristics in subtropical red soils: Implications for soil color and genesis," Geoderma, vol.426, pp. 116088, 2022.
[33] Yu. I. Savin, Yu. E. Prudnikova, N. A. Vasilyeva, I. V. Veretelnikova and A. N. Bairamov, "The color of soils as a basis for proximal sensing of their composition. Byulleten' Pochvennogo Instituta im," V.V. Dokuchaeva, vol .86, pp.46-52, 2016.
[34] W. Sahwan, B. Lucke, M. Kappas, and R. Bäumler, "Assessing the spatial variability of soil surface colors in northern Jordan using satellite data from Landsat-8 and Sentinel-2", European Journal of Remote Sensing, vol. 51, no.1, pp.850–862 , 2018.

[35] B. Gebrehanna, S. Beyene and G. Abera, " Impact of Topography on Soil Properties in Delboatwaro Subwatershed, Southern Ethiopia", Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition, vol. 8, p.4, 2022.
[36] M. Masoud, H. Abdul-Hamid, J. Mohamed and A. Alsanousi, "Altitude-induced variations in vegetation characteristics and soil properties", Nature Environment and Pollution Technology, vol. 24, no. 4, p. D1773, 2025.
[37] H. Amare, H. Admase and T. Ewunetu, "Influence of land-use types and topographic slopes on the physico-chemical characteristics of soils in Northwestern Ethiopia", Frontiers in Soil Science, vol. 4, p. 1463315, 2024.
[38] T. M. Burke, B. S. Kamber and D. Rowlings , " Microscopic investigation of incipient basalt breakdown in soils: implications for selecting products for enhanced rock weathering", *Frontiers in Climate*, vol.7, p. 1572341, 2025.
[39] L. Ka, L. Decheng and Z. Ganlin, "Relationships Between pH and Content of Calcium Carbonate and Equivalents in Soil of the Heihe River Valley, Northwest China, " Acta Pedologica Sinica, vol. 54 no.2, pp. 344-353, 2017.
[40] C. Fei, S. Zhang, Z. Sun and X. Ding, "Assessment of magnesium deficiency in greenhouse tomato crops grown on calcareous soil", Soil Use Manag. https, vol. 40, p. e12939, 2023.
[41] S. Yihenew and G. Ayanna, "Effects of different land use systems on selected physico-chemical properties of soils in northwestern Ethiopia", J Agric Sci, vol. 5, pp. 112–112, 2024.
[42] L. Nešić, J. Vasin, M. Belić, V. Ćirić, J. Gligorijević, K. Milunović and P. Sekulić, "The colloid fraction and cation-exchange capacity in the soils of Vojvodina, Serbia, " Ratar Povrt, vol. 52, pp. 18-23.2015