دراسة بعض الخصائص الأساسية لترب متشكلة على صخور بركانية (بازلت) وتصنيفها

د. نواف منصور [1]

الملخص

تناول البحث دراسة بعض الخصائص الأساسية للترب المتشكلة على صخور بركانية (بازلت) وتصنيفها. هدفت الدراسة إلى التعرف على طبيعة هذه الترب وخصائصها المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية، وتصنيفها وفق النظام الأمريكي الحديث للتربة.

لتحقيق أهداف البحث، تم اختيار وتحضير ستة مقاطع موزعة على كامل منطقة الدراسة. أجري الوصف المورفولوجي لكل مقطع، وتم تحديد نوع الغطاء النباتي وبيانات الموقع الجغرافي. أخذت عينات من كل أفق من الآفاق المشكلة لكل مقطع وأجريت عليها التحاليل الفيزيائية والكيميائية اللازمة.

أظهرت نتائج الدراسة أن الترب المدروسة ذات منشأ بازلتي، مع تأثير واضح للصخر الأم على خصائصها. تراوح محتوى المادة العضوية بين المتوسط والجيد في الآفاق السطحية، مع انخفاض طبيعي مع العمق. سجلت درجة تفاعل التربة قيماً مناسبة لنمو معظم المحاصيل، كما أشارت الناقلية الكهربائية إلى عدم وجود مشكلة ملوحة في معظم المواقع. لوحظ تنوع في درجات تطور التربة بين المقاطع المدروسة، مع وجود آفاق متعددة ومتمايزة تشير إلى تطور بيدولوجي متفاوت. كما لوحظت عملية انتقال الطين في بعض المقاطع، مما أدى إلى تكوين آفاق متمايزة وتحسين بعض خصائص التربة. خلصت الدراسة إلى الترب المدروسة هي Typic Haplustepts وفق نظام التصنيف الأمريكي (USDA Soil Taxonomy 2022).

أوصت الدراسة بتطبيق تقنيات الزراعة العميقة لتعزيز المحتوى العضوي في الآفاق العميقة، وتطوير خطة لإدارة الحجارة السطحية في بعض المواقع، بالإضافة إلى دعم الدراسات التصنيفية للتربة لتسهيل إدارتها بشكل أكثر دقة.

الكلمات المفتاحية: ترب متشكلة على صخور بركانية، تصنيف التربة، مقطع التربة.

[1] مدرس في قسم التربة واستصلاح الأراضي/كلية الهندسة الزراعية/جامعة حمص.

Study of Some Essential Properties and Classification of Soils Formed on Volcanic Rocks (Basalt)

The study focused on some essential properties of soils formed on volcanic rocks (basalt) and their classification. The research aimed to identify the nature of these soils and their morphological, physical, and chemical properties, as well as classify them according to the modern American soil classification system.

To achieve the research objectives, six soil profiles distributed across the entire study area were selected and prepared. A morphological description was conducted for each profile, and the type of vegetation cover and geographical location data were determined. Samples were taken from each horizon of the horizons forming each profile, and the necessary physical and chemical analyses were performed on them.

The results of the study showed that the studied soils are of basaltic origin, with a clear influence of the parent rock on their characteristics. The organic matter content ranged from medium to good in the surface horizons, with a natural decrease with depth. The pH values recorded were suitable for the growth of most crops, and the electrical conductivity indicated the absence of salinity problems in most locations. A variety in soil development degrees was observed among the studied profiles, with the presence of multiple and distinct horizons indicating varying pedological development. Clay translocation was also observed in some profiles, leading to the formation of distinct horizons and improvement of some soil properties. The study concluded that the studied soils are classified as Typic Haplustepts according to the American classification system (USDA Soil Taxonomy 2022).

The study recommended applying deep cultivation techniques to enhance organic content in deep horizons, developing a plan to manage surface stones in some locations, and supporting soil classification studies to facilitate more accurate soil management.

Keywords: Soils formed on volcanic rocks, soil classification, soil profile.

المقدمة Introduction:

تُعدّ التربة الأساس الجوهري للحياة البشرية، إذ تشكل المنبع الرئيسي للموارد التي تعتمد عليها المجتمعات في بقائها وازدهارها. في سوريا، تحتل التربة مكانة محورية كونها العمود الفقري للاقتصاد الوطني والإنتاج الزراعي. ومع تسارع وتيرة النمو السكاني، ازداد الضغط على الموارد الطبيعية بشكل ملحوظ، مما أدى إلى تفاقم الطلب على المنتجات الغذائية. هذا الواقع فرض تحدياً كبيراً يتمثل في ضرورة تبني نهج علمي دقيق في التعامل مع التربة، بهدف صيانتها وتجديد قدرتها الإنتاجية. فأصبح من الضروري اتباع أساليب مدروسة في استثمار الأراضي الزراعية، تضمن استدامتها وقدرتها على تلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة، كماً ونوعاً، للأجيال الحالية والقادمة.

في ضوء محدودية الأراضي القابلة للزراعة وتراجع المساحات المستثمرة حالياً، أصبح من الضروري التركيز على رفع إنتاجية الأراضي الزراعية في وحدة المساحة. وتشير الدراسات العلمية إلى إمكانية مضاعفة الإنتاجية من خلال إصلاح عيوب الأراضي واختيار الاستعمال الأمثل لها [37].

يعد تقييم الأراضي وتصنيفها من الأدوات الهامة التي تساعد في سد الفجوة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة وبين الأهداف الاجتماعية والاقتصادية لاستخدامها. وقد طورت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (FAO) منهجيات متقدمة لتقييم ملاءمة الأراضي، والتي تهدف إلى تحديد مدى توافق خصائص التربة مع احتياجات المحاصيل المقترحة [35].

في سياق الأراضي السورية، تكتسب دراسة الترب المتشكلة على الصخور البركانية، وخاصة البازلت، أهمية خاصة. فهذه الترب تتميز بخصائص فريدة قد تؤثر بشكل كبير على إمكانياتها الزراعية وقدرتها الإنتاجية. إن فهم هذه الخصائص وتصنيفها بشكل دقيق يعد خطوة أساسية نحو الاستغلال الأمثل لهذه الموارد الثمينة.

تتضمن عملية تصنيف الأراضي دراسة شاملة لأصل التربة ومنشأها، والظروف التي تشكلت فيها، وعوامل تكوينها، بالإضافة إلى خصائصها الفيزيائية والكيميائية والخصوبية

والمورفولوجية. هذا التصنيف يشكل قاعدة متينة لتحديد الاستعمال الأنسب للأراضي وفقاً لقدرتها الإنتاجية ودرجة ملاءمتها للزراعات المختلفة، مع مراعاة الظروف المناخية والشروط الاقتصادية والاجتماعية السائدة.

الدراسة المرجعية Literature Review:

بدأت دراسات تصنيف الترب في سورية مع Muir، الذي حدد انتشار مجموعات الترب على امتداد خط أنابيب النفط العراقي. وجد أن أكثر المجموعات انتشاراً كانت ترب الصحراء البنية في الشرق وترب التراروزا أو الترب الحمراء في المناطق الساحلية. أشار موير إلى أن المعادن الأساسية في ترب التراروزا والترب البنية على البازلت تتكون من الكاؤولينيت وبعض الكوارتز والميكا [25].

قام Van Liere (1965) بدراسة شاملة استمرت 14 عاماً. وجد أن الترب السورية تتميز بمحتوى منخفض من المادة العضوية، pH مائل للقلوية، ومحتوى عالٍ من كربونات الكالسيوم. أشار إلى الطبيعة المونتموريونيتية لمعادن الطين وضعف تمايز الآفاق. صنف الترب إلى سبع مجموعات رئيسية: ترب البحر الأبيض المتوسط الحمراء Red Mediterranean Soil في المناطق الجبلية الغربية.، الترب الداكنة Grumusols في السهول الغربية والشمالية، الترب القرفية Cinnamonic Soils في السهول الداخلية، الترب الصحراوية Desert Soils في الشرق، الترب الجصية Gypsiferous Soils في المنطقة الشرقية، خاصةً في حوض الفرات، الترب اللحقية الحديثة Alluvial Soils على ضفاف نهر الفرات وروافده، وترب الماء الأرضي الغدقة Groundwater Soils في سهول الغاب والروج والبحيرات الداخلية. عند دراسة بعض العينات الترابية المأخوذة من الشمال الشرقي للمنطقة والجنوب الغربي للحوض البركاني، حيث تتلقى التربة فيها كمية من الأمطار تتراوح بين (250 – 500 مم) سنوياً، وجد أن معادن طين السمكتيت خاصة المونتموريونيت تسود في معظم العينات. كما كان فلز النونترونيت هو السائد في عينات من ترب اللجاة وجبل العرب [34].

بين المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ACSAD [14]، التركيب المعدني للترب، حيث وجد أن ترب المناطق الجافة تتكون من الباليغورسكيت والسمكتيت والإلليت والكوارتز، مع كميات قليلة من الكاؤولينيت. أما الترب في النظام الرطوبي المتوسطي فيسود فيها السمكتيت مع وجود الأيلليت والكاؤولينيت بنسب قليلة. صنف الترب السورية إلى عدة رتب تشمل: رتبة Aridisols والتي تضم أربع مجموعات كبرى:Calcids، Gypsids، Cambids، Salids. ورتبة Inceptisols والتي تضم مجموعتين: Xerochrepts و Andepts. ورتبة Entisols والتي تضم المجموعات التالية: Torrifluvents و Xerthents و Torriorthents. ورتبة Vertisols، ورتبة Mollisols.

قام أبو نقطة (1982) بدراسة تفصيلية لحوض حوران، حيث ميز عدة مجموعات من التربة: Xerepts، Humaquepts، Chromoxererts، Calcixerolls، Xerorthents، Fluvents، و Vitrandepts. وجد أن هذه الترب تتميز بمحتوى منخفض من المادة العضوية يتناقص مع العمق، و pH متعادل في الأفق السطحي ومائل قليلاً للقلوية في الآفاق تحت السطحية. وأشار إلى أن مقطع التربة في هذه المنطقة عميق جداً، يتجاوز 100 سم في معظم المواقع، باستثناء التربة البدائية الجبلية. لاحظ أن الترب في حوران أعمق مقارنة بترب جبل العرب والجولان. وجد أن كربونات الكالسيوم قد تتجمع على عمق معين مكونة أفقاً كلسياً في الأقسام الوسطى والغربية من ترب حوران. وصف لون التربة بأنه يتغير من الرمادي الغامق إلى الرمادي والبني المحمر مع ظلال محمرة في ترب أخرى. ولاحظ أن هذه التربة تتشقق أثناء جفافها بشقوق متفاوتة في العرض والعمق [1].

أجرى عليوي (1983) مسحاً شاملاً للتربة السورية وأعد خارطة تربة بمقياس 1000000/1. حدد وجود رتب مختلفة من الترب مثل Aridisols و Entisols و Inceptisols و Mollisols و Vertisols، وتوقع وجود ترب الـ Andisols في مناطق الرماد البركاني. أكد على أن المناخ له التأثير الأكبر على التركيب المعدني للتربة. وجد أن السمكتيت هو المعدن السائد في كل التربة الواقعة ضمن النظام الرطوبي المتوسطي، بغض النظر عن مادتها الأم. بالإضافة إلى السمكتيت، وجد أن معادن الطين المرافقة

تتألف من الإلليت والكلوريت والكاؤولينيت، حيث تزداد كمية المعدنين الأول والثاني مع زيادة الجفاف. كما اكتشف وجود الباليغورسكيت في الأفق السطحي لبعض ترب Xerepts في سهل حوران البركاني [19].

تناولت دراسة Abayneh وآخرون (2006)، نشأة وتصنيف ترب الأكاسيد الحمراء المتشكلة على الصخور البركانية (بازلت) في المرتفعات الاستوائية شبه الرطبة في جنوب إثيوبيا. أظهرت النتائج سيادة معدن الكاؤولينيت في التركيب المعدني لهذه الترب، مع ملاحظة وجود الهيماتيت كأحد أكاسيد الحديد السائدة في المنطقة ذات المناخ المداري شبه الرطب، بينما يسود الجيوتيت في المناطق الأكثر رطوبة. وقد صنفت هذه الترب ضمن رتب Oxisols و Ultisols و Alfisols [13].

توصل الحناوي وحبيب (2013) في دراسة لترب جبل العرب وسهل حوران إلى أن العامل الطبوغرافي يلعب دوراً مهماً في تحديد خصائص هذه الترب. وجد أن قيم pH التربة تراوحت بين المعتدلة والمعتدلة المائلة قليلاً إلى القلوية، مع سعة تبادل كاتيوني عالية نسبياً. لاحظ سيادة عنصري الكالسيوم والمغنيزيوم في معقد الامتصاص. وجد أن محتوى التربة من العناصر الصغرى المتاحة يتراوح بين الجيد والمنخفض لكل من النحاس والحديد والمنغنيز، مع تناقص تدريجي في تركيز هذه العناصر باتجاه المنطقة السهلية. كانت تراكيز عنصر الزنك متوسطة، بينما كان محتوى البورون منخفضاً جداً في كامل منطقة الدراسة. في دراسة التركيب المعدني، وجد أن معدن الكوارتز يليه الفلدسبار والأوليفين في حبيبات الرمل، مع تشابه في تركيب حبيبات السلت. في حبيبات الطين، ساد السمكتيت مع وجود الميكا والكاؤولينيت بكميات قليلة نسبياً. صنف الترب وفقاً لنظام التصنيف الأمريكي ((Soil Taxonomy، حيث ميز أربع رتب رئيسية: Vertisols(النسبة الأكبر)، Inceptisols، Mollisols، و Entisols (النسبة الأقل) [3].

صنف Madarasz and Szalai (2013) الترب المتشكلة على صخور بركانية في هنغاريا ضمن رتبة Andosols، حيث لاحظ سيادة معدن الإيليت يليه الكاؤولينيت والسمكتيت. كما أكد وجود تأثير واضح للصخر الأم على خصائص التربة [21].

وجد رقية وآخرون (2013)، في دراسة خصائص الترب المتشكلة على الصخور الكلسية في منطقة بانياس أن عمق التربة يتراوح بين 37 و137 سم، بينما تراوحت درجة pH بين 7.1 و8.2، مع محتوى مرتفع من كربونات الكالسيوم يتراوح بين 17% و88%. كما كانت سعة التبادل الكاتيوني مرتفعة (21–91 ميلي مكافئ/100 غرام) نتيجة لارتفاع المحتوى من المادة العضوية والطين، حيث ساد الكالسيوم تلاه المغنيزيوم في معقد الامتصاص. تم تصنيف الترب ضمن رتب Entisols و Mollisols و Inceptisols [8].

درس العزاوي وآخرون (2014)، ترب مشروع بئر الهشم في الرقة. وجدوا أن الترب تشكلت من مادة أصل جبسية وكلسية، مع وجود آفاق جبسية وأخرى جبسية متصلبة. كان البناء حبيبياً للآفاق السطحية وعديم البناء في الآفاق تحت السطحية. وجدت علاقة عكسية بين سعة التبادل الكاتيوني ونسبة الجبس، مع سيادة Mg^{++} وCa^{++} في معقد الامتصاص. الترب ضمن رتبة Aridisols، وتحت رتب Gypsids و Calsids و Cambids [9].

بينت دراسة ثانية لرقية وآخرون (2014)، لتربة غابية عريضة الأوراق في نفس المنطقة أن عمق التربة يتراوح بين 135 و150 سم، مع pH يتراوح بين 7.91 و9.13، وتصنيفها إلى Entisols و Mollisols [6] .

بحث المسبر في ترب حوران (2015)، وأشار إلى تأثير المناخ والصخرة الأم على خصائص التربة. وجدو أن pH التربة يتراوح بين المعتدل والمائل قليلاً للقلوية، مع محتوى متوسط إلى مرتفع من العناصر الصغرى المتاحة. أظهرت الدراسة المعدنية سيادة الكوارتز والكالسيت في حبيبات التربة الكاملة، والسمكتيت في حبيبات الطين. صنفوا الترب إلى ثلاث رتب: الترب الطينية القلابة، الترب قليلة التطور، والترب الجافة [11].

في دراسة رقية وغانم (2020)، للترب المتشكلة على الصخور الاندفاعية في اللاذقية، كانت المعادن الأولية هي السائدة مع وجود معادن ثانوية مثل الكاؤولينيت والفلدسبار. صنفت هذه الترب ضمن رتبة Entisols تحت رتبة Orthents [7].

بينت دراسة محمد وآخرون (2014) لرتب الأتربة في سوريا وجود خمس رتب. حيث تشكل رتبة Aridisols حوالي 50% من الترب السورية وتوجد في المناطق الشمالية

والشمالية الشرقية، أي أنها انتشرت حيث الأمطار المنخفضة ودرجات الحرارة المرتفعة. أما رتبة Inceptisols فتوجد في المناطق الأقل جفافاً حيث يزيد معدل الأمطار عن 350 مم/سنة كمناطق الغاب والحدود السورية التركية والمناطق الغربية والجنوبية الغربية. وتشكل رتبة Entisols حوالي 14% من الترب وتوجد في أودية الأنهار وفي البادية والمناطق الجبلية المرتفعة جنوب غرب البلاد. أما بالنسبة لرتبة Vertisols فهي محدودة وتوجد قرب الحدود التركية العراقية وسهل حوران وجبل العرب حيث معدل الأمطار يتجاوز 500 مم/سنة. وتشكل Mollisols حوالي 2% من الترب ولا تتجاوز 1% من الترب المزروعة، تتوزع في المنطقة الساحلية وسهل الغاب والجولان وجبل العرب حيث يتجاوز معدل الأمطار 750 مم/سنة [24].

درس منصور والابراهيم (2020) ترب منطقة الشيخ سعد على الصخور الكلسية، حيث تراوح عمقها بين7 و115 سم مع pH من 6.8 إلى 8.4. أظهرت الدراسة سعة تبادل كاتيوني مرتفعة ومحتوى عالي من كربونات الكالسيوم، وتم تصنيفها ضمن Mollisols ، Alfisols، Entisols، Inceptisols، مع وجود عدة آفاق تشخيصية مثل الأفق المولي Mollic Epipedon، أفق الأوكريك Ochric Epipedon، أفق الطين Argillic Horizon [12].

في دراسة بيدولوجية لترب منطقة الرستن في محافظة حمص (2023)، أظهرت النتائج أن الترب في منطقة الدراسة ذات منشأ مختلط (كلسي – بازلتي)، مع اختلاف واضح في الخصائص المورفولوجية. كما بينت النتائج التباين في تحاليل المقاطع المأخوذة غرب طريق حمص–حماه الدولي والمقاطع المأخوذة شرق الطريق. اتضح أن رتبة الأراضي السائدة هي Inceptisols، حيث تتميز بأفق تحت سطحي متغير وضعيف التماي. تنوعت تحت الرتب والمجموعات العظمى حسب الموقع والعوامل الطبوغرافية والصخرة الأم [4].

أهداف البحث Research Objectives:

- دراسة بعض الخصائص الأساسية لترب متشكلة على صخور بازلتية من المنطقة الغربية لمدينة حمص.

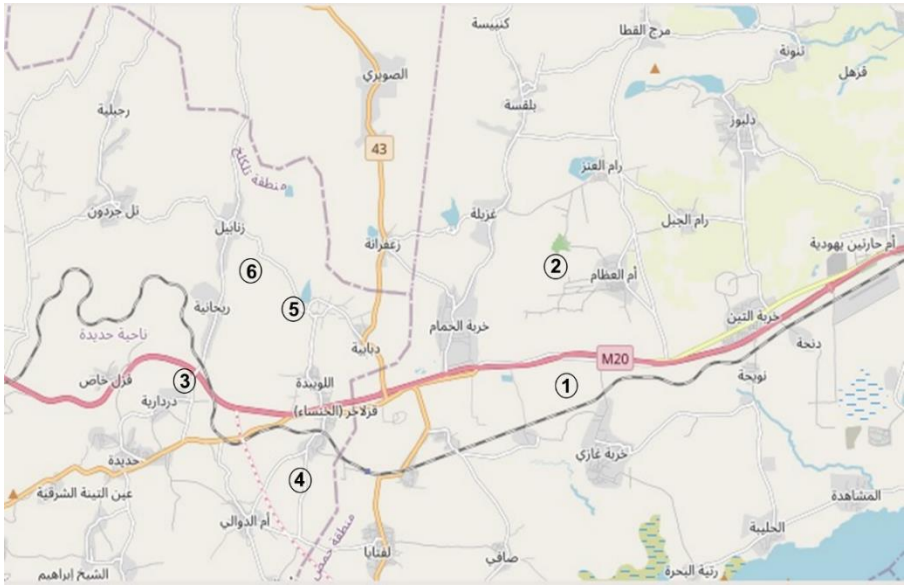
- تصنيف بعض الترب المتشكلة على صخور بازلتية وفقاً للنظام الأمريكي الحديث.

مواد البحث وطرائقه Material And Methods:

موقع الدراسة والظروف المناخية Location And Climate:

تشمل منطقة الدراسة المنطقة الغربية لمدينة حمص، وتمد من قرية خربة غازي وصولاً لقرية حديدة بشكل محاذي لطريق حمص طرطوس. بحيث تنوعت عينات الترب المتشكلة على صخور بازلتية من عدة قرى منها خربة غازي، السنديانة، الويبدة، البارودية، الخنساء، حديدة. وعلى متوسط ارتفاع 460–590 متر فوق مستوى سطح البحر. وتخضع المنطقة بشكل عام لتأثير المناخ المتوسطي الذي يتميز بتباين في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء والليل والنهار مع رطوبة نسبية معتدلة وتفاوت في معدلات الأمطار حيث يبلغ معدل الهطل المطري السنوي 370 مم/ سنة.

تمتاز المنطقة بتنوع التركيب النباتي وتنوع الاستخدام الزراعي بين مراعي، محاصيل، أشجار مثمرة. أهم المحاصيل القمح والشعير والذرة ومحاصيل البقول، وتتنوع الأشجار المثمرة مثل الزيتون والكرمة، وتنتشر زراعة الخضروات بأنواعها المختلفة.



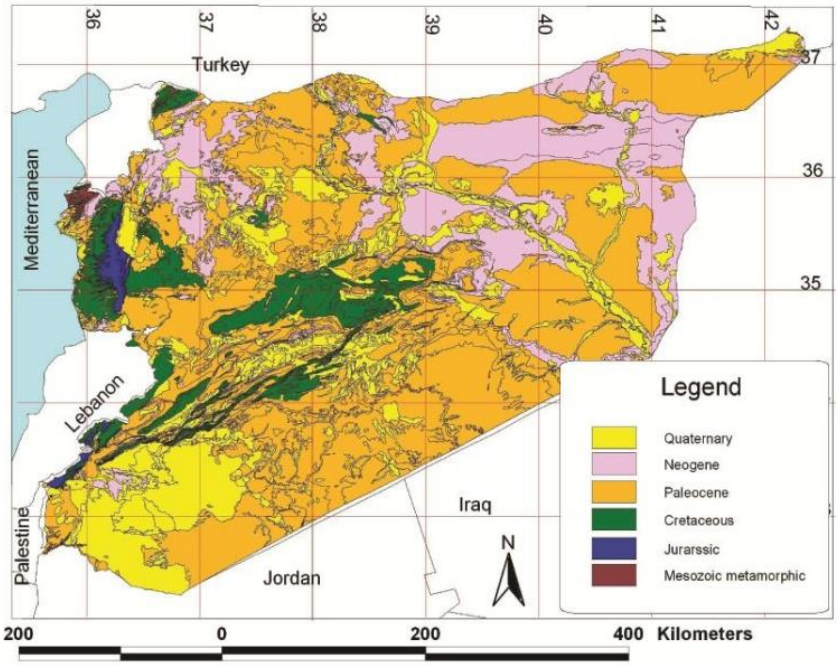
الشكل رقم (1) يوضح منطقة الدراسة وأماكن مقاطع التربة المدروسة

التضاريس و جيولوجية المنطقة Geology Area and Terrain:

أعتمادا على الخريطة الجيولوجية لسورية رقعة حمص طرابلس. يعود عمر البركنة في المنطقة للميوسين الأعلى والبليوسين وتنتشر اللابات البازلتية في المنطقة الغربية لمحافظة حمص. البركنة من النوع الشقي والذي لم يتطور إلى النموذج المركزي لاحقاً. تتحول الصخور البازلتية في المنطقة نتيجة التعرية والتحلل إلى لاتيريتي سطحي. الانسكابات البازلتية في المنطقة المدروسة عبارة عن صخور بازلتية ناتجة عن نشاط بركاني خلال الميوسين الأعلى والبليوسين عبر شقوق تكتونية توسيعية كانت ممراً للاندفاعات والانسكابات البازلتية البركانية. تظهر مكاشف هذه الانسكابات المتتالية على السطح الطبوغرافي على شكل غطاء، وتتفاوت سماكة هذا الغطاء من مكان لآخر حي تكون أعظم مايمكن على قمم الهضاب المنتشرة ضمن المنطقة وتأخذ بالتناقص باتجاه السفوح والوديان لتصل للترب الزراعية تبدو على شكل قطع وحصى بازلتية [15].

تحتل الأندفاعات البركانية لطابق البليوسين جزء كبير من الجزء الغربي من منطقة الدراسة وهو جزء من مسطح شين الذي يمتد إلى الغرب من مدينة حمص ويمتد نحو الجنوب حتى بحيرة قطينة ونحو الشمال حتى الرستن. تنتشر في المنطقة رسوبيات من الباليوجين والنيوجين مع رسوبيات قارية ورسوبيات رباعية إضافة للانسكابات البازلتية التي تعود إلى الميوسين الأعلى والبليوسين. ومن هذه الصخور تلك الصخور البازلتية المنتشرة في منطقة الدراسة في هضبة شين وتلكلخ وبرشين وصبة الرستن [29].

تتكون التضاريس من تلال ومرتفعات، وتحيط بها سلاسل جبلية من الجهة الشمالية باتجاه شين على ارتفاع حوالي 900 متر فوق سطح البحر، مما يمنحها طابعًا جبليًا. أما المنطقة المختارة لدراسة قطاعات التربة فقد تميزت بتضاريس وعرة تشمل التلال والوديان. تتحول الأودية في بعض المناطق إلى أودية واسعة تساعد على تصريف المياه وتوفير بيئات زراعية خصبة. كما لوحظ بشكل كبير انتشار واسع للصخور البركانية المتفاوته بأحجامها بين الحصويات حتى الكتل الضخمة، حيث تشغل مساحات واسعة من سطح التربة.



الشكل رقم (2): خريطة جيولوجية للقطر العربي السوري [33].

مرحلة العمل الحقلي Field study:

تتميز المنطقة المدروسة بوجود اختلافات واضحة في الصفات الشكلية والتضاريسية وحتى الخصوبية بين الترب الزراعية المتواجدة. ولذلك وبعد إجراء جولات ميدانية على منطقة الدراسة تم اختيار مواقع المقاطع المدروسة وذلك بعد إجراء سبر أولي ودراسة أولية لبعض المقاطع الأولية ولأفاق التربة المتكشفة طبيعيا أو نتيجة النشاط البشري. لاحقا تم تحديد بعض المقاطع والتي تحقق أكبر قدر ممكن من التمثيل لكامل منطقة الدراسة.

تم تحضير مقطع كامل للتربة وصولاً للصخرة الأم في كل موقع، بعد تمييز الآفاق ودراسة الخواص المورفولوجية (اللون، العمق، وجود الحصى والحجارة، بناء التربة، القوام....)، أخذت العينات من وسط الآفاق بدءاً من الأفق السفلي لكل مقطع ودونت عليها المعلومات الخاصة بكل أفق وقطاع تمهيداً لإجراء التحاليل المخبرية.

الوصف الحقلي للمواقع Field Description of Sites:

بعد تحديد مواقع أخذ العينات تم اجراء الدراسة الحقلية كما جاء في: [30] ،[31].

- تحديد الموقع بشكل عام وذلك بتحديد اسم المنطقة والقرية والاتجاه.. الخ.
- تحديد احداثيات الموقع باستخدام جهاز تحديد المواقع GPS.
- تحديد طبوغرافية السطح.
- تحديد نوع الغطاء النباتي.
- تحديد درجة الصرف.
- عمق الماء الأرضي إن وجد.

ثم تم تحضير مقطع للتربة وصولاً للصخرة الأم في كل موقع واجراء الوصف المورفولوجي:

- تحديد قوام التربة حقلياً: تقدير حسي بأخذ عينة تربة بين الأصابع وإضافة القليل من الماء لترطيبها ثم فركها بين الأصابع وتقدير القوام.
- البناء (كتلي، محبب، صفائحي، عمودي، منشوري، حبيبي، مصمت).
- تحديد اللون باستخدام جدول مانسل [22].
- وجود الحصى والحجارة ونسبتها.
- عمق التربة (ضحلة جداً، ضحلة، متوسطة العمق، عميقة، عميقة جداً)
- وصف التبقعات والأكاسيد.
- تماسك التربة: مدى قدرة التربة على التفكك والانسياب عند الضغط عليها بشكل بسيط بين الأصابع عند درجات رطوبة مختلفة. الحالة المبتلة تشمل الالتصاق واللدونة.
- احتواء قطاع التربة على الكربونات الكالسيوم والجبس بإضافة حمض كلور الماء ليتفاعل مع كربونات الكالسيوم وملاحظة الفوران.
- وصف حدود ألأفق: سمك الحد (مفاجئ، واضح، متدرج، متداخل)، شكل الحد (مستوي، غير منتظم، متكسر أو متقطع).
- وصف الجذور من حيث الكثافة والحجم.
- طبيعة المواد اللاحمة لحبيبات التربة.

التحاليل الفيزيائية والكيميائية The Physical and Chemical Analyses:

- التّحليل الميكانيكي وحساب نسبة كل من: الرّمل والسّلت والطين، بطريقة الهيدروميتر [17].ثم تحديد قوام التربة بطريقة مثلث القوام.

- تقدير درجة الـ pH في مستخلص عجينة مشبعة بواسطة جهاز (pH-meter) [23].
- تقدير الناقلية الكهربائية في مستخلص عجينة مشبعة بواسطة جهاز قياس الناقلية [28].
- تقدير الكربونات الكلية بالطريقة الحجمية [18].
- تقدير المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بواسطة ديكرومات البوتاسيوم [36].
- تقدير النيتروجين الكلي بواسطة طريقة كيلداهل (Kjeldahl method) [16].
- تقدير الفوسفور الكلي باستخدام طريقة أولسن [26]
- تقدير البوتاسيوم المتبادل بواسطة جهاز اللهب بعد الاستخلاص بمحلول خلات الصوديوم [28]
- تقدير نسبة الصوديوم المتبادل في مستخلص عجينة التربة المشبعة وحساب النسبة المئوية للصوديوم المتبادل %ESP Flame Fotometer [20].
- تقدير سعة التبادل الكاتيوني باستخدام خلات الصوديوم ثم التقدير على جهاز اللهب [28].

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

قطاع التربة الأول

الوصف المورفولوجي: يقع قطاع التربة الأول في محافظة حمص، منطقة خربة غازي، على ارتفاع 508 متر فوق سطح البحر، في مناخ رطب وأصل تربة بازلتي. تتميز المنطقة بطبوغرافية متموجة، ونظام ري بعلي، مع استخدام الأراضي للمحاصيل الشتوية. يتألف القطاع من أربعة آفاق متميزة: A، AB، B، وC.

الأفق A 0–15 سم: يتميز بلون بني (7.5YR 5/3) وقوام سلتي لومي، مع بناء كتلي زاوي صغير وانتشار جيد للجذور. هذا الأفق يتميز بتماسك ضعيف وملمس متوسط، مما يسهل حركة الماء والهواء في التربة. النفاذية والصرف جيدة، مع غياب ملحوظ للكربونات. يلاحظ وجود حجارة على السطح بنسبة 10%، مما قد يؤثر على العمليات الزراعية.

الأفق AB 15–40 سم: يحافظ على اللون البني ولكن مع تغير في القوام إلى طيني لومي إلى سلتي لومي، مع انخفاض في انتشار الجذور وزيادة في التماسك واللزوجة. يشير الأفق AB إلى أفق يحتوي على مزيج من الخصائص الخاصة بالأفق السطحي والأفق تحت السطحي. يتكون عادةً من تربة سطحية تحتوي على بعض المواد التي تم نقلها من الأفق B. قد يظهر فيه تأثيرات من عملية (illuviation)، حيث يتم نقل المواد من الطبقات العليا إلى الطبقات السفلى.

الأفق B 40–55 سم: يظهر تغيراً ملحوظاً في اللون إلى بني محمر داكن (5YR 3/3)، مع قوام سلتي لومي وتماسك قاسي. يتميز هذا الأفق بوجود بعض الأكاسيد السوداء المزرقة، مما قد يشير إلى ظروف تهوية متغيرة.

الأفق C 55–80 سم: يتكون من مادة أصل بازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل، متداخلة مع صخور بازلتية صلبة وقاسية جداً.

هذا التنوع في خصائص الآفاق يشير إلى تطور معقد للتربة، مع إمكانية وجود تحديات في إدارة المياه والجذور العميقة للمحاصيل.

التحليل الفيزيائي والكيميائي: في الأفق A، تتراوح درجة تفاعل التربة (pH) عند 6.5، وهي مناسبة لنمو معظم النباتات ونشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة. الناقلية الكهربائية (EC) المنخفضة (0.64 mmos/cm) تشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة. محتوى المادة العضوية (1.76%) يعتبر جيداً، مما يساهم في تحسين بنية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية. مستويات الآزوت الكلي (0.12%)، البوتاسيوم المتبادل (42 ppm)، والفوسفور الكلي (10 ppm) تشير إلى خصوبة متوسطة إلى ضعيفة. السعة التبادلية الكاتيونية الجيدة (37 meq/100 gr) تدل على قدرة جيدة للتربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية. التحليل الميكانيكي يؤكد القوام الطيني اللومي للأفق A مع زيادة العمق، نلاحظ تغيرات في خصائص التربة.

تنخفض في الأفق AB درجة تفاعل التربة قليلاً (6.3) والناقلية الكهربائية (0.21mmos/cm)، مع انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية (1.1%) والآزوت الكلي (0.05%). ومع ذلك، يلاحظ ارتفاع ملحوظ في الفوسفور الكلي (17 ppm) وزيادة في السعة التبادلية الكاتيونية (44 meq/100 gr) بالمقارنة مع الأفق السابق.

تستمر في الأفق B درجة تفاعل التربة في الانخفاض (6.1)، مع زيادة طفيفة في الناقلية الكهربائية (0.34 mmos/cm). المادة العضوية تنخفض أكثر (0.96%)، مع استمرار انخفاض البوتاسيوم المتبادل (31 ppm) والفوسفور الكلي (15 ppm). هذه التغيرات في الخصائص الكيميائية والفيزيائية عبر الآفاق تشير إلى ضرورة تبني استراتيجيات إدارة متكاملة للتربة. يُنصح بإضافة المواد العضوية بشكل منتظم لتحسين بنية التربة وزيادة خصوبتها، خاصة في الآفاق العميقة. كما يجب الاهتمام بإدارة العناصر الغذائية، وخاصة البوتاسيوم والفوسفور، نظراً للتغيرات في مستوياتها عبر الآفاق. بشكل

عام، تشير هذه الخصائص إلى تربة ذات إمكانيات زراعية جيدة، مع الحاجة إلى إدارة دقيقة لتحقيق أفضل إنتاجية ممكنة للمحاصيل الشتوية في ظل نظام الزراعة البعلية.

الجدول رقم (1) يوضح استمارة وصف قطاع التربة وبعض الخصائص التربة الأساسية لمقطع التربة الأول

استمارة وصف قطاع التربة الأول														
اسم المحافظة	حمص		الارتفاع عن سطح البحر	508		رقم القطاع	1							
اسم المنطقة	منطقة خربة غازي		المناخ	رطب		مادة الأصل	بازلتية							
الموقع	شمال خربة غازي		نوع التربة			طبوغرافية الأرض	متموجة							
الاحداثيات	34.679838 36.546981					الري والصرف	بعلية							
						استعمالات الأراضي	محاصيل شتوية							
الأفق	العمق CM	اللون	القوام	البناء	الجذور	ثوابت التربة		الأكاسيد والتبقعات	النفاذية	الصرف	الطبقات الصماء	الكربونات	الرطوبة	الملاحظات
						التماسك	ملمس التربة							
A	15 -0	7.5YR 5/3	SIL	S.A.B	++	ضعيف	متوسط	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	يوجد حجارة على السطح بنسبة 10 %
AB	40-15	7.5YR 5/3	CL SIL	S.A.B	+	متوسط	لزج	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	
B	55-40	5YR 3/3	SIL	S.A.B	–	قاسي	لزج	بعض الأكاسيد السوداء المزرقة	متوسطة	متوسطة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	
C	80-55	(BT basalt) مادة الأصل بازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل تخترقها وتختلط معها وتليها صخور بازلتية صلبة وقاسية جدا												

الأفق	العمق CM	عجينة مشبعة		gr/100 gr				ppm		meq/100 gr		التحليل الميكانيكي %			
		pH	EC mmos/cm	الكربونات الكلية	كلس فعال	مادة عضوية	آزوت كلي	بوتاسيوم متبادل	فوسفور كلي	صوديوم متبادل	سعة تبادلية	رمل	سلت	طين	القوام
A	15 −0	6.5	0.64	–	–	1.76	0.12	42	10	–	37	34.1	34.8	31.1	طيني لومي
AB	40−15	6.3	0.21	–	–	1.1	0.05	33	17	–	44	28	24	48	طيني
B	55−40	6.1	0.34	–	–	0.96	0.07	31	15	–	38	38	32	30	طيني لومي

قطاع التربة الثاني

الوصف المورفولوجي: يقع قطاع التربة الثاني غرب قرية أم العظام، على ارتفاع 592 متر فوق سطح البحر. المناخ رطب، طبوغرافية أرض متموجة ذات أصل بازلتي. نظام الري بعلي، واستعمالات الأراضي للمحاصيل الشتوية. يتكون المقطع من الآفاق AC و C.

الأفق AC 0–30 سم: يتميز بلون بني داكن مصفر (10YR 4/4). قوام التربة طيني مع بناء تربة كتلي زاوي متوسط. لوحظ انتشار الجذور بشكل جيد في هذا الأفق. تماسك التربة وملمسها متوسط. لم تلاحظ أكاسيد أو تبقعات. النفاذية والصرف جيدة، مما يدل على توازن جيد بين احتفاظ التربة بالماء وتصريفه. لم يلاحظ وجود طبقات صماء واضحة أو كربونات. كانت الرطوبة متوسطة، مع وجود بعض الحجارة على السطح بنسبة حوالي 30%.

الأفق C: يتكون من مادة أصل بازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل، تخترقها بعض الجيوب الترابية تصل لعمق50 سم يليها صخور بازلتية صلبة وقاسية جداً. يشير الأصل البازلتي للتربة إلى وجود مواد أولية غنية بالمعادن.

التحليل الفيزيائي والكيميائي: يتميز الأفق AC بدرجة تفاعل خفيفة (pH 6.5)، وهي ضمن النطاق المناسب لنمو معظم النباتات. الناقلية الكهربائية (EC) منخفضة (0.42 mmos/cm)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة في التربة. محتوى المادة العضوية (1.81%) جيد، مما يساهم في تحسين بنية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية. كانت نسبة الآزوت الكلي (0.13%) متوسطة. البوتاسيوم المتبادل يظهر مستوى جيداً (56 ppm)، بينما يعتبر مستوى الفوسفور الكلي (8 ppm) منخفضاً نسبياً. السعة التبادلية الكاتيونية مرتفعة (45 meq/100 gr)، مما يدل على قدرة جيدة للتربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية. يؤكد التحليل الميكانيكي القوام الطيني للتربة، هذا القوام الطيني قد يؤثر على خصائص الصرف والتهوية في التربة.

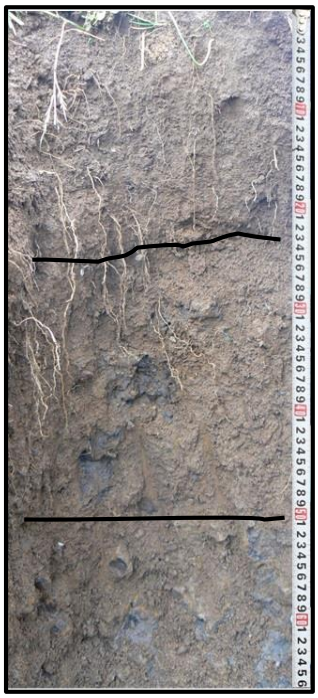
الجدول رقم (2) يوضح استمارة وصف قطاع التربة وبعض الخصائص التربة الأساسية لمقطع التربة الثاني

استمارة وصف قطاع التربة الثاني														
اسم المحافظة	حمص		**الارتفاع عن سطح البحر**	592		**رقم القطاع**	**2**						
اسم المنطقة	منطقة خربة التين		**المناخ**	نصف رطب		**مادة الأصل**	بازلتية						
الموقع	غرب أم العظام		**نوع التربة**			**طبوغرافية الأرض**	متموجة						
الاحداثيات	34.710888 36.512305					**الري والصرف**	بعلية						
						استعمالات الأراضي	محاصيل شتوية						
الأفق	**العمق CM**	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**ثوابت التربة**		**الأكاسيد والتبقعات**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**الملاحظات**
						التماسك	**ملمس التربة**							
AC	30 −0	10 YR 4/4	CL	S.A.B moderately angular blocky	++	متوسط	متوسط	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	−	لم يلاحظ فوران	متوسطة	يوجد بعض الحجارة على السطح حوالي %30
C	(BT basalt) مادة الأصل بازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل تخترقها بعض الجيوب الترابية تصل لعمق 30−50 سم يليها صخور بازلتية صلبة وقاسية جدا													

الأفق	**العمق CM**	**عجينة مشبعة**		**gr/100 gr**				**ppm**		**meq/100 gr**		**التحليل الميكانيكي %**			
		pH	**EC mmos/cm**	**الكربونات الكلية**	**كلس فعال**	**مادة عضوية**	**آزوت كلي**	**بوتاسيوم متبادل**	**فوسفور كلي**	**صوديوم متبادل**	**سعة تبادلية**	**رمل**	**سلت**	**طين**	**القوام**
AC	30 −0	6.5	0.42	−	−	1.81	0.13	56	8	−	45	24.1	23.6	52.3	طيني

قطاع التربة الثالث

الوصف المورفولوجي: يقع مقطع التربة في منطقة حديدة، على ارتفاع 460 متر فوق سطح البحر. المناخ رطب، وأصل التربة بازلتي، مع طبوغرافية أرض متموجة. نظام الري بعلي، واستعمالات الأراضي للمراعي. يتكون المقطع من الآفاق A و B و C.



الأفق A 0– 25سم: يتميز بلون بني داكن (10YR 4/3). قوام التربة الموصوف في الحقل طيني، مع بناء تربة كتلي زاوي صغير. لوحظ انتشار الجذور بشكل كثيف في هذا الأفق، مما يشير إلى نشاط بيولوجي جيد في هذا الأفق. أما تماسك التربة فهو قاسي مع ملمس لزج، وهذا يتوافق مع القوام الطيني. لم تلاحظ أكاسيد أو تبقعات، مما قد يشير إلى ظروف تهوية جيدة. النفاذية متوسطة والصرف جيد، مما يدل على توازن مقبول بين احتفاظ التربة بالماء وتصريفه. لم يلاحظ وجود طبقات صماء ضمن قطاع التربة. الكشف الحسي للكربونات حقليا كان سلبي مما يدل على عدم وجود الكربونات حيث لم يلاحظ أي فوران عند إضافة حمض كلور الماء، كانت التربة جافة في وقت الوصف. يلاحظ وجود حجارة على السطح بنسبة قد تصل إلى 40%، مما قد يؤثر على العمليات الزراعية وحركة الماء في التربة السطحية.

الأفق B 25–50 سم: يحتفظ بذات اللون تقريبا (10YR 3/3)، لكن مع تغير في القوام إلى طيني سلتي (وصف حقلي). يتحول البناء في هذا الأفق إلى موشوري زاوي كبير، وهو نموذجي للأفق تحت السطحي في الترب الطينية. ينخفض انتشار الجذور بشكل كبير، مما يشير إلى محدودية اختراق الجذور لهذا الأفق. التماسك يزداد ليصبح قاسياً جداً، والملمس أكثر لزوجة، وهذا يتوافق مع زيادة محتوى الطين. تنخفض النفاذية إلى بطيئة والصرف يصبح متوسطاً، مما قد يؤدي إلى تراكم الماء في هذا الأفق خلال فترات الأمطار الغزيرة. كما في الأفق A، لم تلاحظ أكاسيد أو تبقعات أو طبقات صماء أو فوران للكربونات. الأفق جاف أيضاً، مع وجود بعض الحجارة ضمن مقطع التربة.

الأفق C 50–70 سم: مادة الأصل بازلتية متوسطة القساوة إلى قاسية في طريقها للتحلل تخترقها جيوب ترابية تصل لعمق 50–70 سم يليها صخور بازلتية صلبة وقاسية.

التحليل الفيزيائي والكيميائي: يتميز الأفق A بدرجة تفاعل خفيفة (pH 6.2) مناسبة لنمو معظم النباتات. الناقلية الكهربائية (EC) منخفضة (0.58 mmos/cm)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة في التربة. يعتبر محتوى التربة من المادة العضوية (1.64%) متوسطاً إلى جيداً، مما يساهم في تحسين بنية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية. نسبة الآزوت الكلي (0.09%) منخفضة نسبياً وقد تتطلب تحسيناً لدعم النمو النباتي الأمثل. فيما يتعلق بالعناصر الغذائية الرئيسية، يظهر البوتاسيوم المتبادل مستوى جيداً (59 ppm)، بينما يعتبر مستوى الفوسفور كلي (6 ppm) منخفضاً نسبياً وقد يحتاج إلى تعزيز من خلال التسميد. السعة التبادلية الكاتيونية مرتفعة (45 meq/100 gr)، مما يدل على قدرة جيدة للتربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتوفيرها للنباتات. يظهر التحليل الميكانيكي للأفق A قواماً طينياً، هذا القوام الطيني قد يؤثر على خصائص الصرف والتهوية في التربة.

أما الأفق B فيحافظ على درجة تفاعل متعادلة (pH 6.4)، مع انخفاض طفيف في الناقلية الكهربائية (0.22 mmos/cm). يلاحظ انخفاض ملحوظ في محتوى المادة العضوية (0.79%) والآزوت الكلي (0.05%) مقارنة بالأفق A، وهو أمر طبيعي مع زيادة العمق. مستويات البوتاسيوم المتبادل (4ppm) الفوسفور الكلي (4ppm) أقل قليلاً من الأفق A، مع بقاء الفوسفور الكلي في المستوى المنخفض. سجلت السعة التبادلية الكاتيونية في الأفق B ارتفاع قليل(50 meq/100 gr)، مما يعزز قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية. التحليل الميكانيكي يظهر زيادة في محتوى الطين مع انخفاض في نسب السلت والرمل، مؤكداً على القوام الطيني الثقيل لهذا الأفق. من الملاحظ وجود زيادة في محتوى الطين في الأفق B مقارنة بالأفق A، مما يشير إلى عملية انتقال الطين (clay illuviation)، هذه الظاهرة قد تؤثر على حركة الماء والهواء في التربة، وبالتالي على نمو جذور النباتات.

لم يسجل وجود للكربونات والكلس الفعال ولا للصوديوم المتبادل في كلا الأفقين.

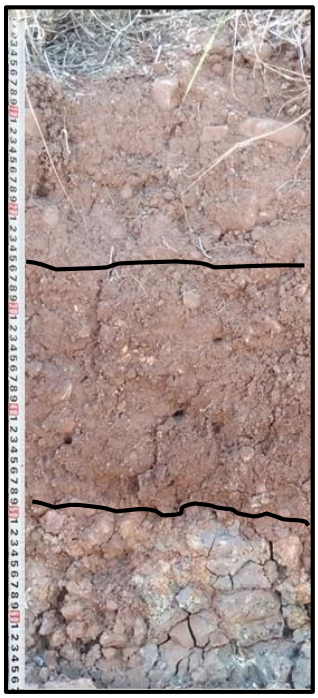
الجدول رقم (3) يوضح استمارة وصف قطاع التربة وبعض الخصائص التربة الأساسية لمقطع التربة الثالث

استمارة وصف قطاع التربة الثالث														
اسم المحافظة	حمص		الارتفاع عن سطح البحر	460		رقم القطاع	3							
اسم المنطقة	حديدة		المناخ	رطب		مادة الأصل	بازلتية							
الموقع	قرب جسر حديدة		نوع التربة	محلية		طبوغرافية الأرض	متموجة							
الاحداثيات	34.690283 36.410167					الري والصرف	بعلية							
						استعمالات الأراضي	مراعي							
الأفق	العمق CM	اللون	القوام	البناء	الجذور	ثوابت التربة		الأكاسيد والتبقعات	النفاذية	الصرف	الطبقات الصماء	الكربونات	الرطوبة	الملاحظات
						التماسك	الملمس							
A	25 -0	10 YR 4/3	CL	S.A Blocky	++	قاسية	لزجة	لم تلاحظ	متوسطة	جيدة	–	لم يلاحظ فوران	جاف	يوجد بعض الحجارة على السطح قد تصل 20 %
B	50-25	10 YR 3/3	SIC	B.A Prismatic	– –	قاسية جدا	لزجة جدا	لم تلاحظ	بطيئة	متوسطة	–	لم يلاحظ فوران	جاف	يوجد بعض الحجارة ضمن مقطع التربة
C	70-50	مادة الأصل بازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل تخترقها جيوب ترابية تصل لعمق 50-70 سم يليها صخور بازلتية صلبة وقاسية												

الأفق	العمق CM	عجينة مشبعة		gr/100 gr					ppm		meq/100 gr		التحليل الميكانيكي %			
		pH	EC mmos/cm	الكربونات الكلية	كلس فعال	مادة عضوية	آزوت كلي	بوتاسيوم متبادل	فوسفور كلي	صوديوم متبادل	سعة تبادلية	رمل	سلت	طين	القوام
A	25 -0	6.2	0.58	–	–	1.64	0.09	59	6	–	45	22.3	33.2	44.5	طيني
B	50-25	6.4	0.22	–	–	0.79	0.05	54	4	–	50	15.7	30.2	54.1	طيني

قطاع التربة الرابع

الوصف المورفولوجي: يقع قطاع التربة الرابع في محافظة حمص، جنوب منطقة الخنساء، على ارتفاع 504 متر فوق سطح البحر. المناخ رطب، وأصل التربة بازلتي، مع طبوغرافية أرض شبه مستوية. نظام الري بعلي، واستعمالات الأراضي لزراعة الذرة البيضاء والقمح. يتكون المقطع من الآفاق A، Bt، BC، وC، مما يشير إلى تطور بيدولوجي متقدم للتربة.



الأفق A 0–25 سم: يتميز بلون بني داكن(10YR3/4) وقوام سلتي لومي. بناء التربة في هذا الأفق كتلي زاوي صغير مع انتشار جيد للجذور، مما يدل على نشاط بيولوجي نشط في هذا الأفق السطحي. التماسك والملمس متوسط مع نفاذية وصرف جيدين. لم يسجل وجود كربونات (لم يلاحظ فوران) يتوافق مع طبيعة التربة البازلتية. وجود حجارة بأحجام صغيرة ومتوسطة بشكل قليل على السطح.

الأفقBt 25–50 سم: يظهر تغيراً طفيفاً في اللون YR (103/3) مع الحفاظ على القوام السلتي اللومي. يتحول البناء في هذا الأفق إلى حبيبي، مع انخفاض في انتشار الجذور. زيادة التماسك إلى قاسي وظهور بعض الشقوق الصغيرة قد تشير إلى تراكم الطين في هذا الأفق (illuviation)، وهو ما يؤكده التحليل الميكانيكي الذي يظهر زيادة في محتوى الطين من 31.3% في الأفق A إلى 43.7% في هذا الأفق حيث تم تشخيصه بالأفق (Bt Argillic) بوجود تراكم ملحوظ للطين. يحدث هذا التراكم نتيجة لعمليات الغسل العمودي للطين من الطبقات العليا إلى الطبقات السفلى، ويؤدي إلى تحسين خصائص التربة مثل الاحتفاظ بالمياه وتوافر العناصر الغذائية.

الأفق BC 50–70 سم: اللون البني الداكن (10YR 3/5) مع تغير في القوام إلى طيني سلتي. يتحول البناء هنا إلى عمودي، مع غياب الجذور وزيادة في قساوة التربة ولزوجتها. هذا الأفق يمثل منطقة انتقالية بين التربة المتطورة والمادة الأصلية.

تم تشخيص هذا الأفق على أنه BC لأنه يحتوي على تراكمات طينية أو مواد أخرى غير متغيرة أو متغيرة جزئيًا، حيث يمكن أن يكون مزيجًا من المواد الأصلية وبعض الخصائص التي تم تعديلها بسبب العمليات التربوية مثل التآكل أو الترسيب. غالبًا ما يكون للأفق BC بنية أقل تماسكًا مقارنة بالأفق B، وقد يحتوي على نسبة أقل من الطين.

الأفق C بعد 70 سم: يتكون من مادة الأصل البازلتية، مع صخور صلبة وقاسية مختلطة مع مواد في طريقها للتحلل.

التحليل الفيزيائي والكيميائي: التحليل الفيزيائي والكيميائي يكشف عن خصائص مهمة للتربة. درجة تفاعل التربة pH تتراوح بين 6.7 في الأفق A و6.3 في الأفق BC، وهي مناسبة لنمو معظم المحاصيل. الناقلية الكهربائية EC تنخفض مع العمق من 0.94 إلى 0.53 mmos/cm، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة. محتوى المادة العضوية ينخفض بشكل طبيعي مع العمق من 1.67% في الأفق A إلى 0.96% في الأفق BC، وهو نمط متوقع في الترب الزراعية.

تنخفض مستويات الآزوت الكلي والبوتاسيوم المتبادل والفوسفور الكلي مع العمق، مما قد يتطلب إدارة تسميد مناسبة لدعم نمو المحاصيل العميقة الجذور. السعة التبادلية الكاتيونية تزداد في الأفقBt (48 meq/100 gr) مقارنة بالأفقA(41 meq/100 gr) مما يؤكد تراكم الطين في هذا الأفق ويزيد من قدرته على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية.

التحليل الميكانيكي يظهر تغيراً واضحاً في نسب مكونات التربة عبر الآفاق، مع زيادة ملحوظة في محتوى الطين في الأفق Bt، مما يؤكد وجود عملية انتقال الطين(illuviation) هذا التغير في القوام قد يؤثر على حركة الماء والهواء في التربة، وبالتالي على نمو جذور النباتات وتوزيعها.

بشكل عام، تشير هذه الخصائص إلى تربة ذات إمكانيات زراعية جيدة، مع الحاجة إلى إدارة دقيقة للري والتسميد لتحقيق أفضل إنتاجية في ظل نظام الزراعة البعلية. قد يكون من المفيد النظر في تقنيات حفظ الرطوبة وتحسين بنية التربة، خاصة في الأفق Bt، لضمان نفاذية جيدة للماء والجذور.

الجدول رقم (4) يوضح استمارة وصف قطاع التربة وبعض الخصائص التربة الأساسية لمقطع التربة الرابع

استمارة وصف قطاع التربة الرابع													
اسم المحافظة	حمص		الارتفاع عن سطح البحر	504		رقم القطاع	4						
اسم المنطقة	قرية الخنساء		المناخ	رطب		مادة الأصل	بازلتية						
الموقع	جنوب الخنساء		نوع التربة	تجميعية		طبوغرافية الأرض	شبه مستوية						
الإحداثيات	34.667273 36.449477					الري والصرف	بعلية						
						استعمالات الأراضي	ذرة بيضاء– قمح						
الأفق	العمق CM	اللون	القوام	البناء	الجذور	ثوابت التربة		الأكاسيد والتبقعات	النفاذية	الصرف	الطبقات الصماء	الكربونات	الرطوبة	الملاحظات
						التماسك	ملمس التربة							
A	25 -0	10YR 3/4	SIL	S.A	++	متوسط	متوسط	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	يوجد حجارة بشكل قليل على السطح
Bt	50-25	10YR 3/3	SIL	S.A Granular	+	قاسي	متوسط	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	
BC	70-50	10YR 3/5	SIC	S.A.B Columnar	–	قاسي جدا	لزج	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	طبقة قاسية من التربة و بقايا من مادة الأصل في طريقها للتحلل
C	بعد 70	مادة الأصل بازلتية صخور بازلتية صلبة وقاسية تخلط معها مواد متوسطة القساوة في طريقها للتحلل تخترقها وتختلط معها (BT basalt)												

الأفق	العمق CM	عجينة مشبعة		gr/100 gr				ppm		meq/100 gr		التحليل الميكانيكي %			
		pH	EC mmos/cm	الكربونات الكلية	كلس فعال	مادة عضوية	آزوت كلي	بوتاسيوم متبادل	فوسفور كلي	صوديوم متبادل	سعة تبادلية	رمل	سلت	طين	القوام
A	25 -0	6.7	0.94	–	–	1.67	0.14	36	11	–	41	30.5	38.2	31.3	طيني لومي
Bt	50-25	6.6	0.72	–	–	1.2	0.09	31	9	–	48	26.6	29.7	43.7	طيني
BC	70-50	6.3	0.53	–	–	0.96	0.04	30	5	–	30	40.3	32.6	27.1	طيني لومي

قطاع التربة الخامس

الوصف المورفولوجي: يقع قطاع التربة الخامس في منطقة شين، غرب السنديانة، على ارتفاع 499 متر. المناخ رطب، وأصل التربة بازلتي، مع طبوغرافية أرض متموجة بميل 10%. نظام الري بعلي، واستعمالات الأراضي حالياً للقمح وسابقاً للكروم. يتميز الموقع بكونه أراضي محجرة بازلتية بنسبة حوالي 30% ضمن قطاع التربة. يتكون المقطع من الآفاق A، BA، وC.

الأفق A 0–15 سم: يتميز بلون بني محمر داكن (7.5 YR 3/4 وقوام لومي، البناء كتلي زاوي صغير مع انتشار كثيف جداً للجذور، مما يشير إلى نشاط بيولوجي عالي في هذا الأفق السطحي. التماسك ضعيف مع ملمس هش متوسط اللزوجة، وهذا يتوافق مع القوام اللومي. لوحظت بعض التبقعات، مما قد يشير إلى تغيرات موضعية في ظروف التهوية. النفاذية والصرف جيدان، مما يدل على توازن مناسب بين احتفاظ التربة بالماء وتصريفه. عدم وجود كربونات (لم يلاحظ فوران) يتوافق مع طبيعة التربة البازلتية. وجود حجارة على السطح بنسبة 30% قد يؤثر على العمليات الزراعية وحركة الماء في التربة السطحية.

الأفق BA 15–30 سم: يظهر تغيراً في اللون إلى بني محمر داكن (5YR 3/4) مع تغير في القوام إلى طيني سلتي. البناء يبقى كتلياً زاوياً صغيراً، مع انخفاض في انتشار الجذور. زيادة التماسك إلى متوسط مع بقاء الملمس هشاً متوسط اللزوجة يشير إلى تغير تدريجي في خصائص التربة مع العمق. النفاذية تنخفض إلى متوسطة مع بقاء الصرف جيداً. هذا الأفق يبدو أكثر رطوبة من الأفق السطحي. يشير الأفق BA إلى طبقة تحتوي على خصائص مشتركة بين الأفقين A وB يتكون غالبًا من تربة تحت السطحية مع بعض الخصائص التي تعود للأفق A.

الأفق C أعمق من 30 سم: يتكون من مادة الأصل البازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل، تخترقها جيوب ترابية تصل لعمق 40–60 سم، يليها صخور بازلتية صلبة وقاسية.

التحليل الفيزيائي والكيميائي: التحليل الفيزيائي والكيميائي يكشف عن خصائص مهمة للتربة. درجة تفاعل التربة pH تتراوح بين 6.1 في الأفق A و6.3 في الأفق BA، وهي مناسبة لنمو معظم المحاصيل. الناقلية الكهربائية EC تنخفض من 1.35 إلى 0.85 mmos/cm مع العمق، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة خطيرة، رغم أن القيمة في الأفق السطحي قد تتطلب مراقبة. محتوى المادة العضوية مرتفع نسبياً في الأفق A (2.1%) وينخفض إلى 1.2% في الأفق BA، وهو نمط طبيعي في الترب الزراعية.

مستويات الآزوت الكلي مرتفعة في الأفق A (0.2%) وتنخفض إلى 0.1% في الأفق BA، وهي قيم جيدة. البوتاسيوم المتبادل يزداد بشكل كبير من 39 ppm في الأفق A إلى 131 ppm في الأفق BA وربما يعود سبب ذلك إلى انتقاله مع الطين، مما قد يشير إلى تراكم هذا العنصر في الأفق الأعمق. الفوسفور الكلي ينخفض من 16 إلى 7 أجزاء بالمليون مع العمق. السعة التبادلية الكاتيونية جيدة في كلا الأفقين (58 و43 meq/100 gr على التوالي)، مما يدل على قدرة جيدة للتربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية.

التحليل الميكانيكي يظهر تغيراً في نسب مكونات التربة من قوام لومي في الأفق A (42.8% رمل، 32.7% سلت، 24.5% طين) إلى قوام طيني لومي في الأفق BA (37.2% رمل، 32.3% سلت، 30.5% طين). هذا التغير في القوام قد يؤثر على حركة الماء والهواء في التربة، وبالتالي على نمو جذور النباتات وتوزيعها.

بشكل عام، تشير هذه الخصائص إلى تربة ذات إمكانيات زراعية جيدة، مع خصوبة جيدة في الأفق السطحي. ومع ذلك، فإن وجود الحجارة بنسبة عالية (30%) قد يشكل تحدياً للعمليات الزراعية ويؤثر على اختيار المحاصيل المناسبة. يجب الاهتمام بإدارة الري بعناية نظراً للطبيعة المتموجة للأرض والتغير في قوام التربة مع العمق. كما يُنصح بمراقبة مستويات العناصر الغذائية، خاصة الآزوت والبوتاسيوم، لضمان التوازن الغذائي للمحاصيل وتجنب الإفراط في التسميد.

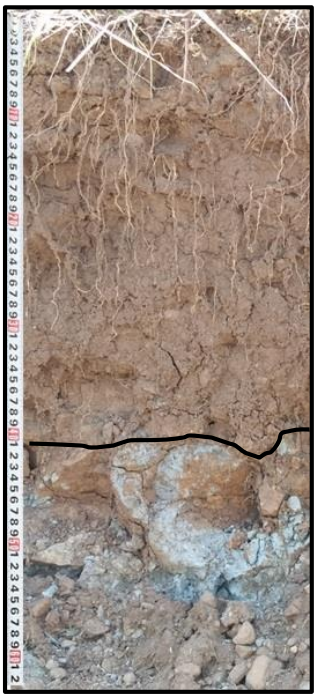
الجدول رقم (5) يوضح استمارة وصف قطاع التربة وبعض الخصائص التربة الأساسية لمقطع التربة الخامس

استمارة وصف قطاع التربة الخامس														
اسم المحافظة	حمص		الارتفاع عن سطح البحر	499		رقم القطاع	5							
اسم المنطقة	شين		المناخ	رطب		مادة الأصل	بازلتية							
الموقع	غرب السنديانة		نوع التربة	أراضي محجرة بازلتية بنسبة حوالي 30% وضمن قطاع التربة		طبوغرافية الأرض	متموجة ميل 10%							
الاحداثيات	34.704415 36.436302					الري والصرف	بعلية							
						استعمالات الأراضي	قمح – سابقا كروم							
الأفق	العمق CM	اللون	القوام	البناء	الجذور	ثوابت التربة		الأكاسيد والتبقعات	النفاذية	الصرف	الطبقات الصماء	الكربونات	الرطوبة	الملاحظات
						التماسك	ملمس التربة							
A	15 -0	7.5YR 3/4	L	S.A.B	+++	ضعيف	هش متوسط اللزوجة	بعض التبقعات	جيدة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	جاف	حجارة على السطح بنسبة 30%
BA	30-15	5YR 3/4	SIC	S.A.B	+	متوسط	هش متوسط اللزوجة	بعض التبقعات	متوسطة	جيدة	لم تلاحظ	لم يلاحظ فوران	متوسط الرطوبة	
C	بعد 30	(BT basalt) مادة الأصل بازلتية متوسطة القساوة في طريقها للتحلل تخترقها جيوب ترابية تصل لعمق 40-60 سم يليها صخور بازلتية صلبة وقاسية												

الأفق	العمق CM	عجينة مشبعة		gr/100 gr				ppm		meq/100 gr		التحليل الميكانيكي %			
		pH	EC mmos/cm	الكربونات الكلية	كلس فعال	مادة عضوية	آزوت كلي	بوتاسيوم متبادل	فوسفور كلي	صوديوم متبادل	سعة تبادلية	رمل	سلت	طين	القوام
A	15 -0	6.1	1.35	-	-	2.1	0.2	39	16	-	58	42.8	32.7	24.5	لومي
BA	30-15	6.3	0.85	-	-	1.2	0.11	131	7	-	43	37.2	32.3	30.5	طيني لومي

قطاع التربة السادس

الوصف المورفولوجي: يقع قطاع التربة السادس في محافظة حمص، منطقة شين، غرب البارودية، على ارتفاع 483 متر فوق سطح البحر. المناخ رطب، وأصل التربة بازلتي، مع طبوغرافية أرض منحدرة بحوالي 10%. نظام الري بعلي، واستعمالات الأراضي لكرمة حديثة النمو. يتميز الموقع بكونه تربة محلية تحتوي على حجارة على السطح وضمن الطبقة السطحية. يتكون المقطع من الآفاق A و C.



الأفق A 0-40 سم: يتميز بلون بني داكن (10YR3/3) وقوام طيني لومي. البناء كتلي زاوي صغير. لوحظ انتشار كثيف جداً للجذور، مما يشير إلى نشاط بيولوجي عالي في هذا الأفق. التماسك والملمس متوسط، وهذا يتوافق مع القوام الطيني اللومي. لم تلاحظ أكاسيد أو تبقعات، مما قد يشير إلى ظروف تهوية جيدة حيث لوحظ وجود تشققات صغيرة. النفاذية والصرف جيدان. لم يلاحظ وجود كربونات (لم يلاحظ فوران) يتوافق مع طبيعة التربة البازلتية. وجود حجارة على السطح بنسبة 30%.

الأفق C أعمق من 40 سم: يتكون من طبقة من الحجارة والصخور البازلتية كبيرة الحجم تتخللها جيوب ترابية، مما يشير إلى قرب مادة الأصل من السطح.

التحليل الفيزيائي والكيميائي: لتحليل الفيزيائي والكيميائي للأفق A يكشف عن خصائص مهمة للتربة. درجة تفاعل التربة(pH) 6.3 ، وهي مناسبة لنمو معظم النباتات ونشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة. الناقلية الكهربائية EC منخفضة (0.28 mmos/cm)، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة. محتوى المادة العضوية (1.53%) يعتبر متوسطاً، مما يساهم في تحسين بنية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية.

مستوى الآزوت الكلي (0.11%) متوسط، وقد يحتاج إلى تعزيز لدعم نمو الكرمة الحديثة. يظهر البوتاسيوم المتبادل (54 ppm) مستوى متوسطاً، بينما يعتبر مستوى الفوسفور الكلي (14 ppm) قليلاً. السعة التبادلية الكاتيونية عالية جداً (65 meq/100 gr)، مما يدل على قدرة ممتازة للتربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتوفيرها للنباتات.

التحليل الميكانيكي يؤكد القوام الطيني للتربة (40.1% طين، 33.1% سلت، 26.8% رمل). هذا القوام الطيني قد يؤثر على خصائص الصرف والتهوية في التربة، خاصة مع وجود الانحدار في الأرض.

بشكل عام، تشير هذه الخصائص إلى تربة ذات إمكانيات زراعية جيدة لزراعة الكروم، مع بعض التحديات المتمثلة في وجود الحجارة والانحدار. يجب الأخذ بعين الاعتبار إمكانية صيانة التربة لمنع الانجراف نظراً للانحدار الموجود.

عدم وجود الكربونات والكلس الفعال والصوديوم المتبادل في قطاعات التربة البازلتية ذات الهطول المطري العالي يمكن تفسيره بعدة عوامل:

طبيعة الصخر الأم البازلتي: البازلت هو صخر ناري فقير بالكربونات أصلاً يتكون من السيليكات المعدنية مثل البلاجيوكليز والبيروكسين والأوليفين، وليس من الكربونات. لذلك، فالتربة المتكونة منه لا تحتوي على كميات كبيرة من الكربونات بشكل طبيعي.

تأثير الهطول المطري: تتعرض في المناطق ذات الهطول المطري المرتفع التربة لعمليات غسل وترشيح مستمرة. مما يؤدي لاحقاً إلى: إزالة الكربونات والأملاح الذائبة من الطبقات العليا للتربة، وخفض درجة تفاعل التربة pH مما يزيد من ذوبان وإزالة الكربونات.

عملية التجوية الكيميائية: يعزز الهطول المطري العالي عملية التجوية الكيميائية للصخور البازلتية. هذه العملية تؤدي إلى تحلل المعادن السيليكاتية وتكوين معادن طينية جديدة، دون تكوين كربونات.

عدم وجود الصوديوم المتبادل يمكن تفسيره بعاملين رئيسيين: الغسل المستمر للتربة بسبب الأمطار الغزيرة يزيل الصوديوم الذائب .كما أن البازلت عموماً ليس غنياً بالصوديوم مقارنة بأنواع أخرى من الصخور.

الجدول رقم (6) يوضح استمارة وصف قطاع التربة وبعض الخصائص التربة الأساسية لمقطع التربة السادس

استمارة وصف قطاع التربة السادس														
اسم المحافظة	حمص		**الارتفاع عن سطح البحر**	483		**رقم القطاع**	**6**						
اسم المنطقة	شين		**المناخ**	رطب		**مادة الأصل**	بازلتية						
الموقع	غرب البارودية		**نوع التربة**	محلية تحوي على حجارة على السطح وضمن الطبقة السطحية من التربة		**طبوغرافية الأرض**	منحدرة حوالي 10%						
الاحداثيات	34.712952 36.424929					**الري والصرف**	بعلية						
						استعمالات الأراضي	كرمة حديثة النمو						
الأفق	**العمق CM**	**اللون**	**القوام**	**البناء**	**الجذور**	**ثوابت التربة**		**الأكاسيد والتبقعات**	**النفاذية**	**الصرف**	**الطبقات الصماء**	**الكربونات**	**الرطوبة**	**الملاحظات**
						التماسك	**ملمس التربة**							
A	40 -0	10 YR 3/3	CIL	S.A	+++	متوسط	متوسط	لم تلاحظ	جيدة	جيدة	–	لم يلاحظ فوران	جاف	يوجد بعض الحجارة على السطح حوالي 30 %
C	بعد 40	(BT basalt) طبقة من الحجارة والصخور البازلتية كبيرة الحجم تتخللها جيوب ترابية												

الأفق	العمق CM	عجينة مشبعة		gr/100 gr					ppm		meq/100 gr		التحليل الميكانيكي %			
		pH	EC mmos/cm	الكربونات الكلية	كلس فعال	مادة عضوية	آزوت كلي	بوتاسيوم متبادل	فوسفور كلي	صوديوم متبادل	سعة تبادلية	رمل	سلت	طين	القوام
A	40 -0	6.3	0.28	–	–	1.53	0.11	54	14	–	65	26.8	33.1	40.1	طيني

الدراسة التصنيفة:

بالاعتماد على تطور قطاعات التربة يتضح أن هذه التربة ناضجة، قطاعها من النوع A–B–C (نظام التصنيف الأمريكي Soil Taxonomy ومفاتيح تصنيف التربة Soil survey staff2003،2022). لوحظ بشكل عام أن آفاق القطاعات غير متمايزة أحيانا إلا باللون أو القوام أو بناء التربة، كما لوحظ تجانس جيد ضمن آفاق القطاعات الواحد، وقد يعزى ذلك إلى تأثير عمليات القلب والخلط التي تتسبب في عدم تجانس القطاع.

تُظهر قطاعات التربة المدروسة الخصائص التشخيصية اللازمة لتصنيفها ضمن رتبة Inceptisols وفقًا لنظام التصنيف الأمريكي الحديث للتربة. تتميز هذه الرتبة بوجود آفاق بيدوجينية سطحية متطورة وآفاق تحت سطحية في مراحل تطور أولية. تمثل Inceptisols مرحلة وسطى في تطور التربة، حيث تتجاوز مرحلة التكوين الأولية التي تميز رتبة Entisols، لكنها لم تصل بعد إلى درجة التمايز الواضح في الآفاق التشخيصية التي تميز الرتب الأكثر تطورًا [32]،[31].

تصنيف التربة ضمن رتبة Inceptisols يشير إلى مرحلة متوسطة من التطور البيدولوجي، حيث مرت فترة زمنية كافية لبدء عمليات تكوين التربة وتطور بعض الخصائص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية المميزة. تتميز هذه الترب بوجود آفاق بيدوجينية سطحية متطورة وآفاق تحت سطحية في مراحل تطور أولية، لكنها لم تصل بعد إلى درجة التمايز الواضح التي تميز الرتب الأكثر نضجاً. أظهرت الدراسات المورفولوجية الحقلية والتحليلات المخبرية وجود آفاق مميزة في ترب .Inceptisolsتتميز هذه الترب بوجود أفق كامبيك (Cambic horizon) تحت سطحي، والذي يعتبر من أهم الخصائص التشخيصية لهذه الرتبة. يتشكل الأفق الكامبيك نتيجة لعمليات التجوية المعتدلة وبداية تكوين المعادن الطينية. يتميز هذا الأفق بتطور واضح في بنية التربة وزيادة محتوى الطين مقارنة بالأفق الأصلي، مع عدم وجود تراكم ملحوظ للكربونات أو أكاسيد الحديد والألمنيوم. يكون لون الأفق الكامبيك عادةً أغمق أو أكثر احمرارًا من الأفق الأصلي، مع وجود بنية ضعيفة إلى معتدلة التطور. سماكة هذا الأفق تتراوح عادةً بين 15–25 سم، ويمكن تمييزه عن الأفق السطحي بالتغيرات في اللون والبنية ومحتوى الطين. يعتبر وجود الأفق الكامبيك دليلًا على بداية عمليات تكوين

التربة، مما يميز Inceptisols عن الترب الأقل تطورًا مثل Entisols، دون أن تصل إلى مرحلة التطور الكامل التي تميز الرتب الأكثر نضجًا [32].

وحسب Ilaiwi فإن نظام التربة الرطوبي في المنطقة المدروسة هو النظام الرطوبي المتراوح بين الجفاف والرطوبة Ustic moisture regime [19]. وهو نظام رطوبة تربة يتوسط بين النظام الجاف Aridic والنظام الرطب Udic .يتميز بوجود رطوبة محدودة ولكنها كافية لنمو النباتات في بعض فترات السنة. يوجد في المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة. تكون التربة جافة في بعض أو معظم أجزائها لمدة 90 يومًا تراكميًا أو أكثر في السنة العادية. ولا تكون التربة جافة في جميع أجزائها لأكثر من نصف الأيام التراكمية عندما تكون درجة حرارة التربة أعلى من 5 درجات مئوية. يتميز بهطول أمطار غير منتظم، غالبًا ما يحدث خلال موسم النمو. تحدث فترات جفاف صيفية بشكل متكرر ولكنها غير منتظمة. يناسب زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف، لكن قد تتطلب بعض المحاصيل ري تكميلي. كما يعتبر مهمًا في الدراسات الزراعية والبيئية لأنه يمثل مرحلة وسطية في تطور التربة.

بعد تصنيف المقاطع قيد الدراسة ضمن رتبة الترب ضعيفة التطور Inceptisols واستناداً إلى النظام الرطوبي السائد في المنطقة فإن المقاطع المدروسة تتبع من الناحية التصنيفية إلى رتبة الأراضي ضعيفة التطور Inceptisols، وتحت رتبة Ustepts .

وفقًا لنظام التصنيف الأمريكي للتربة (USDA Soil Taxonomy 2022)، تتضمن المجموعات الكبرى Great Groups التابعة للفرع Ustepts ما يلي [32] :

Durustepts: تتميز بوجود أفق دوريبان Duripan أو طبقة صلبة مشبعة بالسيليكا.

Calciustepts: تحتوي على أفق كالسيك Calcic horizon أو تراكم كبير للكربونات.

Dystrustept: ذات تشبع قاعدي منخفض أقل من 60% لمعظم أجزاء أفق الكامبيك.

Haplustepts: لا تحوي خصائص مميزة للمجموعات الكبرى الأخرى ضمن Ustepts.

Humustepts: تتميز بمحتوى عالٍ من المادة العضوية في الأفق السطحي.

Salustepts: تحتوي على أفق ملحي Salic horizon أو تراكم كبير للأملاح الذائبة.

Vermustepts: تظهر خصائص التمدد والانكماش بسبب وجود معادن طينية منتفخة.

ضمن تحت الرتبة Ustepts، تم تحديد المجموعة العظمى Haplustepts للمقاطع المدروسة. هذا التصنيف يشير إلى أن التربة لا تحتوي على خصائص مميزة إضافية تؤهلها للانتماء إلى المجموعات العظمى الأخرى ضمن Ustepts، مثل Durustepts (وجود أفق دوريبان)، أو Calciustepts (تراكم كبير للكربونات)، أو Dystrustepts (تشبع قاعدي منخفض)، أو غيرها.

تتميز Haplustepts بوجود أفق كامبيك (Cambic horizon) تحت سطحي، مما يدل على بداية عمليات تكوين التربة، لكن دون تطور كامل للآفاق التشخيصية الأخرى. هذا يتوافق مع الملاحظات الحقلية والمخبرية التي لم تُظهر وجود آفاق تشخيصية إضافية.

نظرًا لعدم وجود خصائص مميزة إضافية تؤهل هذه الترب للانتماء إلى المجموعات الفرعية الأخرى مثل Calcic Haplustepts (التي تتطلب تراكمًا أكبر للكربونات) أو Aquic Haplustepts (التي تتطلب ظروف رطوبة عالية) أو غيرها، فقد تم تصنيف المقاطع على أنها Typic Haplustepts على مستوى المجموعات الفرعية [31].

تصنيف الترب كـ Typic Haplustepts يشير إلى أنها تمثل الخصائص النموذجية للـ Haplustepts دون وجود صفات مميزة إضافية تؤهلها للانتماء إلى المجموعات الفرعية الأخرى. هذا التصنيف يعكس طبيعة هذه الترب كنموذج أساسي لـ Haplustepts، مع وجود أفق كامبيك Cambic horizon وتطور معتدل، مع الأخذ في الاعتبار نظام الرطوبة Ustic moisture regime الذي يميز هذه الترب.

حيث وفقًا لنظام التصنيف الأمريكي للتربة (USDA Soil Taxonomy 2022)، تتضمن المجموعات الفرعية (Subgroups) التابعة للمجموعة العظمى Haplustepts ما يلي [32]:

Typic Haplustepts: المجموعة الفرعية النموذجية التي تمثل الخصائص الأساسية للـ Haplustepts دون وجود صفات مميزة إضافية.

Aquic Haplustepts: وجود ظروف رطوبة عالية في جزء من القطاع لفترة من الزمن.

Aridic Haplustepts: تتواجد في مناطق أكثر جفافاً نسبياً ضمن نطاق الـ Ustepts.

Calcic Haplustepts: تراكم للكالسيوم وغير كاف لتصنيفها لتصنيفهاCalciustepts.

Dystric Haplustepts: ذات تشبع قاعدي منخفض في جزء من القطاع.

Fluventic Haplustepts: توزع غير منتظم للـ OC مرتبطة بالترسبات النهرية.
Lithic Haplustepts: تحتوي على طبقة صخرية متماسكة قريبة من السطح.
Oxic Haplustepts: خصائص الأوكسيك وغير كاف لتصنيفها ضمن رتبةOxisols.
Vertic Haplustepts:خصائص التمدد والانكماش وغير كاف لتصنيفها Vertisols.
Udic Haplustepsتتواجد في مناطق أكثر رطوبة نسبياً ضمن نطاق الـ Ustepts.

يمثل تصنيف التربة في النظام الأمريكي لتصنيف التربة (USDA Soil Taxonomy) تحديًا كبيرًا، خاصة عند محاولة تصنيف التربة على مستوى العائلة والسلسلة. تواجه عملية التصنيف صعوبة بسبب التنوع الكبير في خصائص التربة، حيث يمكن أن تختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية بشكل كبير حتى ضمن مسافات قصيرة نتيجة لاختلاف العوامل البيئية مثل المناخ، والمواد الأصلية، والنباتات، والتضاريس. هذا التنوع يجعل من الصعب تحديد الفئات الدقيقة للتربة، خصوصًا عند الانتقال إلى مستوى العائلة والسلسلة.
علاوة على ذلك، تعتمد تصنيفات العائلة والسلسلة على مجموعة من الخصائص المحددة مثل التركيب المعدني، ومستويات العناصر الغذائية والخصائص الفيزيائية المحددة وخصائص التصريف، هذه الخصائص يمكن أن تكون متغيرة جدًا، مما يؤدي إلى صعوبة في تحديد الفئات بدقة. لذا، فإن فهم السياق البيئي والتاريخ الجيولوجي للتربة يصبح أمرًا ضروريًا لتصنيفها بشكل صحيح [31]..
يتطلب تصنيف التربة على مستوى العائلة والسلسلة توازنًا دقيقًا بين المعرفة العلمية والبيانات الميدانية ويتطلب الأمر مزيدًا من المعلومات التفصيلية لتحديد السلسلة بدقة. مما يجعل هذه العملية معقدة وتحتاج إلى خبرة متخصصة.
بالتالي وأخيرا تصنف المقاطع المدروسة بالشكل التالي:
اسم التربة وفق التصنيف الأمريكي (USDA Soil Taxonomy 2022) بناءً على المعلومات المقدمة هو:Typic Haplustepts
هذا الاسم يشير إلى المجموعة الفرعية التي تنتمي إليها التربة، والتي تقع تحت المجموعة الكبرى Haplustepts، وتحت الرتبة Ustepts، والرتبة Inceptisols.

الاستنتاجات Conclusions:

- تراوح محتوى الترب المدروسة من المادة العضوية ما بين متوسط إلى جيد في الآفاق السطحية، مع انخفاض طبيعي مع العمق.
- سجلت درجة تفاعل التربة الـ pH في معظم القطاعات بين 6.1 و6.7، وهي مناسبة لنمو معظم المحاصيل.
- انخفضت الناقلية الكهربائية الـ EC عموماً، مع بعض التفاوت بين القطاعات، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة ملوحة في معظم المواقع.
- السعة التبادلية الكاتيونية جيدة إلى مرتفعة في جميع القطاعات، مما يدل على قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية بشكل جيد.
- عدم وجود الكربونات والكلس الفعال والصوديوم المتبادل في معظم القطاعات.
- أظهرت الترب في المنطقة تنوعاً في درجات التطور، مع وجود قطاعات ذات آفاق متعددة ومتمايزة (A, AB, B, Bt, BC, BA, C) تشير إلى تطور بيدولوجي متفاوت تمثل بوجود آفاق بيدوجينية سطحية متطورة وآفاق تحت سطحية في مراحل تطور أولية.
- أثر الأصل البازلتي المشترك للتربة في جميع القطاعات بشكل كبير في خصائصها الفيزيائية والكيميائية، مما يتوافق أيضا مع تأثير الصخور البازلتية في خصوبة التربة.
- لوحظ وجود عملية انتقال الطين (clay illuviation) في بعض القطاعات، مما أدى إلى تكوين آفاق متمايزة مثل (Argillic horizon) وتحسين بعض خصائص التربة.
- التصنيف النهائي للمقاطع المدروسة وفق نظام التصنيف الأمريكي USDA Soil Taxonomy 2022 هو: Typic Haplustepts.

المقترحات Recommendations:

- بما أن الدراسة أظهرت انخفاضاً في المادة العضوية مع العمق، يُقترح تطبيق تقنيات الزراعة العميقة لتعزيز المحتوى العضوي في الآفاق العميقة. وذلك زراعة المحاصيل ذات الجذور العميقة بالتناوب لزيادة المادة العضوية في الطبقات السفلى من التربة.
- نتيجة لوجود نسب عالية من الحجارة السطحية (10–40%) في بعض القطاعات، يُقترح تطوير خطة لإدارة هذه الحجارة، مثل استخدامها في بناء مصاطب أو جدران حجرية للحد من الانجراف في المناطق المنحدرة.

- نظراً للتحديات في تصنيف التربة على مستوى العائلة والسلسلة، يُقترح تطوير ودعم دراسات لتصنيف التربة، مما يسهل إدارتها بشكل أكثر دقة.

المراجع References:

1. أبو نقطة، فلاح. 1982. **ترب حوض حوران (سوريا). المنشأ والتصنيف**. جامعة دمشق، الصفحة 16.
2. حبيب، حسن 2007. **نشأة التربة وتكوينها**، الجزء النظري، جامعة دمشق.
3. الحناوي، سامي. حبيب، حسن. 2013. **بعض الخصائص البيديولوجية والخصوبية لترب من جبل العرب وسهل حوران**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد –29– العدد –1– الصفحات 239–252.
4. الحيدة، وسام. منصور، نواف. شمشم، سمير. 2023. **دراسة بيديولوجية لبعض مقاطع التربة في منطقة الرستن في محافظة حمص**. مجلة جامعة البعث، المجلد –45– العدد –16– الصفحات 111–140.
5. رقية، عادل. حماد، ياسر. ميهوب، عفراء. 2014. **دراسة بعض خواص قطاعات تربة غابة عريضة الأوراق وتوزع بعض المجاميع الميكروبيولوجية فيها**. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد –36– العدد –6– 2014.
6. رقية، عادل. حماد، ياسر. ميهوب، عفراء. 2014. **دراسة بيدولوجية وميكروبيولوجية لقطاعات تربة غابة صنوبرية في المنطقة الساحلية**. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد –36– العدد –4– 2014.
7. رقية، عادل. غانم، سمر. 2020. **دراسة التركيب المعدني والخواص المنشئية للترب المتشكلة على الصخور الاندفاعية في بعض مناطق محافظة اللاذقية**. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 7(2): 290–270. 2020.
8. رقية، عادل. نيصافي، إبراهيم. إبراهيم، مفضل. 2013. **دراسة بعض خواص الترب المتشكلة على صخور كلسية في منطقة بانياس وتصنيفها**. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد –35– العدد –3– 2013.
9. العزاوي، جابر. حاج حسين، حسام. موسى، محمد. 2014. **دارسة بعض الخواص البيدولوجية والفيزيائية والكيميائية لترب مشروع بئر الهشم – الرقة**، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 107، 2014.

10. عليوي، محمد. 1983. **خارطة ترب الوطن العربي، لوحة ترب سوريا ولبنان**. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).
11. المسبر، وسيم. 2015. **دراسة نشأة بعض الترب في حوض حوران وتصنيفها وتقييمها**، رسالة دكتوراه في علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
12. منصور، نواف. الابراهيم، ابراهيم. 2020. **دراسة بيدولوجية لبعض مقاطع التربة في منطقة الشيخ سعد محافظة طرطوس**، مجلة جامعة البعث، المجلد -41- العدد -59- الصفحات 151-174.

13. Abayneh, E. Zauyah, s. Hanafi, MM. Rosenani, AB. 2006. **Genesis and classification of sesquioxidic soils from volcanic rocks in sub-humid tropical highlands of Ethiopia**. Geoderma, volume 136, issues 3-4, pages 682-695.
14. ACSAD, 1980. **Tour Guide, Soil Classification Workshop**. 2-4 April. ACSAD\SS\R28 Damascus. 170 P.
15. Ailo, Yu. Rasskazov,S.V. Yasnygina,T.A، Chuvashova I.S..2022. **characteristics of volcanic rocks of the Western Baikal region and Syria as indicators of the sources of the delaminated continental lithosphere**. Geology and Environment. —V. 2, No. 1.— P. 26-
16. Bremner, J. M. 1960. **Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method**. The Journal of Agricultural Science, 55(1), 11-33.
17. DAY, P.R. 1965, **Methods of soil analysis**, Part1. Am. Soc. Agron. Madison WI, USA, 546-566.
18. DROUINEAU, G. Dosage .1942 .**rapide du calcaire actif du sol. Nouvelles données sur la reportation de la nature des fractions calcaires**. Ann. Agron, 1942, 12: 411-450.
19. ILAIWI, M. 1983.**Contribution to the Knowledge of the soils of Syria.** Ph.D. Thesis. State univ. of Ghent.
20. Jackson, M.L., 1967. **Soil Chemical Analysis**. Prentice Hall of India Private Ltd, New Delhi.

21. Madarasz, balaz. And Szalai, Zoltan. 2013. **The erubaz volcanic soil of Hungary mineralogy and classification**. Catena journal, volume 107, pages 46-56. 2013.
22. **MANSELL SOIL COLOR CHARTS**. 2000. GretMacbth, NY 12553.
23. Mclean, A.O. 1982. **Soil pH and lime requirement**. In:page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (eds.), Methods of soil analysis. Part II (2nd ed.), Madison, WI: American Society of Agronomy. P. 1159.
24. Mohammed, S. Khalloufc, A. Kiwan, S. Alhenawi, S. Ali, H. Harsányi, E. Kátai, J. Habib, H. **Characterization of Major Soil Orders in Syria**. Eurasian Soil Science, 2020, Vol. 53, No. 4, pp. 420–429. ISSN 1064-2293, © Pleiades Publishing, Ltd., 2020
25. Muir, A. 1951. **Notes on the soils of Syria**. J. of Soil Sci., vol. 2, No. 2, PP.163- 187.
26. Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A. (1954). **Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate**. USDA Circular 939. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
27. Rhoades, J.D. and POLEMIO, M. 1977 .Determining **cation exchange capacity: Anew procedure for calcareous and gypsiferous soils**., Soil Sci. Soc. Am. J. 41: 524 – 300.
28. Richards LA. 1954. **Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils**. USDA Agric Handbook 60, Washington DC.
29. Sharkov, E.V., Chernyshev, I.V., Devyatkin, E.V., Dodonov, A.E., Ivanenko, V.V., Karpenko, M.I., Leonov, Yu.G., Novikov, V.M., Hanna, S and Khatib, K. 1994. **Geochronology of Late Cenozoic Basalts in Western Syria**. Petrology, 2, 439-448.
30. Soil Survey Division Staff .1993. **Soil survey manual. Soil Conservation Service**. U.S. Department of Agriculture Handbook18.

31. Soil Survey Staff. 2003. **Key to Soil Taxonomy**. USDA, Washington,D.C.

32. **Soil Taxonomy2022**. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service.

33. Technoexport. 1964. **Geological map of Syria, scale 1:1000,000**. Ministry of Industry, Syria.

34. Van Liere.W. J. 1965. **Classification and rational utilization of soils**. Report to the Govern. of Syria. FAO. Rome, p:151.

35. Vibhute Amol D., Bharti W. Gawali. 2013. **Analysis and Modeling of Agricultural Land use using Remote Sensing and Geographic Information System**: A Review. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA). Vol. 3, Issue 3, May-Jun 2013, pp.081-091.

36. Walkely,A. and Black, I.A. 1934. **An examination of the degtjareff method for determination soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method**. Soil sci. 37. Pp 29-38.

37. Young.A. 1993. **Guidelines for Land Use Planning**, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.