تأثير العامل المناخي في بعض خصائص التربة وتكوينها في سهل حوران

حيدر علي[1] وحسن حبيب[2]

الملخّص

هدفت الدراسة لمعرفة أثر العامل المناخي في تكوين الترب السورية وتحديد مسار تطورها، اختيرت ثلاث مناطق مختلفة بمعدل السنوي للهطول المطري بشكل رئيس، ونسبياً بعض العوامل الأخرى. هذه المناطق هي نوى، داعل ونصيب، وهي تمثل القسم الغربي الشمالي، الأوسط والجنوبي من سهل حوران على الترتيب. حُضرت مقاطع ترابية في كل منطقة بواقع ثلاثة مكررات لكل موقع، وتم وصفها وأخذت العينات منها وفق المنهجية العالمية المتبعة في الدراسات المورفولوجية للتربة. بينت النتائج أن العامل المناخي يؤدي دوراً مهماً في تحديد الكثير من خصائص التربة مثل النسيج، البنية، اللون، pH وسعة التبادل الكاتيوني، إضافة إلى توزع كربونات الكالسيوم. وكذلك بعض العمليات البيدولوجية مثل ظاهرة الانتفاخ والانكماش المسؤولة عن ظهور بعض الصفات المورفولوجية. فقد لوحظ ازدياد قيمة pH وارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم وانخفاض سعة التبادل الكاتيوني ومحتوى التربة من العناصر الصغرى الميسرة بالاتجاه من شمال السهل إلى جنوبه. عموماً، بينت الدراسة أن الترب في سهل حوران تقع تحت تأثير ثلاث عمليات يتحكم بها المناخ هي: انغسال التربة، مزج التربة (بسبب ظاهرة الانكماش والانتفاخ)، وعملية التغير المؤدية لتكوين أفق التغير أو التجوية.

الكلمات المفتاحية: المناخ، آفاق التربة، الصفات المورفولوجية، كربونات الكالسيوم، سعة التبادل الكاتيوني، الانتفاخ، الانكماش، انغسال التربة.

[1] طالب دكتوراه، [2] أستاذ، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

The effect of the climate factor on soil formation and some soil properties in Hauran plateau

Ali, H.[1] and H. Habib [2]

Abstract

In order to evaluate the important role of climate on soil formation, three different locations (Nawa, Dael and Nasib) in southern part of Syria, representing the North West, Middle and Southern parts of Hauran Plateau were selected and differ mainly in the amount of annual precipitation and relatively with other factors. Three profiles, replicated three times, were prepared one profile for each area. Results indicated that the climate factor controls several Pedogenetic processes, as well as some chemical and physical properties of the soil, mainly swelling and shrinking, $CaCO_3$ distributions, texture, structure, soil color, CEC and soil pH. It was also noticed that there was an increase in the pH values and CaCO3 percentage and decrease in the CEC and soil content of available micro elements from northern to southern of the plateau. Generally, the study showed that the soil of Hauran plateau undergoes three main soil processes; swelling and shrinking, leaching and alteration.

Keywords: Climate, Profile, Soil morphology, Horizon, Cation exchange capacity, Swelling and shrinking, Leaching.

[1] PhD student, [2]Prof. Dept. Soil Sci., Agric. Fac., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

يعد المناخ أهم عوامل تكوين الترب في سورية (أبو نقطة، 2004)، وبدأت دراسة الترب في سورية مع مطلع الخمسينيات،حيث حدد Muir (1951) عدداً من مجموعات الترب خلال مروره في القطر من الشرق إلى الغرب، هي الترب البنية الصحراوية في البادية، الترب البنية على الصخور البازلتية غرب حمص والترب الحمراء أو التراروزا في المناطق الساحلية. ودرس Van liere (1965) ترب سورية وإعداد خريطة أولية لها مبيناً أن هذه الترب تتميز بمحتواها المنخفض من المادة العضوية، والعالي من كربونات الكالسيوم، وسيادة معدن طين المونتموريوللينيت فيها. وقد وجد أبو نقطة (1982) أن هذه الترب تتميز بشكل عام بنسيج ثقيل نسبياً وpH متعادل في الأفق السطحي، ومائل قليلاً للقلوية في الآفاق تحت السطحية مع ملاحظة وجود ظاهرة تشقق الترب. وقد وجد أن محتوى الترب من المادة العضوية يتناقص مع العمق. أما كربونات الكالسيوم فقد تغسل جزئيا أو كلياً حسب كمية الهطول المطري. تفقد أكاسيد الحديد المتحررة نتيجة للتجوية ماءها في أثناء الجفاف لتعطي التربة لوناً بنياً محمراً يميز معظم ترب حوران. كذلك أشار Ilaiwi (1983) من خلال إعداد خريطة للترب السورية بمقياس أن للمناخ التأثير الأكبر في تكوين الترب السورية.كما أشار إلى وجود الترب التالية: Aridisols،Entisols، Inceptisols، Mollisols، Vertisols، وقد توقع وجود ترب الـ Andisols في مناطق الرماد البركاني في سورية.

الأهداف

دراسة العلاقة بين العامل المناخي وبعض الصفات المورفولوجية للتربة، وتأثيره في بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية السائدة، وتصنيف التربة.

مواد البحث وطرائقه

موقع الدراسة: اختيرت ثلاث مناطق في سهل حوران، متباينة بالمعدل السنوي للهطول المطري بشكل رئيس، ونسبياً بدرجتي الحرارة العظمى والصغرى. هذه المناطق هي: نوى، داعل ونصيب وهي تمثل الجزء الشمالي الغربي والأوسط والجنوبي من السهل على الترتيب.

أجري عدد مقاطع التربة بمعدل ثلاثة في كل منطقة.حضرت جميعها وتم توصيفها حقلياً وفق دليل وصف التربة (1990,FAO) وباستعمال دليل منسل للألوان (Munsell Soil Color Chart، 2000). ثم جمعت العينات الترابية من كل أفق من آفاق المقطع، وجففت هوائياً، ونخلت بمنخل أقطار ثقوبه (2مم).

التحاليل الفيزيائية: وتضمن تنسيج التربة (التحليل الميكانيكي): أجري التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر (Day, 1965)، والكثافة الظاهرية التي قدرت حقلياً بطريقة الاسطوانة (ASTM, 1958)، والكثافة الحقيقية: قدرت بطريقة البكنومتر (ASTM, 1958).

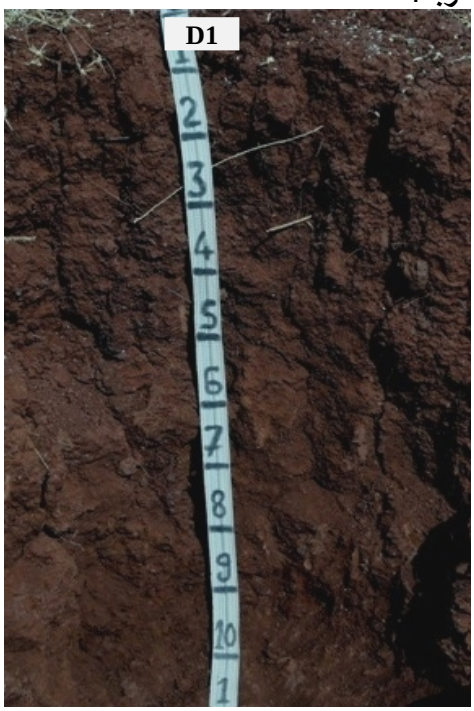
التحاليل الكيميائية: **وتضمنت** باهاء (pH) التربة: قدر الـ pH باستخدام جهاز pH Meter، وقد قيس pH التربة في معلق تربة بنسبة (2.5:1) تربة/ماء (Mclean, 1982)، وقيست الموصلية الكهربائية (EC) بجهاز التوصيل الكهربائي Electrical conductivitymeter في مستخلص تربة مائي (5:1) تربة/ماء (Rhoads، 1984)، وكربونات الكالسيوم: استخدمت الطريقة الحجمية لتقدير نسبة الكربونات، بوساطة قياس حجم الغاز المنطلق وذلك باستخدام جهاز المكلاس (أو.الكالسيميتر) (Balazs وزملاؤه، 2005)، والمادة العضوية (OM) التي قدرت بطريقة أكسدة الكربون العضوي بمحلول ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، ثم معايرة الزائد من الديكرومات بوساطة سلفات الحديدي (أو ملح مور) بوجود دليل الفيروئين (Nelson وSommers، 1982)، و**سعة التبادل الكاتيوني (CEC)** التي قدرت بطريقة أسيتات الصوديوم(pH =8.2)، إذ أشبعت التربة بالصوديوم ثم أزيل الزائد منه بالإيتانول،وبعدها استبدل الصوديوم بكاتيون الأمونيوم، ثم قيس الصوديوم بالمستخلص النهائي بجهاز اللهب (Rhoads, 1982)، و**الآزوت-الكلي الذي** قدرً -باستخدام-جهاز-كلداهل (Mulvaney وBremner، 1982)، و**الفوسفور المتاح** بطريقة أولسن المعدلة، إذ تم الاستخلاص بمحلول بيكربونات الصوديوم، ثم جرى التقدير بوساطة جهاز (Spectrophotometer) باستخدام المطياف (Olsen وزملاؤه، 1954)، و**القواعد المتبادلة** التي استخلصت بأسيتات الأمونيوم (1N) ثم قدرت الكاتيونات المزاحة: (Mg^{++}, Ca^{++}) بوساطة جهاز الامتصاص الذري AAS (Thomas، 1982)، و(K^{+}،Na^{+}) التي قيست بوساطة جهاز اللهب (Thomas، 1982)، و**البورون الميسر للنبات** بطريقة حمض كلور الماء المخفف (N 0.05) بوجود محلول ازوميتان – H (Wolf، 1974)، و**العناصر الصغرى الميسرة للنبات**: تم استخلاص (الحديد، النحاس، المنغنيز، الزنك) بطريقة DTPA (ثنائي اثيلين ثلاثي أمين خماسي حمض الخل) ثم عُدل pH المستخلص إلى 7.3 وجرى القياس بوساطة جهاز الامتصاص الذري AAS (Jones، 2001).

النتائج والمناقشة

الصفات والخصائص المورفولوجية: تبين بالمشاهدة الحقلية اختلاف في لون التربة بين المواقع المدروسة خلال الانتقال من شمال سهل حوران إلى جنوبه، إذ تدرج اللون من البني المحمر الداكن (5YR 3/3) في نوى إلى الأحمر المصفر (5YR 4/6) في

داعل، بينما كان أصفر محمراً (5YR 6/6) في نصيب. ويعد اللون من أكثر الصفات المورفولوجية وضوحاً وغالباً ما يعكس الكثير من خصائص التربة بما فيها المركبات التي تضمها ومسار عملية تكوينها، وهو يتعلق بدرجة كبيرة برطوبة التربة ودرجة سطوع الشمس (أبو نقطة، 2004)، وربما يعزى هذا التباين في لون الترب بشكل أساسي إلى سلوك أكاسيد الحديد الغروية وارتباطه برقم الـ pH وظروف رطوبة التربة،كما تؤثر نسبة كل من المادة العضوية، وكربونات الكالسيوم فضلاً عن تأثير الغطاء النباتي في ذلك أيضاً، فكلما زادت نسبة المادة العضوية زادت دكانة اللون، في حين كلما زادت نسبة كربونات الكالسيوم كان لون التربة فاتحاً أكثر. يتغير بناء التربة بالانتقال من الآفاق السطحية إلى الآفاق تحت السطحية ضمن المقطع الواحد من الحبيبي إلى الكتلي مع ملاحظة بنية مصمتة (Massive) لبعض الآفاق العميقة من المقاطع الممثلة لترب نصيب، كما يلحظ اختلاف حجم الوحدات البنيوية وشكلها بين أفق وآخر ضمن المقطع الواحد من جهة وبين المقاطع في المواقع الثلاثة من جهة أخرى، فهي أكبر حجماً في كل من نوى وداعل عما هي عليه في نصيب. أما بالنسبة إلى قوام التربة فقد لوحظ لدونة والتصاق عاليان أكبر في شمال غرب السهل ووسطه عما هو الحال عليه في جنوبه وهذا يدل على أن الترب في كل من نوى وداعل هي ترب طينية ثقيلة بينما هي ذات قوام متوسط في نصيب. وتتميز الوحدات البنيوية عموماً بقساوتها حين الجفاف وهشاشتها حين الترطيب، وقد لوحظ ازدياد نسبة كربونات الكالسيوم مع العمق والاتجاه من الشمال إلى الجنوب، فقد تميزت المقاطع في وسط السهل وجنوبه باحتوائها على كربونات كالسيوم في جميع آفاقها على شكل عقد أو عجيرات (noudles)، وقد وصل قطر بعضها قرابة 5مم، كما أظهرت الدراسة الحقلية وجود كميات متفاوتة من الجذور والحصى والحجارة وهي عموماً من أصل بازلتي باستثناء بعض البقع في جنوب السهل فحجارتها كلسية. وتظهر الشقوق عند جفاف التربة في كل من نوى وداعل، وهي شقوق كبيرة عموماً إلا أنها أكثر عمقاً وعرضاً وتكراراً في نوى، وهي ناتجة عن عملية الانكماش والانتفاخ المميزة لتلك الترب، نتيجة احتوائها على معادن طين متغيرة البعد القاعدي من نوع المونتموريوللينيت تبعاً لظروف رطوبة التربة، في حين لم تلاحظ الشقوق في ترب نصيب لعدم احتوائها على ذلك النوع من معادن الطين.

الوصف المورفولوجي الحقلي لمقاطع التربة:



المقطع: **D1**

تاريخ الوصف :**21/9/2011**

الموقع: غرب نوى

الارتفاع عن سطح البحر: **559 m**

التضاريس: تلة صغيرة

الطبوغرافيا: مستوية تقريباً

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: أعشاب شتوية حولية

الأمطار السنوية: 500 mm

استعمالات الأراضي: زراعة بعلية شعير.

الصفات السطحية: صخور وحجارة قاتمة اللون وحصى من أصل بازلتي تشغل نحو 5% من مساحة الأرض، وشقوق متصلة وغزيرة بعمق نحو 80 سم وعرض 3 سم تقريباً.

التصنيف:رتبة Vertisol - تحت رتبة Xerets. ترب طينية ثقيلة.

الوصف:

(0-20) سم: بني محمر داكن، (5YR 3/3) جاف ورطب، طيني، حبيبي متوسطة مع تطور بنية كتلية في أسفل الأفق، قوي، قاس جاف، هش رطب، لاصق مرن، جذور ناعمة، مسامية متوسطة ومسام غير منتظمة ناعمة جداً، نشاط حيوي جيد، حد مستوٍ حاد. ولا يوجد فوران.

(20-60) سم :بني محمر داكن، (5YR 3/3) جاف ورطب، طيني، كتلية غير مزواة،متوسطة، قوي، قاس جداً جاف، هش رطب، لاصق مرن، مسامية متوسطة، جذور ناعمة أقل من الأفق السطحي، نشاط حيوي متوسط، حد مستوي حاد، فوران ضعيف جداً.

(60-100) سم: بني محمر داكن (5YR 3/3) جاف ورطب، طيني، كتلية غير مزواة وسط، قوي، قاس جداً جاف، متماسك رطب، لاصق مرن، مسامية منخفضة، لا يوجد جذور، نشاط حيوي متوسط، حد واضح مستوي.فوران ضعيف جداً. ينتهي الأفق بصخر بازلتي داكن اللون.

المقطع: **D4**

تاريخ الوصف:28/9/2011

الموقع: شرق داعل

الارتفاع عن سطح البحر:560 م.

التضاريس: سهلية متموجة

الطبوغرافيا: مستوية

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: أعشاب شتوية حولية

الأمطار السنوية: 300 مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل نجيلية بعلية.

الصفات السطحية: حصى قليلة جداً ذات لون بني فاتح، وشقوق غير متصلة يصل طول بعضها إلى 30 سم وعرض نحو 2 سم.

التصنيف: رتبة Inceptisols- تحت رتبة Vertic Haploxerepts. ترب قليلة التطور مع وجود شقوق.

الوصف:

(0–10) سم: أحمر مصفر(5YR 4/6) جاف ورطب، طيني لومي، حبيبي وسط، قوي، قاس جاف، متماسك رطب، لاصق قليلاً مرن قليلاً، جذور رفيعة شائعة، مسامية متوسطة، نشاط حيوي جيد، حد مستوي حاد واضح، فوران خفيف.

(10–50) سم: أحمر مصفر (5YR 4/6) جاف ورطب، طيني، كتلية مزواة خشن، قوي جداً، شديد القساوة، متماسك جداً، لاصق جداً مرن جداً، جذور رفيعة جداً قليلة، نشاط حيوي متوسط، مسامية متوسطة، يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم بأقطار 1 مم، حد مستوي حاد.

(50-110) سم: أحمر مصفر (5YR 4/6) جاف ورطب ، طيني، كتلية غير مزواة وسط، قوي، قاس جداً، متماسك جداً، لاصق جداً مرن جداً، مسامية منخفضة، عجيرات من كربونات الكالسيوم أكثر عدداً وأكبر حجماً وأقل قساوة من العمق السابق بأقطار تصل إلى 3 مم، وقد لوحظت السطوح اللامعة في هذا الأفق.

المقطع: **D7**

الموقع: غرب نصيب

الارتفاع عن سطح البحر: 592 م

التضاريس: تلة بسيطة

الطبوغرافيا: مستوية تقريباً (انحدار نحو 3%) – معرض جنوبي،

المادةالأم: مواد منقولة من أصل بازلتي،

الغطاءالنباتي: أعشاب شتوية حولية،

الأمطار السنوية: نحو200 مم،

استعمالات الأراضي: زيتون بعل،

الصفات السطحية: نسبة حصى تقدر بنحو 3% وحجارة مختلفة الأحجام بنسبة تقدر بنحو 5%.

التصنيف: رتبة Aridisols – تحت رتبة calcids ترب جافة كلسية.

الوصف:

(0-20) سم: أصفر محمر (5 YR 6/6) جاف ورطب، سلتي طيني لومي، حبيبي وسط، متوسط، قاس قليلاً جاف، هش رطب، لاصق قليلاً، مرن قليلاً، جذور قليلة ناعمة، نشاط حيوي متوسط، مسامية جيدة، حصى صغيرة كثيرة، فوران شديد، عجيرات صغيرة جداً من كربونات الكالسيوم، حد مستوٍ واضح.

(20-50) سم: أصفر محمر(5YR 6/6) جاف ورطب،طيني لومي، كتلية غير مزواة وسط، متوسط، قاس جاف، متماسك رطب، لاصق قليلاً، مرن قليلاً، جذور قليلة ناعمة، نشاط حيوي متوسط، مسامية جيدة، عجيرات كثيرة من كربونات الكالسيوم، حد متموج متدرج.

(50–80) سم: أصفر محمر (5 YR 6/6) جاف ورطب، طيني لومي، كتلية غير مزواة وسط، قوي، قاس قليلاً جاف، متماسك رطب، لاصق مرن، جذور قليلة جداً ناعمة، نشاط حيوي متوسط، مسامية منخفضة، عجيرات غزيرة ومتصلة من كربونات الكالسيوم، حد مستوي واضح.

(80-120) سم: أصفر محمر (5 YR 6/6) جاف ورطب، طيني لومي، مصمت، قوي، قاس جداً جاف، متماسك جداً رطب، لاصق، مرن، مسامية منخفضة، نشاط حيوي ضعيف، عجيرات غزيرة ومتصلة من كربونات الكالسيوم.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية: دلت نتائج التحليل الميكانيكي (الجداول 2 و3 و4) للجزء الناعم من التربة (2>مم) على أن نسبة الطين في ترب نصيب عموماً كانت منخفضة بنسبة تراوح بين (40- 45)% عما هي عليه في كل من نوى وداعل عند العمق ذاته، حيث تتميز ترب الأخيرتين بمحتوى طيني عالٍ وزيادة طفيفة في نسبة الطين مع العمق وهي زيادة غير معنوية في نوى في حين أنها معنوية بين الأفق السطحي والآفاق تحت السطحية للترب في داعل، بينما انخفضت نسبة الطين مع العمق وكان الفرق معنوياً بين آفاق التربة في نصيب، و ربما يفسر عدم الاختلاف الكبير في توزع الطين بين آفاق الترب في وسط السهل وشمال غربه إلى عملية المزج المستمر (churning process) للمواد الترابية نتيجة عملية الانكماش والانتفاخ تبعاً لظروف الرطوبة إذ تتعرض تلك المواد لخلط دوري حتى عمق انتشار الشق ما يؤدي إلى تجانس قطاع التربة نسبياً، وهذا يتفق مع ما وجده أبو نقطة في أثناء دراسته لتلك الترب 1982. كما تبين النتائج وجود فروق معنوية بين المناطق الثلاث في نسبة الطين عند العمق ذاته وربما يعزى هذا إلى طبيعة المادة الأم من جهة وإلى ضعف عملية تكون الطين في نصيب بسبب انخفاض شدة التجوية بسبب عامل الهطول من جهة أخرى.

الجدول (2) نتائج تحاليل التربة في المقطع D_1، موقع نوى.

العمق (سم)	التحليل الميكانيكى (%)			الكثافة الحقيقية غ/سم^3	الكثافة الظاهرية غ/سم^3	المادة العضوية %	pH H_2O (2.5:1)	EC ديسيمنز/م	الكلية $CaCO_3$ (%)	CEC ممكافئ/100 غ تربة	القواعد المتبادلة (ممكافئ / 00 غ تربة)			
	طين	سلت	رمل								Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
20-0	63.7	25.5	10.8	2.56	1.27	1.37	7.26	0.24	آثار	48.26	33.81	11.25	1.48	1.27
60-20	65.2	25.7	9.1	2.59	1.29	0.53	7.27	0.19	آثار	51.77	36.79	11.87	1.62	1.15
100-60	63.9	27.3	8.8	2.60	1.29	0.26	7.27	0.15	آثار	51.42	36.27	12.61	1.14	1.10

العمق (سم)	N (%)	P (مغ/كغ)	العناصر الصغرى الميسرة (مغ/كغ)				
			Cu	Fe	Mn	Zn	B
20-0	0.067	8.34	1.37	10.21	11.63	0.89	0.52
60-20	0.025	6.65	1.11	12.47	9.71	0.74	0.58
100-60	0.011	5.09	1.14	13.36	10.85	0.59	0.62

وقد تبين ازدياد قيم الكثافة الحقيقية والظاهرية مع العمق في جميع المواقع المدروسة، مع الإشارة إلى انخفاض قيم الكثافة الحقيقية بالاتجاه من نوى إلى داعل إلى نصيب، وعلى العكس من ذلك بالنسبة إلى الكثافة الظاهرية، وعلى العموم لم تكن الفروق معنوية. أما بالنسبة إلى سعة التبادل الكاتيوني فكانت مرتفعة في ترب نوى وداعل بينما كانت منخفضة بشكل ملحوظ في ترب نصيب، ففي داعل كانت أقل بنحو 14% عما هي عليه في نوى (حوالي43ممكافئ/100غ تربة)، حيث بلغت في نوى نحو 52 ممكافئ/100غ تربة بينما كانت أقل بنحو 50 %في ترب نصيب عند العمق ذاته(حوالي25 ممكافئ /100غ تربة)،وغالباً ما يعزى هذا الفرق الواضح إلى اختلاف نوع فلزات الطين وكميتها بين المواقع المدروسة واختلاف العوامل الجوية ولاسيما معدل الهطول، التي من شأنها

التأثير في شدة عمليات التجوية وتكوين معادن الطين، كما بينت النتائج تباينا كبيرا وفروقا معنوية في نسبة كربونات الكالسيوم بين المواقع الثلاثة وبين الآفاق ضمن المقطع الواحد، فقد وجدت بنسب ضئيلة في آفاق مقاطع التربة في شمال نوى وغربها وأحياناً بشكل آثار وخاصة في الآفاق السطحية، في حين وجدت بنسب أكبر ابتداءً من السطح في ترب داعل حيث بلغت نحو5%، وقد لوحظ ازدياد نسبتها مع العمق إذ بلغت نسبتها12%، بينما كانت نسبتها مرتفعة بشكل واضح في ترب نصيب قرب الحدود الأردنية، ابتداءً من السطح حيث بلغت19%وازدادت مع العمق لتصل 33% تقريباً على عمق متر.

الجدول (3) نتائج تحاليل التربة في المقطع D_4، موقع داعل.

العمق (سم)	التحليل الميكانيكى (%)			الكثافة الحقيقية غ/سم^3	الكثافة الظاهرية غ/سم^3	المادة العضوية %	pH H_2O (2.5:1)	EC ديسيمنز/م	الكلية $CaCO_3$ (%)	CEC ممكافئ/100 غ تربة	القواعد المتبادلة (ممكافئ / 00 غ تربة)			
	طين	سلت	رمل								Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
10-0	48.6	37.9	13.5	2.56	1.25	1.18	7.95	0.73	5.38	42.35	28.46	9.65	1.92	1.63
50-10	49.6	37.3	13.1	2.56	1.26	0.53	7.97	0.55	9.42	43.93	29.58	10.71	1.94	1.25
110-50	53.8	33.8	12.4	2.58	1.29	0.22	7.96	0.52	12.94	45.12	31.93	9.67	1.79	1.14

العمق (سم)	N (%)	P (مغ/كغ)	العناصر الصغرى الميسرة (مغ/كغ)				
			Cu	Fe	Mn	Zn	B
10-0	0.065	10.64	1.13	9.82	6.23	1.32	0.49
50-10	0.027	4.30	0.81	10.77	6.53	0.57	0.38
110-50	0.012	1.26	0.63	10.19	5.94	0.41	0.41

وتعود هذه الفروق بشكل أساسي إلى الاختلاف في كميات الهطول بين المواقع المدروسة إذ إن معدل الهطول المطري في نوى كاف لانغسال الكربونات خارج قطاع التربة، بينما يقوم بغسلها جزئياً في ترب داعل، بينما هذا المعدل من الهطول المطري في نصيب غير كاف لانغسال الكربونات وبالتالي تراكمها في قطاع التربة.أما بالنسبة إلى العناصر الصغرى الميسرة للنبات فمع أن حاجة النباتات لها صغيرة نسبياً إذا ما قورنت بحاجتها للمغذيات الكبرى إلا أنها عناصر أساسية لازمة لنموها، وتتعلق إتاحة تلك العناصر للنباتات بعوامل عديدة أبرزها pH التربة،المادة العضوية، وتفاعلات الأكسدة والاختزال، خاصة بالنسبة إلى الحديد والمنغنيز (Jones, 2001). لقد أظهرت النتائج أن الترب في سهل حوران عموماً ذات محتوى منخفض نسبياً من العناصر الصغرى الميسرة نتيجة المناخ السائد وخصائص التربة فضلاً عن استنزافها من قبل النباتات، وقد تبين عدم وجود اختلاف كبير أو فروق معنوية في تراكيزها بين المواقع المدروسة باستثناء الحديد والمنغنيز إذ انخفض تركيزهما بشكل واضح من موقع لآخر فكان التركيز الأعلى في نوى والأقل في نصيب،وربما يعزى هذا إلى ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم ورقم الـ pH وانخفاض نسبة المادة العضوية في نصيب، وعلى العكس من ذلك في كل من نوى وداعل، وهذا يتفق مع ما وجده كل من (Chen وAviad، 1990؛ أبو نقطة،

1994؛ Laboski و Lamb، 2003). كمادلت النتائج على ازدياد pH التربة مع العمق في جميع المواقع المدروسة، ولوحظ ازدياده بالاتجاه من نوى إلى نصيب حيث كان الفرق واضحاً، إذ بلغ قرابة درجة واحدة فقد كان 8.11 في نصيب بينما في نوى 7.2، في حين احتلت داعل مكاناً متوسطاً وربما يعزى هذا إلى الفروق في كمية الهطول، فكلما زادت كمية الأمطار زاد معدل غسل القواعد وانخفض رقم الـ pH.

الجدول (4) نتائج تحاليل التربة في المقطع D_7، موقع نصيب.

العمق (سم)	التحليل الميكانيكي (%)			الكثافة الحقيقية غ/سم^3	الكثافة الظاهرية غ/سم^3	المادة العضوية %	pH H_2O (2.5:1)	EC ديسيمنز/م	الكلية $CaCO_3$ (%)	CEC ممكافئ/100 غ تربة	القواعد المتبادلة (ممكافئ / 00 غ تربة)			
	طين	سلت	رمل								Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
20-0	32.2	42.5	25.3	2.54	1.27	0.52	8.10	0.53	19.42	23.87	14.52	6.67	1.23	1.17
50-20	34.1	41.7	24.2	2.55	1.29	0.36	8.12	0.55	23.86	25.38	14.47	7.92	1.51	1.13
80-50	30.7	45.8	23.5	2.55	1.30	0.19	8.12	0.61	29.77	23.91	14.02	7.25	1.33	0.96
120-80	28.9	48.8	22.3	-	-	-	8.11	0.58	32.46	23.14	13.47	7.15	1.30	0.89

العمق (سم)	N (%)	P (مغ/كغ)	العناصر الصغرى الميسرة (مغ/كغ)				
			Cu	Fe	Mn	Zn	B
20-0	0.029	2.41	0.91	2.16	4.70	0.39	0.33
50-20	0.015	1.76	0.59	2.98	2.34	0.26	0.20
80-50	0.010	0.32	0.45	2.47	1.86	0.25	0.26
120-80	-	-	0.39	3.13	1.57	0.28	0.15

العمليات البيدولوجية السائدة::

أ - **ظاهرة الانكماش والانتفاخ: (shrinking & Swelling)**: تعد هذه الظاهرة من الصفات المورفولوجية الواضحة وهي في الوقت ذاته من العمليات البيدولوجية المهمة التي تؤثر كثيراً في العديد من خصائص التربة، وترتبط هذه الظاهرة بنوع معدن الطين وكميته وتغير حالة رطوبة التربة ولاسيما تعاقب فترتي الجفاف والرطوبة التي تؤثر في حركة غرويات الطين وطبقاتها (حبيب، 2008)، وفي هذا السياق تبين من خلال المشاهدة الحقلية أن الترب في نوى وداعل تتشقق عند جفافها صيفاً وتغلق الشقوق عند هطول الأمطار وزيادة الرطوبة فيها شتاءً، بينما لم يلحظ ذلك في ترب نصيب. وهذه الظاهرة أكثر وضوحاً في ترب نوى منه في ترب داعل، ولاسيما من حيث عمق الشقوق وعرضها وتكرارها. وتترافق هذه الظاهرة بظهور صفات مورفولوجية عدة لوحظ منها:

- ظاهرة السطوح اللامعة (slicked sides): هي صفة تشخيصية مميزة للترب الطينية الثقيلة، وغالباً ما تظهر عند نهاية عمق الشق نتيجة انزلاق السطحين الداخليين للشق مع بعضهما البعض بسبب الضغط الكبير الناتج عن تمدد التربة عند تشبعها بالرطوبة (أبو غانم، 2004)، وقد لوحظت هذه الظاهرة بصورة واضحة في الآفاق تحت السطحية لمقاطع التربة في داعل حيث ظهرت بصورة أغشية لامعة على سطوح

المجمعات البنائية للتربة وكانت أقل وضوحاً في نوى بسبب حالة الرطوبة أثناء حفر المقاطع الترابية.

- غياب الآفاق تحت السطحية وتجانس لون التربة وتركيبها الحبيبي: تتعرض الترب التي تحتوي على كميات عالية نسبياً من الطين متغير البعد القاعدي لعملية خلط مستمر churning process لمكونات التربة، وهذا بدوره لا يعطي الفرصة لتكوين الأفق تحت السطحي B (حبيب،2008). هذا ما يلحظ بوضوح في ترب نوى وبدرجة أقل نسبياً في ترب داعل، لكن يمكن أن يشاهد الأفقB أحياناً إذا كان قد تشكل في ظروف سابقة مغايرة للحالية.

ب- انغسال التربة Soil Leaching: يتم بوساطتها نقل المواد في مقطع التربة من الأعلى إلى الأسفل،فهي من العمليات البيدولوجية التي يتحكم بها المناخ، إذ ترتبط بشكل وثيق برطوبة التربة المرتبطة بدورها بنموذج الهطول المطري (Jenney ,1980). لقد تبين من خلال دراسة التربة في المواقع الثلاثة تأثير عملية الغسل في حركة العناصر وتراكم بعض المواد إذ يظهر دورها بوضوح في مقاطع التربة في نوى وبدرجة أقل منها في داعل بينما لا أثر يذكر لها في ترب نصيب، وتدل نسب كربونات الكالسيوم في تلك المواقع على ذلك، ويؤيد هذا ازدياد سعة التبادل الكاتيوني مع العمق في كل من نوى وداعل بما لا يدع مجال للشك في حدوث غسل نسبي للقواعد من الآفاق السطحية نحو الأسفل في تلك الترب.

ج- الآفاق التشخيصية:تبين من الدراسات الحقلية والمورفولوجية والتحاليل المخبرية الفيزيائية والكيميائية إن للعامل المناخي ممثلاً بالهطول المطري بشكل أساسي، دوراً بارزاً في تكوين الآفاق التشخيصية في المواقع المدروسة. ووفقاً لنظام التصنيف الأمريكي (Soil Survey Staff، 1999) وتعديلاته ولاسيما التعديل الأخير (Soil Survey Staff ,2006) تبين وجود الأفق السطحي الشاحب أو العادي (Ochric horizon) والأفق المتغير أو أفق التغير (Cambic horizon). أما بالنسبة إلى الموقع الثالث فلوحظ وجود الأفق السطحي الشاحب أو العادي وأفق كلسي (Calcic horizon). أما بالنسبة **إلى الصفات التشخيصية** التي لوحظت فهي جود الشقوق (Cracks) في الظروف الجافة وانتفاخ التربة (Swelling) في الظروف الرطبة، والسطوح اللامعة (slickedsides).

بناء على ما تقدم ذكره أمكن تصنيف ترب المقاطع المدروسة كالآتي:

- تصنيف ترب نوى: رتبة Vertisol- تحت رتبة Xerets ترب طينية ثقيلة.
- تصنيف ترب داعل: رتبة Inceptisols- تحت رتبة Vertic Haploxerepts ترب قليلة التطور مع وجود شقوق.
- تصنيف ترب نصيب: رتبة Aridisols – تحت رتبةcalcids ترب جافة كلسية.

References المراجع

ASTM (Am. Soc. Test. Master). 1958. Procedures for testing soils. American Society For Testing and Materials, Philadelphia.

Bremner, J. M., and C. S. Mulvaney, 1982. Nitrogen-Total, In: Page AL. R. H. Miller and D. R. Keeney (Editors), Methods of soil analysis, Part II.(2nd Edition), Madison, WI., pp. 59-69.

Balazs, H., O. Opara - Nadib, and F. Beesea. 2005. A simple method for measuring the carbonate content of soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 69, 1066–1068,DOI: 10.2136/sssaj2004.0010.

Chen, Y, and T. Aviad. 1990. Effects of humic substances on plant growth. In:Humic substances in soil and crop sciences: selected readings. Eds. P MacCarthy. C. E Clapp, R. L. Malcolm and P. R. Bloom. P. 161-186. ASA, SSSAJ.

Day, P.R. 1965. Particle Fractionation and Particle Size Analysis. P. 545- 567. In C.A. Black et al. (ed) Methods of Soil Analysis, Part I.Agronomy 9: 545 – 567.

FAO. 1990. Guidelines for Soil Description, 3rd edition. FAO/ISRIC.

Jenny, H. 1980. The soil resource; Origin and behavior. Springer-Verlag, New York.

Ilaiwi, M. 1983. Contribution to the Knowledge of the Soil of Syria. Ph. D. Thesis, State Univ. of Ghent, Belgium. 259 P.

Jones, J. B.; Jr. (2001). Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC, Boca Raton London New York Washington, D. C.

Laboski, A. M. and J. A. Lamb. 2003. Changes in soil test phosphorus concentration after application of manure or fertilizer. SSSA. J. 67(2):544-554.

McLean, A.O. 1982. Soil pH lime requirement. In:page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (eds.), Methods of soil analysis. Part II (2nded.), Madison, WI; American Society of Agronomy. P. 1159.

Muir, A. 1951. Notes on the Soil of Syria. J. of Soil Sci., vol. 2, No. 2, PP. 163-187.

MunsellSoil Color Charts. USDA., 2000. GretMacbth , NY 12553.

Nelson, D.., and L. E. Sommers. 1982. "Total carbon, organic andorganic matter", In: Page, A. L., Miller, R. H. and keeney, D. R. (Edits), Methods of soil analysis, Part II (2nd Edition). Madison, WI., pp. 1159.

Olsen, S. R., C. V. Cole, F.S. Watanabe and L. A. Dean, 1954.

Estimation of available phosphorusin soils byextraction with sodium bicarbonate''. USDA Circ. 939. US Governmental printingoffice, Washington, DC. Rhoades, J. D. 1982. Cation exchange capacity. P. 149-157. In A. L. Page (ed). Methods of soil analysis, Argon. No. 9, Part 2: Chemical and mineralogical properties. Am. Soc. Agron., Madison, Wisc., USA.

Rhoades, J. D. 1984. Solute Content. In A. Klute (ed.). Methods of Soilanalysis.Part 1. (2ndEdition). Agronomy 9. Am. Soc. of Agron., Inc., Madison, Wis..USA.

Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy, A basic system of soil classificationfor making and interpreting soil survey, NRCS, USDA Handbook No. 436 Second Edition.

Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil taxonomy, NRCS. USDA. Govern. Printing office. Washington. D.C.

Technoexport. 1962. The geomorphological map of Syria, scale 1: 500,000. An explanatory note. Moscow, USSR. 160 p.

Thomas, G. W. 1982. Exchangeable cations", In: Page, A. L., Miller, R. H.

and keeney, D. R. (Editors), Methods of soil analysis, part II (2nd Edition), Madison, WI., pp. 159-166.

Van liere, W.J. 1965. Classification and Rational Utilization of Soils. Report to the Govern. of Syria. FAO. Rome, 151 P.

Wolf, B. 1974. Improvements in the azometyine-H method for thedetermination of boron. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 5:39-44.

أطلس سورية المناخي. 1979 . وزارة الدفاع. دمشق.

أبو نقطة، فلاح. 1982. مداولات ندوة استعمالات الأراضي والمياه. أكساد. دمشق.

أبو نقطة، فلاح. 1994.علم التربة. جامعة دمشق.

أبو نقطة، فلاح. 2004.أساسيات في علم التربة. جامعة دمشق.

أبوغانم، عبد الإله أحمد .2004 . بيدولوجيا الأراضي، كلية الزراعة ، جامعة صنعاء.

حبيب، حسن.2008. نشأة التربة و تكوينها. جامعة دمشق.

عجل، عبد الرحيم.1974. جيولوجيا سورية. دار الفكر. دمشق.

Received	**2013/04/09**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2013/12/20**	**قبول البحث للنشر**