مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

دراسة بعض خواص الترب المتشكلة على صخور كلسية في منطقة بانياس وتصنيفها

الدكتور عادل رقيه*
الدكتور إبراهيم نيصافي**
مفضل إبراهيم ***

(تاريخ الإيداع 30 / 10 / 2012. قبل للنشر في 5 / 3 / 2013)

□ ملخّص □

تناول هذا البحث دراسة بعض خصائص الأتربة المتشكلة على صخور كلسية تحت غطاء نباتي طبيعي من عريضات الأوراق (بشكل رئيسي: السنديان العادي *Quercus calliprinos* والسنديان البلوطي *Quercus infectoria*) في منطقة بانياس على ارتفاع بين 63–234 م عن سطح البحر.

نفذت ثلاث مقاطع ترابية في المنطقة المدروسة، ووصفت مورفولوجيا وحدد نوع الغطاء النباتي وبيانات تحديد الموقع GPS لكل مقطع.

أخذت العينات من آفاق كل مقطع، وأجري عليها بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية (القوام، الكثافة الظاهرية والحقيقية، كربونات الكالسيوم الكلية، محتوى المادة العضوية، السعة التبادلية الكاتيونية، الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين، ودرجة الحموضة pH).

تبين من خلال الدراسة أن عمق التربة يتراوح بين المنخفض والمتوسط (60 – 137) سم، أما درجة الـ pH فقد تراوحت بين المتعادل والقلوي (7.1 – 8.2)، في حين كان محتوى كربونات الكالسيوم مرتفعا في كامل المقطع (17 – 88)%، وكذلك محتوى المادة العضوية في الآفاق السطحية (8 – 12)%، بينما كانت السعة التبادلية الكاتيونية مرتفعة (21 – 92 م.م/100غ) نتيجة ارتفاع المحتوى من المادة العضوية والطين (18 – 74%)، ولوحظ سيادة الكالسيوم على سطح معقد الادمصاص (17 – 74 م.م/100غ) ثم تلاه المغنيزيوم (0.2 –6 م.م/100غ).

تتبع الترب المدروسة من الناحية التصنيفية للرتب : Inceptisols , Mollisols , Entisols. وقطاعاتها من النوع: A – AC – C ، A – AR – R ، A – (B) – C.

تفاوت عمق التربة ومحتواها من القطع الصخرية كثيرا وذلك بحسب درجة الانحدار وكثافة الغطاء النباتي وصلابة الصخور الأم. كما بينت النتائج أن معظم خواص التربة موروثة من مادة الأصل، والترب ضعيفة التطور وحديثة التكوين.

الكلمات المفتاحية: مقطع التربة، تصنيف التربة، رتبة التربة، مادة الأصل.

* **أستاذ مساعد– قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين– سورية.**
** **مدرس– قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة – جامعة تشرين– سورية.**
*** **طالب دراسات عليا (ماجستير)– قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

Study of some soil properties formed on calcareous rocks in Banias region and its classification

Dr. Adel Rukia [*]
Dr. Ibrahim Nisafi [**]
Mufaddal Ibrahim [***]

(Received 30 / 10 / 2012. Accepted 5 / 3 /2013)

□ ABSTRACT □

This research studies some soil properties formed on calcareous rocks under a natural plant cover of wide leaves (mainly: *Quercus calliprinos* and *Quercus infectoria*) in Banias region (63 – 234) meters height above sea level.

Firstly, 3 soil profiles in the studied area were done, then morphological characteristic, type of plant cover and Geographic Position System (GPS) were accomplished.

Samples were taken from profile horizons, then, physical and chemical properties were determined (structure, bulk and real densities, total calcium carbonate percent, organic matter content, action exchange capacity, exchangeable calcium and magnesium, and pH).

The profile depth ranged between low and medium (60 – 137) cm, the pH ranged between neutral and alkaline (7.1- 8.2), there was an increase in calcium carbonate content in the whole profile (17- 88%), and also increase of organic matter contents in the horizon (8- 12%). Due to high clay (18-74) % and organic matter content (8-12) %, the soils showed high cation exchange capacity (CEC) (21- 92 meq/100g). Exchangeable calcium was dominant on the surface of adsorption complex (17- 74 meq/100g), then magnesium in second stage (0.2- 6 meq/100g).

From a classification point, the soils were classified under the following orders: Entisols, Mollisols, Inceptisols, which have profile types: A – AC – C, A – AR – R, and A – (B) – C.

Soil depth and its content of rocky pieces were varied according to relief degree, plant cover intensity, and parent rocks hardness. Most of soil properties are a parent material descendible, and the soils were slightly developed and recently formed.

Key words: Soil profile, soil classification, soil order, parent material.

[*]**Associate Professor, Department of Soil Sciences and water sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.**
[**]**Assistant Professor , Department of Forest and Ecology. Faculty of Agriculture, Tishreen University , Syria.**
[***]**Post graduate student, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.**

مقدمة:

تتصف التربة الحراجية بصفات مميزة ناتجة عن تأثير النبت الحراجي. وتختلف عن الأتربة الزراعية بالعديد من الخصائص المختلفة، من حيث تطور الآفاق والخصائص الفيزيائية والحيوية والكيميائية.

تعدّ أتربة القطر عموما وترب المنطقة الساحلية خصوصا قليلة الدراسة وفق المعايير المتعارف عليها، وإن كانت توجد بعض المساهمات في هذا المجال، منها: (Van lier, 1965)، (زين العابدين، 1978)، (Muir, 1951)، (وزارة الزراعة، 1987) التي قدمت دراسة حقلية لمقاطع الترب في المنطقة الساحلية، كما نفذت دراسة من قبل الهيئة العامة للاستشعار عن بعد وكلية الزراعة– جامعة دمشق (1991) على الغطاء النباتي والترابي، في حين أن (Rukia, 1991) و (رقية، 2005، 2011) نفذ دراسات على خواص بعض المقاطع من النواحي المورفولوجية والميكرومورفولوجية والمنيرالوجية والكيميائية، وكذلك دراسة التركيب النوعي للدبال لترب متشكلة تحت غابات إبرية الأوراق وأخرى عريضة الأوراق. (رقية، 2001).

على الرغم مما ذكر تبقى الترب السورية بحاجة إلى المزيد من الدراسة عموما، وتحتاج إلى المزيد من الكشف على خواصها، وتأتي هذه الدراسة في هذا الإطار لتسليط الضوء على أهم خواصها.

أهمية البحث وأهدافه:

نفذ البحث في الفترة الواقعة بين 2010 – 2012، ويهدف إلى:

أ– دراسة الخواص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لمقاطع تربة متشكلة على مواد أصل كلسية في منطقة بانياس.

ب– تصنيف الترب موضوع الدراسة في الرتب وتحت الرتب المناسبة وفقا للتصنيف الأمريكي الحديث.

الدراسة المرجعية

ترتبط خواص الترب المتشكلة على صخور كلسية بالشوائب الموجودة في مادة الأصل، وخاصة حبيبات الرمل وجزيئات الطين، ولو وجدت بنسبة أقل من 10% فإنها سرعان ما تتراكم أثناء عملية تطور التربة، في حين تنحل الكربونات وتزال من المقطع تدريجيا. (Jenny, 2005).

من المعروف أنه في النطاقات الرطبة يعرقل وجود الكربونات من عمليات تشكل الترب النطاقية، فالغرويات الذائبة لكل من $Al(OH)_3$ و $Fe(OH)_3$ عندما لا يتم حمايتها من قبل غرويات الدبال عن طريق تثبيتها فإنها سرعان ما يتم تعقيدها من قبل كربونات الكالسيوم، وبالتالي تنخفض معها هجرة الطين عبر مقطع التربة، وبالنتيجة يتعرقل تشكل آفاق illuvial وآفاق eluvial ولا تظهر اختلافات المقطع النطاقية إلا بعد إزالة الكربونات، وتميل الصخور الكلسية إلى تشكيل ترب غير ناضجة تسمى غالباً بالرندزينا Rendzina أو ترب كربونات – دبال. (Buurman, et al. 2003).

في ظروف مناخية متماثلة تأخذ الترب الكلسية لوناً داكنا وتكون عالية المحتوى العضوي مقارنة مع الترب المتشكلة على صخور غير كلسية. (Jenny, H. 2005).

يعتمد نوع الترب المتشكلة على الصخر الكلسي على نوعية الصخر والشوائب الموجودة فيه، فالصخور الكلسية القاسية والنقية نسبيا غالبا ما ينتج عنها ترب حمراء، أما تلك الهشة والمحتوية على الشوائب فينتج عنها ترب رمادية داكنة أو سمراء. (field guide for Russian soils, 2008).

يأخذ تكوين التربة زمنا أقل عندما تكون مادة الأصل ناتجة عن صخور ذات محتوى منخفض من كربونات الكالسيوم مقارنة مع تلك المتكونة على مواد أصل عالية المحتوى بها في نفس المنطقة المناخية. ويكون تكوين التربة أسرع عندما تكون مادة الأصل عبارة عن مواد منقولة ومترسبة مقارنة مع تكونها على الصخور الكتيمة. (Rukia, 1991).

تؤثر التضاريس في عملية تشكل التربة من خلال تأثير الميل على عمليات الانجراف والصرف، وتأثير الارتفاع عن سطح البحر واتجاه السفح على المناخ المحلي والنبت الطبيعي وكمية الهطول وتوزع الحرارة والضوء (Jenny, 2005).

عندما تبدأ التربة بالتشكل من الصخر، تنشط عليه كائنات مجهرية تنتزع من الصخر ما يلزمها لبناء هيكلها وتراكم ما انتزعته بعد موتها، تأتي بعدها الفطور والشيبيات والأشنيات وتنمو وتتشكل التربة الجنينية، وما إن تصبح الظروف أكثر ملائمة حتى تبدأ أحياء أخرى أكثر تطورا بالنمو، وتبدأ دورها الفيزيائي والكيميائي في عملية تكوين التربة (Buurman, et al. 2003).

تتميز منطقة بانياس بأنها مركز حضاري قديم استوطنه الإنسان منذ آلاف السنين ومارس الرعي والزراعة والاحتطاب، مما أدى إلى تدهور كبير في الغطاء البيدولوجي، وبحسب رأي (Kovda , 1984) فإن منطقة شرق المتوسط كانت مصدر الحبوب والمحاصيل الزراعية والأخشاب لروما القديمة ويعود جزء كبير من التصحر والتدهور الذي أصاب ترب المنطقة إلى الممارسات البشرية الخاطئة والجائرة والمستمرة منذ زمن بعيد.

طرائق البحث ومواده:

تقع منطقة الدراسة تحت تأثير مناخ 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 (حليمة، 2001).

تتميز تضاريس المنطقة بانحدارات تتراوح بين الضعيفة إلى الشديدة، الأمر الذي ينعكس سلبا على معدل تشكل التربة.

الغطاء النباتي في المنطقة متنوع، حيث ينتشر على الصخور الكلسية المتشققة أشجار السنديان العادي والبلوط والآس والخرنوب والبطم، بالإضافة إلى نباتات شوكية وعشبية متنوعة.

أجريت الدراسة الحقلية في موقعي البلوطية ومرقية، 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، وجود تبقعات أو مظاهر حيوية، تحديد بناء التربة في كل أفق، تحديد لون الأفق باستخدام دليل مونسل (Munsel, 1996).

أخذت العينات من كل أفق من آفاق المقطع بدءا بالأفق السفلي، وحضرت للتحليل كما هو متبع في الطرق الشائعة، وأجريت عليها التحاليل التالية:

1- تقدير الرطوبة الوزنية من خلال التجفيف على حرارة 105 ° م.

2- تقدير الـ pH في معلق 1:2.5 باستخدام جهاز pH-meter.

3- تقدير الناقلية الكهربائية في مستخلص 1:2.5 باستخدام جهاز قياس الناقلية.

4- تقدير كربونات الكالسيوم الكلية بطريقة المعايرة الحجمية.

5- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة خلات الصوديوم وباستخدام جهاز اللهب، بطريقة Chapman (Black, et al, 1965).

6- تقدير الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين في مستخلص خلات الصوديوم عن طريق المعايرة.

7- إجراء التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر وتحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام.

8- تقدير المادة العضوية، بطريقة الهضم الرطب وباستخدام جهاز الطيف الضوئي (Walkely & Black, 1934).

9- تقدير الكثافة الظاهرية بواسطة أسطوانة الكثافة الظاهرية حقليا ثم وزنها في المخبر.

10- تقدير الكثافة الحقيقية بطريقة البكنوميتر.

النتائج والمناقشة:

تبين من خلال دراسة خواص ترب المنطقة أن معظم الترب حديثة التكوين وهيكلية القطاع، وفاتحة اللون وغير مغسولة من الكربونات، والأفق السطحي الأكثر شيوعا هو الأفق Ochric وبدرجة أقل الأفق Mollic، أما الآفاق تحت السطحية فهي غير موجودة أو أنها في بداية تشكلها كما هو حال المقطع 46M، وعمليات تكوين التربة عمليات عامة كإضافة المواد العضوية وتحللها، عمليات الغسيل قليلة، والسائد هي عمليات الإزالة من ترب المنحدرات والإضافة لترب الوديان.

ترتبط معظم خواص الترب ارتباطا وثيقا بخواص مادة الأصل أي هي بمعظمها موروثة، ولم يستطع المناخ المتوسطي فرض سيطرته على مواد الأصل ولم يتمكن من جعل الترب الناتجة عنها متشابهة كما هو حال الترب الواقعة تحت تأثير نظم مناخية أخرى، وتشير خواص الترب إلى أنها أكثر جفافاً من النظام المناخي السائد وهي تشبه أحيانا من حيث الخواص ترب السهوب نصف الجافة في العالم (رقيه، 2005)، كما يظهر تأثير التضاريس على تطور المقاطع بشكل واضح بالتزامن مع تأثير الغطاء النباتي من حيث الكثافة.

تنتمي نماذج الترب التي تم تشخيصها في هذه الدراسة (استنادا إلى التقسيم الأمريكي الحديث (USDA, 2006)) إلى الرتب وتحت الرتب التالية:

1- رتبة الأراضي حديثة التكوين Entisols، تحت رتبة Fluvents ، ويمثلها المقطع 26B.

2- رتبة أراضي الحشائش Mollisols، تحت رتبة Rendolls ، ويمثلها المقطع 60B.

3- رتبة الأراضي ضعيفة التطور Inceptisols، تحت رتبة Ochrepts ، ويمثلها المقطع 46M.

1- النتائج

تبين الجداول التالية الخواص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية لهذه المقاطع:

جدول (1) يبين التوصيف الجغرافي لمواقع المقاطع المدروسة

رقم المقطع	الموقع	خط الطول	خط العرض	الارتفاع عن سطح البحر (م)	الانحدار	اتجاه السفح	سماكة الفرشة (سم)
26B	البلوطية	36°2.476`E	35°10.962`N	234	متوسط	NW	8.3
60B	البلوطية	36°2.710`E	35°10.472`N	209	متوسط	N	5.3
46M	مرقية	35°55.377`E	35°2.132`N	63	متوسط	SE	2.8

جدول (2) يبين الخواص المورفولوجية للمقطع 26B، (Entisols – Fluvents)

الأفق	العمق(سم)	اللون	البناء	الحصى	الجذور	الحدود	ملاحظات
A	38-0	7.5R3/1	حبيبي	متوسطة 2سم	كثيفة 1.5سم	متدرجة متموجة	تبقعات 5YR8/1 منتشرة بقطر 4.5سم
AC	53-38	5YR4/3	حبيبي	قليلة جدا 1سم	كثيفة 5مم	متدرجة متموجة	-
C1	77-53	7.5YR6/6	كتلي	-	متوسطة 5مم	متدرجة مستقيمة	تبقعات 7.5YR8/2 منتشرة بقطر 7.5سم
C2	101-77	10YR7/6	كتلي	-	قليلة 3مم	متدرجة متموجة	-
C3	137-101	5Y8/1	عديم البناء	-	قليلة 2مم	متدرجة متموجة	-

جدول (3) يبين الخواص الفيزيائية للمقطع 26B، (Entisols – Fluvents)

الأفق	% الرطوبة الوزنية	الكثافة الظاهرية ($غ/سم^3$)	الكثافة الحقيقية ($غ/سم^3$)	% الرمل	% السلت	% الطين	القوام	% المسامية الكلية
A	10.13	0.82	2.1	16.06	10.35	73.59	طيني	60.95
AC	10.38	1.03	2.48	14.76	24.73	60.51	طيني	58.47
C1	8.46	1.07	2.52	10.28	19.85	69.87	طيني	57.54
C2	4.6	1.2	2.65	15.57	32.74	51.69	طيني	54.72
C3	1.42	1.24	2.7	45.51	24.65	29.84	رملي طيني لومي	54.07

جدول (4) يبين الخواص الكيميائية للمقطع 26B، (Entisols – Fluvents)

CEC (mep/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)	%$CaCO_3$	%OM	EC (µmos/cm)	pH	الأفق
92.2	6.34	74.45	26.4	12.07	750	7.3	A
83.4	3.96	69.7	17.83	8.1	420	7.7	AC
68.86	1.58	57.82	35.23	6.67	335	7.8	C1
41.35	1.5	34.85	67	3.68	265	8	C2
21.49	0.79	16.63	85.39	1.66	200	8.2	C3

جدول (5) يبين الخواص المورفولوجية للمقطع 60B، (Mollisols – Rendolls)

ملاحظات	الحدود	الجذور	الحصى	البناء	اللون	العمق(سم)	الأفق
–	متدرجة مستقيمة	كثيفة 3مم	قليلة 1.5سم	حبيبي	5YR3/1	18-0	A
–	متدرجة متموجة	كثيفة 3مم	–	كتلي	2.5Y5/3	63-18	AR
صخر صلب	–	–	–	–	–	–	R

جدول (6) يبين الخواص الفيزيائية للمقطع 60B، (Mollisols – Rendolls)

% المسامية الكلية	القوام	% الطين	% السلت	% الرمل	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)	الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)	% الرطوبة الوزنية	الأفق
59.24	طيني	47.48	31.14	21.38	2.38	0.97	5.93	A
52.49	طيني	52.58	34.05	13.37	2.61	1.24	2.25	AR
–	–	–	–	–	–	–	–	R

جدول (7) يبين الخواص الكيميائية للمقطع 60B، (Mollisols – Rendolls)

CEC (mep/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)	%$CaCO_3$	%OM	EC (µmos/cm)	pH	الأفق
63.71	4.75	45.14	60.31	8.56	350	7.7	A
31.78	2.38	17.42	88.4	2.79	260	7.9	AR
-	-	-	-	-	-	-	R

جدول (8) يبين الخواص المورفولوجية للمقطع 46M، (Inceptisols – Ochrepts)

الأفق	العمق (سم)	اللون	البناء	الحصى	الجذور	الحدود	ملاحظات
A	8-0	7.5YR4/3	حبيبي	قليلة 1سم	كثيرة 2مم	متدرجة متموجة	-
(B)	84-8	5YR2/4	كتلي	قليلة 2سم	متوسطة 1مم	متدرجة متموجة	تبقعات 7.5YR6/4 منتشرة
C	124-84	10R3/3	كتلي	متوسطة 5سم	قليلة 1مم	متدرجة متموجة	تبقعات 7.5YR5/4 منتشرة ومتطاولة

جدول (9) يبين الخواص الفيزيائية للمقطع 46M، (Inceptisols – Ochrepts)

الأفق	% الرطوبة الوزنية	الكثافة الظاهرية ($غ/سم^3$)	الكثافة الحقيقية ($غ/سم^3$)	% الرمل	% السلت	% الطين	القوام	% المسامية الكلية
A	5.93	0.98	2.37	34.47	46.36	19.17	لومي	58.65
(B)	3.95	1.12	2.68	38.96	33.58	27.46	طيني لومي	58.21
C	3.09	1.14	2.7	53.9	28.14	17.96	رملي لومي	57.78

جدول (10) يبين الخواص الكيميائية للمقطع 46M، (Inceptisols – Ochrepts)

الأفق	pH	EC (µmos/cm)	%OM	$\%CaCO_3$	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	CEC (mep/100g)
A	7.1	500	8.88	46.55	38.02	4.75	57.19
(B)	8.1	270	2.43	58.82	22.97	0.41	34.82
C	8.1	310	2.4	57.97	21.38	0.23	27.96

2- المناقشة

2-1- تغيرات الخواص المدروسة

أ- المحتوى من كربونات الكالسيوم

تشكلت الترب المدروسة على مواد أصل غنية بكربونات الكالسيوم، لم تكن الهطولات المطرية كافية لغسلها من آفاق هذه الترب ويعود ذلك إلى حداثة التربة والانحدار وطبيعة الهطول المطري العاصف، ولكن الملاحظ أن عملية الغسل قد حصلت بشكل جزئي في آفاق معظم المقاطع، حيث ترتفع نسبة كربونات الكالسيوم كلما اتجهنا باتجاه مادة الأصل، لتبلغ أقصى محتوى لها في مادة الأصل غالبا، وهذا ما نلاحظه في كافة المقاطع.

يلاحظ تناقص نسبة الكربونات في الأفق AC للمقطع 26B ثم ارتفاعها بشكل كبير في آفاق C وهذا مؤشر على الطبيعة الرسوبية لتربة هذا المقطع، وهذا التباين في محتوى الكربونات هو أمر غير مألوف في الترب ذات

القطاع الوراثي، هذا التغير غير المنتظم في توزع الكربونات يؤكد لنا أن المقطع ليس وراثيا وإنما هو مقطع كاذب Pseudoprofile ناتج عن إضافات متتالية من المواد الرسوبية مع الزمن.

نسبة الكربونات في الأفق A للمقطع 60B بالنسبة لمحتواه في مادة الأصل AR تساوي 68.22 % ، الأمر الذي يشير إلى حداثة هذه التربة وضعف تأثير المناخ في غسل كربونات الكالسيوم من الأفق السطحي. ويحدث الأمر بصورة مشابهة في المقطع 46M مع فارق جوهري هو بداية تشكل الأفق (B) المحتوي على نسبة من الطين أعلى من الأفق السطحي.

كما أن العمر المطلق لهذه الترب قليل نسبيا، الأمر الذي سبب غياب تأثير المناخ في غسل الكربونات، إضافة إلى دور التضاريس التي تجعل قسما من الهطل يضيع بالجريان السطحي دون أن يساهم في عمليات الغسيل والتجوية الداخلية Insitu.

بـ- القوام

ترتفع نسبة الرمل في الآفاق السطحية وتنخفض باتجاه الأسفل، ويعود هذا التراكم النسبي للرمل إلى فقد ناعم التربة من الأفق السطحي بالانجراف وكذلك احتمال حدوث عملية غسيل ضعيفة للطين من السطح باتجاه الأسفل، مما ينتج 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، حيث يتشكل أفق (B) ذو محتوى مرتفع من الطين مقارنة بالآفاق أعلاه وأسفله، هذا الأفق نلاحظ تشكله في المقطع 46M الذي يحتوي على 27.46 % طين.

بالاستناد إلى مثلث القوام نجد أن قوام آفاق المقاطع المدروسة يتراوح بين الرملي اللومي إلى الطيني، وتتفاوت في محتواها من الطين، مع الإشارة إلى أن هذا الطين بمعظمه طين فيزيائي وليس طينا سيليكاتيا.

يتبع توزيع الطين عندما يكون ناشئا من عمليات تكوين التربة نظما متعددة:

أ- يكون المحتوى الطيني في الأراضي الحديثة جدا الناشئة من مادة أصل رسوبية متجانسة ثابتا مع العمق تقريبا.

ب- يكون المحتوى الطيني في الأراضي ذات الدرجة المتوسطة من التجوية على صخور اندفاعية أعلى ما يمكن على السطح، ويقل تدريجيا مع العمق.

ج- في الأراضي المتقدمة التجوية تزيد نسبة الطين مع العمق حتى تصل إلى أقصى حد، ثم تقل أو تظل ثابتة، وقد يختفي الطين تماما، ولا يمكن للطين أن يزيد مرة أخرى بعد مروره بأفق الحد الأقصى للتراكم بفعل العمليات البيدوجينية، أما إذا حدثت زيادة مرة ثانية في المحتوى الطيني فيصبح من المؤكد أن مادة هذا الأفق مخالفة عما فوقها (Shi Shov, et al, 2001)

نلاحظ في آفاق المقطع 26B تفاوتا في المحتوى الطيني، وعدم انتظام في توزعه مع العمق، في مثل هذه الحالة يصبح من المؤكد وجود أكثر من مادة أصل ساهمت في تشكل التربة، وتعدد مواد الأصل هذا يعود إلى عمليات الانجراف والترسيب، فعندما تنتقل التربة من منطقة إلى أخرى تصبح مادة أصل لتربة أخرى تتشكل انطلاقا منها.

جـ- رقم الحموضة pH

تتراوح قيم الـ pH لآفاق المقاطع المدروسة بين 7.1 و 8.2 ، وتتأثر قيمته بعوامل مختلفة تتمثل بالمادة العضوية والمحتوى من كربونات الكالسيوم ودرجة التشبع بالقواعد.

تؤدي الزيادة في محتوى المادة العضوية إلى تخفيض قيمة الـ pH، والسبب في ذلك يعود إلى أحماض الهيوميك وأحماض الفولفيك الناتجة عن تحلل المادة العضوية، وبشكل رئيسي أحماض الفولفيك الأكثر حموضة من أحماض الهيوميك. (Nakaidze, 1990).

فعندما كان محتوى المادة العضوية % 12.07 في الأفق A للمقطع 26B كانت قيمة الـ pH مساوية 7.3، وعندما انخفض محتوى المادة العضوية إلى % 8.56 في الأفق A للمقطع 60B ارتفعت قيمة الـ pH إلى 7.7.

على اعتبار أن الأفق السطحي A يحوي أكبر نسبة من المادة العضوية والناتجة عن الطبقة العضوية الموجودة فوقه فهو بالتالي يملك قيمة pH أخفض من الآفاق تحته، ففي المقطع 26B ينخفض المحتوى من المادة العضوية من % 12.07 إلى % 1.66 وهذا الانخفاض يقابله ارتفاع في قيمة الـ pH من 7.3 إلى 8.2، وكذلك الأمر في المقطع 60B ، حيث تنخفض المادة العضوية من % 8.56 إلى % 2.79 ويقابل ذلك ارتفاع في الـ pH من 7.7 إلى 7.9، ويتكرر الأمر ذاته في المقطع 46M.

تأثير المحتوى من كربونات الكالسيوم على الـ pH يكون بعلاقة طردية، فكلما زادت كمية الكربونات زادت قيمة الـ pH، يعود ذلك إلى الأثر القلوي الذي تملكه كربونات الكالسيوم والتي ينتج بانحلالها:

$$CaCO_3 \leftrightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}$$

وتملك كل من الشاردتين الناتجتين عن انحلال الكربونات أثرا قلويا يؤدي إلى رفع pH التربة. (Muir, 1951).

في المقطع 26B ارتفع محتوى الكربونات بين الأفق A و C_3 من % 26.4 إلى % 85.39 ورافق ذلك ارتفاع في قيمة الـ pH من 7.3 إلى 8.2، وكذلك الأمر في بقية المقاطع.

وجدنا علاقة ارتباط قوية بين كل من الـ pH ومحتوى الكربونات، وبين الـ pH والمحتوى من المادة العضوية، ونعبر عن هذه العلاقة من خلال معامل الارتباط r ، حيث كان معامل الارتباط بين الـ pH والكربونات مساويا 0.838، 1 ، 0.998 للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي، في حين كان معامل الارتباط بين الـ pH والمحتوى العضوي مساويا 0.996- ، 1- ، 1- للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي، وتشير القيم المرتفعة لمعامل الارتباط إلى شدة تأثر الـ pH بكل من محتوى الكربونات والمحتوى العضوي، إذا بالمحصلة فإن قيمة الـ pH ترتبط بمحصلة تأثير كل من المادة العضوية وكربونات الكالسيوم.

د- الكثافة الظاهرية والحقيقية

تتعلق الكثافة الظاهرية بدرجة تراص حبيبات التربة، أي بالمسامية الكلية في التربة، فكلما زاد تراص التربة انخفضت مساميتها وازداد وزن وحدة الحجم من التربة، وبالتالي تزداد كثافتها الظاهرية. (Van Lier, 1965).

بناء على ذلك نتوقع أن تزداد الكثافة الظاهرية مع العمق وذلك لكون الآفاق السفلى تعاني انضغاطا أكبر من الآفاق السطحية، وهذا ما تم الحصول عليه في هذه الدراسة.

فعندما انخفضت المسامية الكلية من % 60.95 إلى % 54.07 في المقطع 26B زادت الكثافة الظاهرية من 0.82 إلى 1.24 غ/سم^3 ، وعندما انخفضت المسامية الكلية من % 59.24 إلى % 52.49 في المقطع 60B زادت الكثافة الظاهرية من 0.97 إلى 1.24 غ/سم^3 .

تم الحصول على علاقة ارتباط قوية جدا بين قيمة الكثافة الظاهرية وكل من المسامية ومحتوى المادة العضوية، حيث كان معامل الارتباط بين الكثافة الظاهرية والمسامية مساويا 0.987- ، 1- ، 0.92- ، وبين الكثافة الظاهرية و محتوى المادة العضوية مساويا 0.99- ، 1- ، 0.994- للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي.

ترتبط الكثافة الحقيقية بالمحتوى المعدني للتربة، أي بمدى احتوائها على الفلزات المعدنية، والعلاقة بينهما طردية (زين العابدين، 1978). هنا يمكن المقارنة بين الآفاق السطحية وتحت السطحية، فالآفاق السطحية تمتاز بارتفاع المحتوى العضوي وانخفاض المحتوى المعدني مقارنة بالآفاق تحت السطحية، ويؤدي ذلك إلى انخفاض قيمة الكثافة الحقيقية.

في المقطع 26B ينخفض المحتوى من المادة العضوية حسب الترتيب التالي: 12.07 ، 8.1 ، 6.67 ، 3.68 ، 1.66 % ويرافق ذلك ارتفاع في الكثافة الحقيقية حسب الترتيب التالي: 2.1 ، 2.48 ، 2.52 ، 2.65 ، 2.7 غ/سم^3. وعندما انخفض المحتوى العضوي من 8.88% إلى 2.4% في المقطع 46M ارتفعت قيمة الكثافة الحقيقية من 2.37 غ/سم^3 إلى 2.7 غ/سم^3 على التوالي.

علاقة الارتباط كانت قوية جدا بين الكثافة الحقيقية ومحتوى المادة العضوية ، فمعامل الارتباط بينهما كان مساويا 0.96- ، 1- ، 0.999 - للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي.

هـ- الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين

تتميز الترب موضوع الدراسة بسيطرة الكالسيوم على معقد التبادل والذي ينخفض محتواه باتجاه مادة الأصل، يليه المغنيزيوم، حيث نجد انخفاض محتوى الكالسيوم المتبادل باتجاه العمق في المقطع 26B من 74.45 م.م/100غ إلى 16.63م.م/100غ، بينما ينخفض محتوى المغنيزيوم المتبادل في نفس المقطع من 6.34 م.م/100غ إلى 0.79 م.م/100غ.

يشكل مجموع الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين % 87.62 من سعة التبادل الكاتيوني للأفق A للمقطع 26B، و % 78.31 من سعة التبادل الكاتيوني للأفق A للمقطع 60B، و % 74.79 من سعة التبادل الكاتيوني للأفق A للمقطع 46M، ويشكل الكالسيوم النسبة الأكبر من هذا المجموع، ويعود السبب إلى ارتفاع محتوى التربة من كربونات الكالسيوم والتي يتحرر بانحلالها عنصر الكالسيوم الذي يتميز بقدرة عالية على الادمصاص على معقد التبادل وبقدرة عالية على إزاحة الكاتيونات الأحادية والحلول مكانها على سطح الادمصاص.

أما محتوى المغنيزيوم المتبادل فيكون مرتبطا بمدى احتواء التربة على الفلزات الحاوية على المغنيزيوم في تركيبها، والتي بتجويتها يتحرر المغنيزيوم ويدمص جزء منه على معقد الادمصاص. (رقيه، 2011).

لاحظنا وجود علاقة ارتباط قوية جدا بين نسبة كل من الكالسيوم والمغنيزيوم المتبادلين نتيجة تشابه سلوك كل من الكاتيونين في التربة، فكلاهما ثنائي الشحنة ومتشابهان في الحجم، معامل الارتباط بينهما كان مساويا 0.831 ، 1، 0.999 للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي.

و- المادة العضوية

تتواجد المقاطع المدروسة في مناطق مازالت محتفظة بغطائها النباتي الطبيعي الكثيف، وهذا الغطاء يزود التربة بالكثير من البقايا النباتية من أوراق وأغصان وثمار.....، تتعرض هذه البقايا للتحلل بدرجات مختلفة لينتج عنها ارتفاع في محتوى التربة من المواد العضوية.

هذا الغطاء يتكون في معظمه من أشجار دائمة الخضرة عريضة الأوراق أغلبها السنديان العادي والريحان والقطلب، وأخرى متساقطة الأوراق كالبلوط والاصطرك، بالإضافة إلى نباتات عشبية مختلفة.

هذا الكم الكبير من البقايا النباتية إضافة إلى توضع معظم جذور النباتات في الطبقة السطحية وما ينتج عنها من مخلفات وإفرازات يرفع المحتوى من المادة العضوية في الآفاق السطحية لبعض المقاطع إلى قيم عالية جدا، فهي

تساوي % 12.07 في الأفق A للمقطع 26B ، % 8.56 في الأفق A للمقطع 60B ، % 8.88 في الأفق A للمقطع 46M.

إلا أن هذا المحتوى الكبير في الأفق السطحي ينخفض بمجرد الانتقال إلى الأفق الثاني أو الثالث، وهذا من سمات الترب الغابية والحراجية عموما بسبب تركز البقايا النباتية على السطح. ومثل هذا الانخفاض المفاجئ نجده في جميع المقاطع المدروسة.

هذا الانخفاض يعود إلى عامل الانحدار الذي يقلل كمية الماء الراشحة عبر مقطع التربة، والذي ينتج عنه ضعف في الحركة العمودية لمكونات الدبال، وبالتالي انخفاض محتواه بمجرد الانتقال إلى الآفاق السفلية، كما أن لغنى التربة بكربونات الكالسيوم دورا هاما في الحد من حركة المركبات الدبالية نتيجة ارتباطها مع الكربونات مشكلة هيومات الكالسيوم.

يلاحظ هذا الارتباط بين المركبات العضوية وكربونات الكالسيوم من خلال شدة الارتباط بين المحتوى العضوي والمحتوى الكلسي، حيث كان معامل الارتباط مساويا 0.878 – ، 1– ، 0.998 – للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي، الأمر الذي يؤكد وجود علاقة لحركة المركبات الدبالية في مقطع التربة بحركة كربونات الكالسيوم فيه.

يتعلق المحتوى من المادة العضوية بعمر ونوع وكثافة الغطاء النباتي، وبكمية المخلفات الناتجة عن هذا الغطاء، ففي المقطع 26B كانت سماكة الطبقة العضوية 8.3 سم، وأدى ذلك إلى ارتفاع محتوى الأفق A إلى % 12.07 من المادة العضوية، وعندما انخفضت سماكة الطبقة العضوية إلى 5.3 سم في المقطع 60B انخفضت نسبة المادة العضوية في الأفق A إلى % 8.56، وبلغت % 8.88 في الأفق A للمقطع 46M الذي تعلوه طبقة عضوية سماكتها 2.8 سم.

ز – السعة التبادلية الكاتيونية

ترتبط السعة التبادلية الكاتيونية للتربة بعاملين أساسيين هما المادة العضوية والمحتوى من الطين الذين يتميزان بسطوح نوعية كبيرة قادرة على ادمصاص كميات كبيرة من الكاتيونات. (Jenny,2005).

تزداد سعة التبادل الكاتيوني بزيادة المحتوى من المادة العضوية، وبناء عليه تكون السعة التبادلية الكاتيونية للآفاق السطحية أكبر منها في الآفاق تحت السطحية، وتتناقص مع العمق، وهذا ما نجده في المقطع 26B مثلا، حيث تنخفض السعة التبادلية الكاتيونية من 92.2 م.م/100غ إلى 21.49 م.م/100غ عندما ينخفض المحتوى من المادة العضوية من % 12.07 إلى % 1.66 ، وكذلك في المقطع 60B ، حيث تنخفض السعة التبادلية الكاتيونية من 63.71 إلى 31.78 م.م/100غ عندما ينخفض المحتوى من المادة العضوية من % 8.56 إلى % 2.79 على التوالي.

كذلك نجد أن السعة التبادلية الكاتيونية للأفق A في المقطع 26B الذي يحوي % 12.07 مادة عضوية تساوي 92.2 م.م/100غ، بينما تساوي 57.19 م.م/100غ في الأفق A للمقطع 46M الذي يحوي % 8.88 مادة عضوية.

علاقة السعة التبادلية الكاتيونية بالمحتوى العضوي نلاحظها من خلال شدة العلاقة بين الخاصتين، حيث وجدنا أن معامل الارتباط يساوي 0.962 ، 1 ، 0.975 للمقاطع 26B، 60B، 46M على التوالي.

تتأثر السعة التبادلية الكاتيونية كذلك بالمحتوى من الطين بعلاقة طردية، وتتأثر بنوعية هذا الطين، فإذا كان الطين من نوع 2:1 (المونتموريونيت) تكون السعة التبادلية الكاتيونية أعلى منها في حال مجموعة الطين 1:1 (الكاولينيت)، وذلك لغياب عملية الإحلال الأيوني المتماثل في الكاولينيت. (يوسف، 1987).

وهذا ما نجده في المقطع 26B حيث ينخفض المحتوى من الطين من % 73.59 إلى % 29.84 وتنخفض معه السعة التبادلية الكاتيونية من 92.2 م.م/100غ إلى 21.49 م.م/100غ متزامنة مع انخفاض محتوى المادة العضوية من % 12.07 إلى % 1.66 على التوالي، و كان معامل الارتباط بين نسبة الطين وقيمة السعة التبادلية الكاتيونية مساويا 0.91 لهذا المقطع .

بالمحصلة فإن قيمة السعة التبادلية الكاتيونية هي محصلة ما تقدمه كل من المادة العضوية والطين من سطوح لتدمص عليها الكاتيونات التي تشكل بمجموعها السعة التبادلية الكاتيونية للتربة.

ح- لون التربة

يتعلق لون التربة بعدة عوامل، أهمها المحتوى من المادة العضوية، والمحتوى من معادن التربة التي تضفي ألوانا معينة، وظروف التهوية والرطوبة في التربة. (Rukia, 1991).

تؤثر المادة العضوية على لون التربة من خلال إضفائها الألوان السوداء والبنية الداكنة على آفاق التربة، وذلك بحكم لونها الذي يميل إلى الأسود، وبذلك تكون آفاق التربة السطحية داكنة اللون وسوداء، ثم يتغير لونها بمجرد الانتقال إلى الآفاق السفلى.

ترتبط المادة العضوية مع كربونات الكالسيوم مشكلة ما يعرف بهيومات الكالسيوم، وهذه الهيومات هي المسؤولة عن إضفاء اللون الأسود على آفاق التربة، وعن التباين اللوني شديد الوضوح في الترب المتشكلة على صخور كلسية.

تأثير المادة العضوية على لون الترب نلاحظه من خلال مقارنة الأفق السطحي مع الآفاق أسفله، حيث يميل الأفق السطحي A إلى اللون الأسود الداكن ثم يصبح باهتا تدريجيا بالانتقال إلى الآفاق تحته تزامنا مع انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق.

يؤثر وجود فلزات الحديد على لون التربة، ويختلف اللون الناتج عنها باختلاف ظروف التهوية في التربة، فإذا كانت التهوية جيدة تسود عمليات الأكسدة، الأمر الذي يؤدي إلى سيادة اللون الأحمر الناتج عن الهيماتيت، بينما يسود اللون الأصفر أو الرمادي أو الرمادي المخضر الناتج عن عملية الإرجاع ويكون الحديد بالصورة المختزلة عندما تنخفض التهوية وتسود ظروف الغدق في التربة. (Nakaidze, 1990).

ظهرت في بعض الحالات تبقعات ملونة في بعض آفاق التربة، وهذه التبقعات قد تكون ناتجة عن نشاط الكائنات الحية كالفطريات والتي غالبا تكون بلون يميل إلى الأبيض أو الرمادي، وأحيانا تعود التبقعات إلى تجمعات من حبيبات كربونات الكالسيوم وتكون بلون أبيض أيضا، وهناك تبقعات تعود إلى سيادة ظروف الأكسدة (الأحمر) أو الاختزال (الأصفر والرمادي المزرق) لبعض العناصر نتيجة تناوب ظروف التهوية والغدق في بعض أوقات السنة أو سيادة أحدهما.

2-2- تصنيف الترب المدروسة وخواصها

من خلال دراسة الخواص المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية تم تصنيف الترب في الرتب وتحت الرتب التالية:

أ- رتبة الأراضي الحديثة التكوين Entisols

تضم هذه الرتبة الأراضي الحديثة التي لم يحدث فيها تكوين آفاق بيدوجينية أو أنها في بداية تكوينها. كثير من أراضي هذه الرتبة ذات آفاق سطحية Epipedons من النوع Ochric وقليل منها من النوع Anthropic، وقليل من الأراضي الرملية بهذه الرتبة بها أفق Albic. (يوسف، 1987).

تتميز هذه الرتبة بأن أراضيها حديثة لدرجة أن زمن تكوينها غير كاف لتكوين آفاق وراثية، والبعض الآخر قد يكون قديما جدا ولكن تركيبها الغالب عبارة عن معادن مقاومة للتجوية كالكوارتز فلا تسمح بتكوين آفاق وراثية (Shi Shov, et al, 2001). أراضي هذه الرتبة ذات انتشار واسع عالميا، وتوجد تحت أي نظام رطوبي وأي غطاء نباتي، وأي مادة أصل.

تكون العمليات البيدوجينية بالتربة في بداية حدوثها، ولا يكفي تأثيرها لإظهار خواص وراثية معينة تميزها عن الرتب الأخرى، والمظهر الأساسي لها هو غياب الآفاق البيدوجينية إلا في حال وجود أفق مدفون (Rukia, 1991).

هناك العديد من العوامل التي تحد من تطور مقطع التربة في هذه الرتبة، كتأثير أنواع التعرية المختلفة، أو ارتفاع مستوى الماء الأرضي.

تحت رتبة Fluvents (المقطع 26B)

هي من الأراضي الحديثة التي لا يزيد عمرها على مئات السنين، فهي عبارة عن ترسيبات مائية ذات مقطع بسيط قوامه أنعم من الرمل الطميي الناعم، وهي عرضة لإضافات مستمرة، ونظرا لحدوث هذه الترسيبات من الأسفل إلى الأعلى فإن مقطع التربة يعتبر مقطعا مقلوبا وكاذبا، وتكون عملية الترسيب عادة بصورة طبقات Stratification، تحوي عادة كمية متوسطة من المادة العضوية، ونظرا لارتباط حركة المادة العضوية مع الطين فكلما زادت نعومة الطبقات زاد محتواها العضوي. (يوسف، 1987).

تتميز هذه الأراضي بعدم انتظام انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق، وهي الخاصية الرئيسية في تحديد أراضي هذه التحت رتبة، وهي توجد تحت أي نظام نباتي أو مائي ما عدا الـ Pergelic.

العملية البيدوجينية الأساسية في هذه الترب هي عملية الإضافة المستمرة ودفن الآفاق عبر الأزمنة الجيولوجية المختلفة، حيث نجد آفاق مختلفة في خواصها ومحتواها من المركبات، وهذا ما يتناقض مع التطور الطبيعي للتربة في الحالات العادية (رقيه، 2005).

تتباين خواص هذه الترب كثيرا بحسب خواص الرسوبيات المنقولة بالجريان السطحي فقد يكون قوامها خفيفا وقد يكون طيني في بعض الآفاق كما هو حال تربة المقطع 26B، لم تستطع العمليات البيدولوجينية محو التطبق الظاهر بشكل واضح وخاصة في C2 , C1 ، محتوى التربة مرتفع من المادة العضوية ويقل باتجاه الأسفل، الـ pH يميل للقلوية ويتراوح بين 7.3 و 8.2 ، سعة التبادل الكاتيوني تتراوح بين المتوسطة إلى المرتفعة، وهي ترب مشبعة في كل مناطق انتشارها في الساحل، لبعض هذه الترب على الرسوبيات الكلسية أفق Mollic يكون عميق نسبيا بلون بني داكن أو أسود.

وجودها في المنحدرات يعرضها إلى الانجراف وخاصة في المواقع التي جردت من غطائها النباتي ونتيجة القوام الطيني لمعظم آفاقها تصبح ضعيفة النفاذية الأمر الذي ينشط من عمليات الانجراف. (رقيه، 2005).

بـ- رتبة أراضي حشائش السهول والبراري Mollisols

يحوي معظمها أفق Mollic بني داكن جدا إلى أسود، يزيد سمكه على 25 سم. يقل فيها المحتوى العضوي تدريجيا مع العمق، نسبة تشبعها بالقواعد أكثر من 50 % لعمق 180 سم مع سيادة الكالسيوم المتبادل. أما الآفاق تحت السطحية الأساسية فهي Cambic أو Argillic أو Natric حسب درجة تطورها، ومن المألوف أيضا وجود آفاق تجمع لكربونات الكالسيوم (يوسف، 1987).

بالرغم من أن كل أراضي هذه الرتبة تحتوي على Mollic Epipedon إلا أن تأثير الطين على بعض صفات هذه الأراضي مثل درجة اللدانة Plasticity العالية والتمدد والانكماش الناتج عن زيادة نسبة الطين وزيادة معدن المونتموريونيت يؤثر على صفات القطاع الأرضي أكثر من تأثير وجود أفق الـ Mollic.

تحت رتبة Rendolls (المقطع 60B)

هي أراضي الغابات الرطبة ذات النظام الرطوبي الرطب Udic والنظام الحراري المتباين، والمتكونة من مادة أصل عالية المحتوى من كربونات الكالسيوم كالمارل والطباشير وكربونات الكالسيوم الناعمة، وهي تحت الرتبة الأقل تطورا في رتبة الـ Mollisols.

سميت سابقا بأراضي الرندزينا Rendzina، وهي تتميز بوجود أفق سطحي Mollic سمكه أقل من 50 سم، ولا يوجد بها آفاق طينية أو كلسية، إلا أن نسبة الكربونات يجب أن تزيد على 40 % في التربة كلها أسفل الأفق السطحي.

العملية البيدوجينية الأساسية هي تراكم الدبال على سطح التربة واختلاطه التدريجي بالمكونات المعدنية وإعطاء اللون الأسود للأفق السطحي.

والعملية الثانية (والتي مازالت في بدايتها) هي إذابة الكربونات وإعادة ترسيبها، والتي تؤدي بمرور الوقت إلى الإنغسال التدريجي للآفاق من الكربونات، وبالتالي تحول في خصائص التربة لتصبح مغسولة في الآفاق السطحية ولتتركز الكربونات تحت سطح التربة.

يميز هذه التربة ارتفاع نسبة المادة العضوية التي تصل إلى % 8.56 وتنخفض بشكل ملحوظ باتجاه الأسفل، والدبال ذو نوعية هيوماتية، كما أن سعة التبادل الكاتيوني جيدة والـ pH يتراوح بين 7.7 إلى 7.9 .

الرندزينا في المنطقة غير مالحة وهذا بديهي لأن كمية الهطول كافية لغسل الأملاح خارج المقطع إن وجدت والناقلية الكهربائية أقل من 1 ميلي موز / سم عند حرارة 25°C.

يميز هذه الترب بناؤها الجيد في الآفاق السطحية حيث يتكون بها البناء المفتت الحبيبي كثير المسامات. إن ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية وكربونات الكالسيوم والنشاط الملحوظ للكائنات الحية الدقيقة بها يشجع تكوين تجمعات التربة الصغيرة والكبيرة في هذه الترب بصفة عامة، وهذه الخاصة تزيد من مقاومة التربة للانجراف المائي.

جـ- رتبة الأراضي ضعيفة التطور Inceptisols

تضم الأراضي التي مضى على تكوينها وقت كاف لتكوين واحد أو أكثر من الآفاق البيدوجينية السطحية المتطورة، وأفق تحت سطحي (B) ضعيف التطور، فهي أكثر تطورا من أراضي الـ Entisols حيث ظهرت فيها آفاق وراثية، إلا أنها لم تصل بعد لطور التمييز الكامل.

الشروط الأساسية لهذه الرتبة هي المناخ الرطب مع وجود آفاق متغيرة إلا أنها تحتوي على بعض المواد القابلة للتجوية، وقد تحوي آفاق سطحية من نوع: Ochric، Umbric، Cambic، Fragipan، Duripan، وتتواجد بكثرة على منحدرات الجبال. (USDA, 2006).

تحت رتبة Ochrepts (المقطع 46M)

تتميز بكونها ذات صرف جيد وباللون البني في منطقة تحت التربة، يكثر وجودها في المنحدرات ذات التعرية النشيطة في المناطق الجبلية.

صلابة الصخور الموجودة تحت التربة ووجود المنحدرات القابلة للتعرية يشير إلى حداثة هذه الأراضي. وهي تتكون على مواد أصل متنوعة رسوبية ومتحولة ونارية، والنظام الحراري لها من نوع Cryic أو Mesic وأحيانا Thermic.

أغلب مناطق انتشارها هي مناطق غابات ووجودها بالمنحدرات وتعرضها للتعرية يشكل عقبة في طريق استزراعها، كما أن وجود طبقات صلبة يحد من انتشار المجموع الجذري.

العملية البيدوجينية الأساسية المميزة لتشكل هذه التربة هي نشاط التجوية الداخلية Insitu والتي تؤدي إلى تشكل أفق متحول (B) ، وهي ترب ضعيفة التطور وتمثل حالة انتقالية في تطور ترب المناطق المتوسطية باتجاه ترب الـ Alfisols (USDA, 2006).

تتميز هذه الترب ببناء جيد وذلك بسبب ارتفاع المحتوى من معادن الطين والمادة العضوية، وهي بسبب ذلك استخدمت في الزراعة في مناطق انتشارها الأمر الذي أدى إلى تعريتها وتناقص عمقها وهذا يلاحظ عند مقارنتها بالترب المستزرعة، تتميز هذه الترب بفعالية بيولوجية عالية في الربيع والخريف (Nakaidze, 1990)، (رقيه، 2005).

يلاحظ زيادة نسبة الطين مع العمق ليبلغ أقصاه في الأفق (B) الذي هو في بداية تشكله، حيث ترتفع فيه نسبة الطين إلى 27.46 % ثم تتناقص بعدها، ويعود ارتفاع محتوى الطين في (B) إلى نشاط عمليات التجوية في كامل المقطع وخاصة في وسطه بسبب أن التذبذب في الحرارة والرطوبة يكون في أدنى حالاته في الآفاق تحت السطحية.

تكون قيم الناقلية الكهربائية لهذه الترب منخفضة وتقل عن 1 مليموز/سم وهي تتراوح بين 0.27 و 0.5 في المقطع 46M الممثل لهذه المجموعة، حيث إن كمية الهطول العالية يمكنها غسل الأملاح ولا يمكن أن تتراكم خاصة وأن الترب أوتومورفية لا تأثير للماء الأرضي على عملية تشكلها.

من الناحية التطورية يمكن ترتيب الترب التي تم تشخيصها وفق درجة تطورها حسب التالي:

Entisols → Mollisols → Inceptisols

3- العوامل التي عرقلت من تطور مقطع التربة في منطقة الدراسة

من خلال النتائج السابقة نلاحظ ضعف تطور مقطع الترب المدروسة، ويعود ذلك إلى:

1- الانجراف Erosion: فقد تزال الطبقات السطحية بشكل كامل، أو تكون الإزالة أسرع من العمليات البيدوجينية لتكوين الآفاق، ووجود انحدارات شديدة يزيد من تأثير هذا العامل في الحد من تطور مقطع التربة، كما أن إزالة الغطاء النباتي سواء كانت طبيعية أو بفعل الإنسان تزيد من تأثير عمليات التعرية (رقيه، 2011)

2- حدوث عمليات ترسيب وتراكم سريعة بحيث تدفن المقطع الأصلي في الوقت الذي لا تسمح فيه سرعة الترسيب بإظهار فعل عوامل التكوين البيدوجينية في تمييز آفاق وراثية بهذه الترسيبات الحديثة، وبالتالي لا تستطيع العمليات البيدوجينية محو التطبق الناتج عن الترسيب (رقيه، 2011).

3- ثبات وعدم قدرة بلازما التربة على التحرك في مقطع التربة نتيجة تجمعها، وهذا ما يحدث في الأراضي الغنية بكربونات الكالسيوم والأراضي ذات المحتوى المرتفع من رواسب السيليكا مما يعيق انتقال المكونات وتطور مقطع التربة.

4- بعض العوامل التي تحد من النشاط الحيوي ونمو النبات وهذا يقلل من مشاركتها في تطور مقطع التربة.

5- صغر زمن تعرض مادة الأصل لعوامل التجوية النشيطة لا يعطي فرصة كافية لتطور المقطع، وهذا هو حال ترب المناطق الجبلية التي تتكشف فيها طبقات صخرية بفعل الانجراف الشديد ونتيجة لتدخل الإنسان.

6- حدوث تغير فجائي في العامل الحيوي Biotic factor قد يتسبب في بداية تكوين مقطع جديد فوق المقطع القديم الذي يخدم في هذه الحالة كمادة أصل للمقطع الجديد (يوسف، 1987).

7- طبيعة مناخ المنطقة الذي يتميز بتركز الهطول المطري خلال فترة قصيرة من السنة ومترافقة مع انخفاض درجة الحرارة، ويضيع معظم هذه الهطولات بالجريان السطحي نتيجة كونها تهطل على شكل عواصف مطرية، أما في فترة الصيف فيحدث ارتفاع كبير في درجات الحرارة، ولكن ذلك يترافق مع انخفاض كبير في رطوبة التربة نتيجة انعدام الهطولات المطرية في هذه الفترة.

الاستنتاجات والتوصيات:

إن الغطاء البيدولوجي لمنطقة الدراسة متنوع ويتألف من ترب Entisols, Inceptisols, Mollisols, ومتقطع بتكشفات صخرية تزداد بمرور الوقت، والترب بمعظمها غير متطورة لأسباب متعددة كالتضاريس المنحدرة والصخور الغنية بكربونات الكالسيوم والغطاء النباتي المتدهور ونتيجة لتدخل الإنسان عبر أنشطة جائرة على مدى قرون عديدة.

نرى أنه من الضروري الحفاظ على ما تبقى من هذه التربة وترشيد استخدامها وعدم استزراعها في المناطق التي يتواجد فيها الغطاء النباتي الطبيعي لأن إزالة هذا الغطاء يؤدي إلى فقد التربة بالانجراف.

كما ننصح بالمحافظة على الغطاء النباتي القائم حاليا وتشجير المساحات التي أزيلت بفعل الحرائق أو غيرها من الأسباب بما في ذلك تشجير المساحات الصخرية بالأشجار المناسبة، إضافة إلى إقامة المدرجات على أساس علمي.

كما ينصح بمزيد من الدراسة للغطاء البيدولوجي في هذه المنطقة وذلك نظرا لقلة الدراسات التي شملت ترب هذه المنطقة وذلك بهدف حمايتها والمحافظة عليها.

المراجع:

1-الهيئة العامة للاستشعار عن بعد وكلية الزراعة. دراسة أراضي وغابات المنطقة الساحلية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد. جامعة دمشق، 1991، 183 صفحة.

2-رقيه، عادل. دراسة التركيب النوعي للدبال في نماذج من ترب الغابات الساحلية. منشورات مجلة جامعة تشرين، المجلد 23، العدد 11، 2001 ، 189 – 206.

3-رقيه، عادل. ترب الساحل السوري وسبل الحد من تدهورها، الورشة الإقليمية حول التصحر. جامعة إربد، الأردن، 2005.

4-رقيه، عادل. ترب الرندزينا في المنطقة الساحلية، الندوة الإقليمية، جودة التربة مفهوم للاستخدام المستدام، كلية الزراعة، جامعة تشرين، 2011.

5-زين العابدين، أحمد ناجي. أساسيات علم الأراضي. منشورات جامعة حلب، 1978، 250 – 270.

6-حليمة, عبد الكريم. إقليم الساحل السوري. جامعة دمشق،2001.

7-وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. حصر وتصنيف الأراضي في محافظة اللاذقية. مديرية البحوث العلمية ومديرية الأراضي، 1987، 290 صفحة.

8-يوسف، أحمد. البيدولوجي نشأة ومورفولوجيا وتقسيم الأراضي. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، 1987، 500 صفحة.

9- Black, C.A,; Evans, D.D.; White, J.L.; Ensminger, L.E.; Clark, F.E.; and Dinauer, R.C. 1965. Methods of soil analysis. 1572p.

10- Buurman, P. ; van Breemen, N. *Soil formation*. 2nd ed, Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 2003, 419p.

11- *Field guide for Russian soils*, Moscow, 2008, 182p.

12- Jenny,H. *Factors of soil formation A system of quantitive pedology*. University of California, Berkeley, 2005, 190p.

13- Kovda.V.A. *the problem of desertification and salinization*. Moscow, 1984, 301p.

14- Muir, A. *notes on the soil of Syria journal of soil sci*.vol2 , 1951, pp163 – 187 .

15- Munsel. *Standard soil color charts*. 1996, 25p.

16- Nakaidze, E.K. *the cinnamonic and meadow cinnamonic soil*. Tbelesi, 1990, 147p.

17- Rukia,A. *Diagnostic properties of Syrian soils*. Moscow, 1991, 93p.

18- Shi Shov, L.L. et al. *Russian soil classification system*. Dokuchaev soil science Institute, Moscow, 2001, 232p.

19- USDA. *Keys to soil taxonomy*. 10th ed, Soil Survey Staff, 2006, 341p.

20- Van Lier ,W.G. *classification and rational utilizations of soils*. Report to the government of Syria, F.A.O. Rome, 1965, 151p.

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