بعض خواص معادن الطين في ترب المنطقة الجنوبية (محافظتي درعا و السويداء)

أكرم البلخي[1] و حسن حبيب[2] و فلاح أبو نقطة[2]

الملخَّص

انجزت الدراسة بهدف تحديد بعض خواص معادن الطين في ترب المنطقة الجنوبية (محافظتي درعا و السويداء). اختير عدد من مقاطع التربة المشكلة لسلسلة طبوغرافية تشمل السفح الغربي لجبل العرب وسهل حوران، وراوح ارتفاعها بين 500 و1200م ومعدلاتها المطرية بين 250 و350 مم، وغالباً ما تستثمر بمحاصيل الحبوب البعلية وبعض الأشجار. وقد جمع من كل مقطع ثلاث عينات ترابية على أعماق: 0 -25 و25-50 و50-100 سم. وحددت بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة، كما نفذت الدراسة المعدنية لمعادن الطين باستخدام الأشعة السينية (X-ray) والتحليل الحراري التفاضلي(DTA). بينت نتائج الدراسة الفيزيائية والكيميائية، أنّ الترب ذات قوام طيني غالباً، إذ بلغت أخفض نسبة للطين في العمق السطحي لتربة طفس Dr2 (37.9)%، في حين شكّلت أعلى نسبة (67.5)% في العمق الثاني لتربة تل الحديد SW2، وسعة تبادل كاتيوني عالية (35 - 49.4) مليمكافئ /100 غرام تربة، ودرجة الباهاء (pH) معتدلة في تربة سهوة بلاطة SW1 (7.1) ومائلة قليلاً للقلوية (8) في المواقع الأخرى تقريباً، وفقيرة في المادة العضوية، إذ كانت نحو (1)% تقريبا في العمق السطحي وأقل من ذلك في الأعماق تحت السطحية. وراوحت نسبة كربونات الكالسيوم الكلية بين (3.16)% في تربة سهوة بلاطة SW1 و(25.35)% في تربة طفس Dr2. وساد عنصر الكالسيوم المتبادل على معقد الادمصاص، يليه المغنزيوم، إذ بلغت أعلى نسبة للكالسيوم المتبادل (33.11) مليمكافئ/100 غرام تربة في العمق الثالث لتربة طفس Dr2، وللمغنزيوم (13.99) مليمكافئ / 100 غرام تربة وذلك في العمق الثالث لتربة تل الحديد SW2. وأظهرت نتائج دراسة معادن الطين بالأشعة السينية (x-ray) سيادة معدن السمكتيت (المونتموريللونيت)، يليه الكاؤولنيت ثم الإيليت. كما كانت نتائج التحليل الحراري التفاضلي(DTA) متطابقة مع نتائج الأشعة السينية (x-ray) من حيث سيادة معدن السمكتيت ثم الكاؤولنيت.

الكلمات المفتاحية: التربة، الأشعة السينية، التحليل الحراري التفاضلي للطين، السمكتيت.

[1] مدرس، [2] أستاذ في قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

Some characteristics of clay minerals of soils in the southern region (provinces of Daraa, Sweida)

Balkhi, A.[(1)] H. Habib[(2)] and F. Abu Nukta[(2)]

Abstract

This study was achieved to identify some characteristics of clay minerals of soils in the southern of region (provinces of Daraa, Sweida). Several soils profiles were selected, forming a toposequence, including the western slope of Jabal Al Arab and part of Huran plateau which rise about 500-1200m a.s.L. and rainfall between 250-350mm. These soils usually are planted with rainfed crops and some trees. Three samples were collected from each profile at depth 0-25 cm, 25-50cm and 50-100cm in order to determine some physical and chemical of soli characteristics and x-ray and Differential Thermal Analysis (DTA) were applied to determine the mineralogical composition of clay minerals. Results indicated that the soils had an clayey texture (37.9 % in Tafas Dr2 to 67.5% in Tal al Haded SW2), rather high CEC (35-49.4) meq /100g soil, neutral pH in Sahwa blata SW1 soil (7.1) to slightly alkaline pH (8) in other soils, low content of organic matter (1)%. $CaCO_3$ ranged of (3.16)% in Sahwa blata SW1 soil to (25.35)% in Tafas Dr2. Cacium was the dominant cation on the exchange complex (33.11mq/100g) in TafasDr2, and followed by magnesium (13.99 mq/100g) in Tal al Haded SW2. Mineralogical analsis by x-ray and DTA showed the presence of three main clay minerals, Smectites (montmurillonite), Kaolinite and Mica (probablly illite).

Keywords: Soil, X-ray, DTA, Smectite**.**

[(1)]Assistant Professor, [(2)] Professor, Dep. Soil Sci., Fac. of Agric., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

تُعد معادن الطين على قدر كبير من الأهمية فيما يتعلق بسلوك التربة، نظراً لسطوحها الكبيرة وبنيتها، إذ يؤثر التركيب المعدني لحبيبات الطين في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية و يؤثر بالتالي تأثيراً كبيراً في إدارة التربة واستعمالها وإنتاجيتها (حبيب، 2006). وتختلف طبيعة معادن الطين في الامتداد الأفقي من جهة وضمن التربة نفسها من جهة ثانية، ويعود هذا الاختلاف في كمية ونوعية الطين في التربة إلى كل من الصخرة الأم والمناخ والغطاء النباتي والزمن، إضافة إلى عمليات النقل الطبيعية، بمعنى إضافة مواد منقولة للتربة أو إزاحة مواد منها. ويتأثر التركيب المعدني للتربة، ولاسيَّما التركيب المعدني لحبيبات الطين، بعوامل عدة، أهمها المناخ والمادة الأم؛ فقد بين بعض الدراسات التي نفذت في المنطقة سيادة معادن السمكتيت (المونتموريللونيت والبيدليت والنترونيت) مع وجود كميات قليلة من معدني الكاؤولنيت والميكا في مجموعة الطين (ACSAD، 1980؛ Ilawi، 1983؛ Abou Nukta، 1982؛ Habib، 1983، حبيب 2006؛ البلخي، 2006؛ الحناوي، 2012). وفيما يتعلق بتحديد نوع معدن السمكتيت بين Vanlier (1965) سيادة معدن النترونيت Nontronite في منطقتي جبل العرب واللجاة، ولكن بعض الدراسات التالية أثبتت سيادة معدن المونتموريللونيت montmurillonite في هذه التربة وليس النترونيت (Habib، 1986).

وتشغل منطقة الدراسة تقريباً القطاع الأوسط من السفح الغربي لجبل العرب وسهل حوران بدءاً من قرية سهوة بلاطة في السويداء حتى مدينة نوى في درعا. وقد نفذت الدراسة على عينات من مقاطع ترابية ممثلة إلى حد كبير منطقة الدراسة، (الشكل 1). وتقع منطقة الدراسة تحت ظروف المناخ المتوسطي، وتتباين كمية الأمطار السنوية بين (250) مم في معظم المنطقة المدروسة من سهل حوران لترتفع ونحو (350) مم في المنطقة الجبلية (سهوة بلاطة) ومنطقة نوى.

وتسيطر على الغطاء النباتي في المناطق الجبلية غابات متدهورة نسبياً تسودها الأشجار الدائمة الخضرة (السنديانيات)، بالإضافة إلى بعض الشجيرات والأعشاب. أما في أراضي سهل حوران فإن الغطاء النباتي الطبيعي فيها وكمن من أعشاب حولية معظمها من النجيليات. وتنحصر استعمالات هذه الأراضي في زراعة الأشجار المثمرة (العنب والتفاح) في المناطق الجبلية، وزراعة المحاصيل الحقلية في السهل مع ظهور زراعة الكرمة والزيتون منذ بضعة عقود.

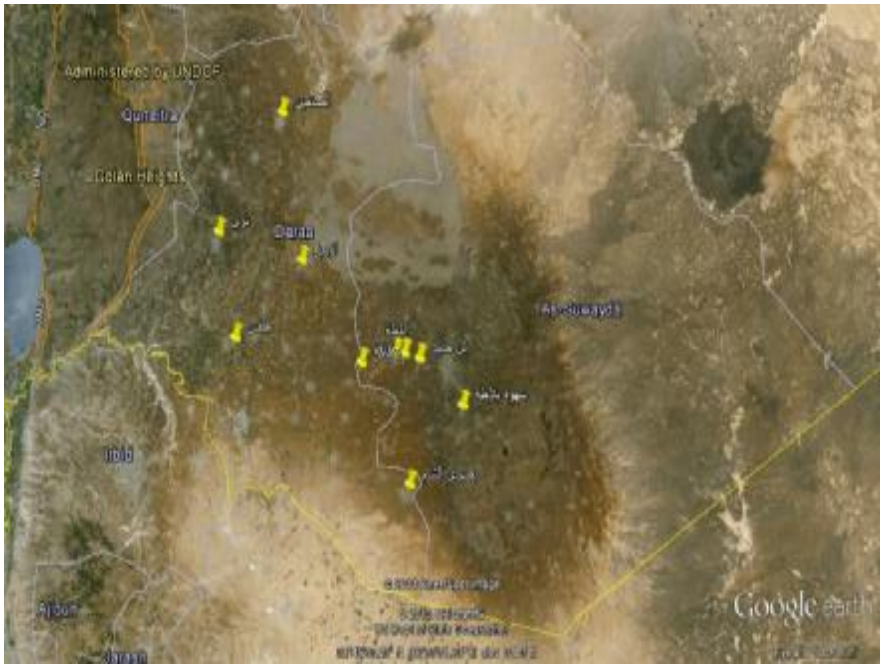
وتتميز المنطقة المدروسة بنوعين من التضاريس: سهلية متموجة في حوض حوران، وجبلية متوسطة في منطقة السويداء. ويتراوح الارتفاع بين (500)م فوق سطح البحر في الموقع (Dr2) ونحو (1200)م فوق سطح البحر في الموقع (SW1).

وتسود في منطقة الدراسة الصخور البركانية (البازلت) التي تعود إلى العصر الحديث Neogene، والبازلت الموجود في المنطقة هو من النوع القلوي الذي تسود فيه معادن الأولفين والفلدسبار ولا سيما البلاجيوكليز، بالإضافة إلى كميات قليلة من البيروكسينات والامفيبول والكوارتز(Technoexort، 1962). وتعتبر الصخرة الأم في المناطق المدروسة عموماً من أصل بازلتي. وإن كانت منقولة من المناطق الأكثر ارتفاعاً فإنها أيضاً من أصل بازلتي ولها أيضاً التركيب المعدني نفسه.

تأتي أهمية هذا البحث أنه يسلط الضوء على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لترب تعود إلى جبل العرب وسهل حوران، إضافة إلى تحديد تركيبها المعدني من خلال تحديد نوع معادن الطين السائدة فيها. وهذا الأمر ينعكس إيجاباً في تحديد طريقة استثمار هذه الترب بالشكل الأمثل.

الأهداف

التعرف على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب المدروسة، وتحديد نوعية معادن الطين.



الشكل (1) يوضح مواقع أخذ العينات الترابية

مواد البحث وطرائقه

بعد تحضير المقاطع العشرة المدروسة، أخذت عينات ترابية مركبة من كل المقاطع الترابية المدروسة التالية: (بصرى الشام Dr1 وطفس Dr2 ونوى Dr3 وازرع Dr4 والصنمين 1Dr5 وسهوة بلاطةSW1 وتل الحديدSW2 والثعلة SW3، SW4 وسكاكا SW5) وعلى الأعماق التالية: (0-25) سم و(25-50) سم و(50-100) سم أعطيت العينات الرموزa وb وc على التوالي. ثم جففت العينات ونظيفت وطحنت ونخلت على منخل أقطار ثقوبه (2) مم.

نفذت مجموعة التحاليل الفيزيائية والكيميائية في مخابر كلية الزراعة بجامعة دمشق، حسب Jones (2001). وشملت: التركيب المكانيكي، والكثافة الظاهرية، والكثافة الحقيقية، وتفاعل التربة الـ pH، والناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشيعة، والمادة العضوية، وكربونات الكالسيوم الكلية، والسعة التبادلية CEC، والكاتيونات المتبادلة Ca^{+2} + $Na^{+} + K^{+} + Mg^{+2}$.

نفذت الدراسة المعدنية على حبيبات الطين < 0.002 مم، التي جرى فصلها بطريقة الترسيب المتتالي Sucessive sedimentation (De Coninck، 1978)، ودراستها بطريقتين:

أ- طريقة الأشعة السينية X-ray diffraction، باستخدام عينات عشوائية أو موجهة، جرى قياسها في مخابر المؤسسة العامة للجيولوجيا، بعد التخلص من المواد اللاحمة حسب التالي:

- الأملاح: بالغسيل بالماء المقطر، كربونات الكالسيوم: بالمعاملة بـ خلات الصوديوم (CH_3COONa، pH= 5 وتركيز 1 مول/لتر)، المادة العضوية: بواسطة الماء الأكسجيني (H_2O_2 30%)، أكاسيد الحديد عن طريق معاملتها بمحلول داي ثيونيت الصوديوم. وجرى اشباع العينات بالصوديوم عن طريق الغسل عدة مرات بمحلول كلوريد الصوديوم 1 النظامي.

ب- التحليل الحراري التفاضلي: DTA (Differential Thermal Analysis)، الذي نفذ في مخبر قسم علوم التربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق على عينات الطين المأخوذة من مقاطع التربة (Dr1 وDr2 Dr3 وDr4 وSW1 وSW2 وSW3) بواسطة جهاز التحليل الحراري التفاضلي DTA.

وذلك بتعريض هذه العينات إلى درجة حرارة تزداد مع الزمن لمعرفة التفاعلات الحرارية الناتجة بالمقارنة مع عينة خاملة حرارياً (الألومينا Al_2O_3).

النتائج والمناقشة

الخصائص الفيزيائية: بينت نتائج التحليل المخبرية أن قوام التربة في معظم أعماق القطاعات الترابية المدروسة هو طيني أو طيني ثقيل، مع ملاحظة وجود زيادة في نسبة الطين مع العمق، وذلك في جميع القطاعات الترابية العشرة المدروسة. ونتيجة للتشابه في معظم الخصائص الكيميائية والفيزيائية لبعض القطاعات، عرضت نتائج أربعة قطاعات، هي: طفس Dr2 وازرع Dr4، وسهوة بلاطةSW1، وتل الحديد SW2، وبلغت أخفض نسبة طين في العمق السطحي لتربة طفس Dr2 (37.9%) (الجدول1)، في حين شكّلت أعلى نسبة (67.58)% في العمق الثاني لتربة تل الحديدSW2 (الجدول2). ويعود هذا القوام إلى طبيعة المادة الأم البازلتية من جهة، وإلى ظروف التجوية والتي تعتبر متوسطة إلى ضعيفة نسبياً من جهة ثانية (Sys، 1979). إن زيادة الطين مع العمق قد تعود إلى حالة التعرية في المناطق المنحدرة نسبياً أو إلى تشكل الطين في المكان، وفي حد أقل، إلى هجرة الطين. أما بالنسبة لكل من السلت والرمل، فيلاحظ تناقصهما مع زيادة العمق. وربما يعود هذا إلى العامل الطبوغرافي، أو إلى التراكم النسبي لهما على سطح التربة.

الجدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة طفس DR2.

العمق	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية
	رمل	سلت	طين		غ/سم^3	
سم						
25 – 0	26.6	35.5	37.9	طيني لومي	1.22	2.58
50 – 25	25	25	50	طيني	1.23	2.63
100 – 50	24.1	17.5	58.4	طيني	1.26	2.67

العمق	pH	EC	المادة	$CaCO_3$	السعة التبادلية	الكاتيونات المتبادلة			
	معلق	مستخلص5:1	العضوية	الكلية	CEC	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
سم	(2.5 :1)	dS/m	%		مليمكافئ/100غ تربة				
25 – 0	7.95	0.32	1.09	15.68	35.10	25.50	7	0.70	1.0
50 – 25	7.99	0.36	0.88	22.89	38.12	28.43	8.25	0,91	1.25
100 – 50	7.97	0.35	0.66	25.35	42.07	33.11	8.25	1.31	1.25

الكثافة الحقيقية والظاهرية: بلغت على قيمة للكثافة الحقيقية 2.67 غ/سم^3 في العمق الثالث لتربة طفس Dr2 (الجدول 1)، وأخفضها (2.50) غ/سم^3 في العمق السطحي لتربة إزرع Dr4 (الجدول 2). وتقارب نسبي في قيم الكثافة الحقيقية في معظم مقاطع التربة، وذلك ضمن الحدود الطبيعية للتربة (2.6- 2.7) غ/سم^3 (De Coninck، 1978). ما يشير إلى تماثل في التركيب المعدني للترب.

الجدول (2) الصفات الفيزيا-كيميائية لعينات تربة ازرع DR4

العمق	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية
سم	رمل	سلت	طين		غ/سم^3	
25 – 0	24.7	30	45.3	طيني	1.29	2.50
50 – 25	19.25	22.5	58.25	طيني	1.3	2.50
100 – 50	14.0	20.9	65.1	طيني	1.41	2.60

العمق	pH	EC	المادة	$CaCO_3$	السعة التبادلية	الكاتيونات المتبادلة			
سم	معلق	مستخلص5:1	العضوية	الكلية	CEC	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
	(2.5 :1)	dS/m	%		مليمكافئ/100غ تربة				
25 – 0	8.0	0.17	1.11	10.12	40.12	29.59	7.65	0.75	0.95
50 – 25	8.0	0.17	0.55	13.34	46.14	32.43	9.15	0.90	1.13
100 – 50	8.0	0.17	0.44	15.11	49.45	32.43	10.11	0.18	1.20

وراوحت قيم الكثافة الظاهرية بين1.29غ/سم^3 في العمق السطحي لتربة ازرع4Dr و1.46 غ/سم^3 في العمق الثالث لتربة سهوة بلاطة SW1 (الجدول3)، مع التزيد في العمق. ما يشير إلى تراص التربة مع العمق. كما كانت قيم الكثافة الظاهرية في معظم مقاطع التربة المدروسة متقاربة، وتقع ضمن الحدود الطبيعية للتربة الطينية، التي تقل كثافتها الظاهرية عن 1.6 غ/سم^3 وتبلغ وسطياً 1.2 غ/سم^3(Ilawi، 1983).

الخصائص الكيميائية: بينت النتائج أن درجة الباهاء معتدلة في تربة سهوة بلاطة SW1 (الجدول3)، إذ بلغت (7.1)، وكانت مائلة قليلاً للقلوية (8) في المواقع الأخرى تقريباً. وهذا ناتج عن طبيعة مكونات التربة، إضافة إلى وجود كمية ولو قليلة من $CaCO_3$ الكلية، وسيادة القواعد المتبادلة على معقد الادمصاص (De Coninck، 1979). وفيما يخص التبادل الكاتيوني، كانت الدرجة متوسطة إلى عالية، إذ تراوحت بين (35 و49.4) مليمكافئ/100 غرام تربة. وهذا يتوافق مع كمية الطين ونوعيته، إذ يسود معدن السمكتيت في جميع الترب المدروسة. ولوحظ فقر جميع الترب المدروسة بالمادة العضوية، إذ كانت بحدود (1)% في العمق السطحي وأقل من ذلك في الأعماق تحت السطحية. ويعود انخفاضها إلى قلة مصادرها، وربما إلى سرعة تمعدنها وضعف تدبلها. وراوحت نسبة كربونات الكالسيوم الكلية بين (3.16)% في تربة سهوة بلاطة SW1 و(25.35)% في تربة طفس Dr2 (الجدول2). ويعود سبب انخفاض كربونات الكالسيوم في بعض المواقع إلى ارتفاع معدلات الأمطار مقارنة بمواقع أخرى أمطارها أقل، إذ تساهم الأمطار في ذوبان كربونات الكالسيوم وفقدانها من التربة، حالة كون الصخر الأم غير كلسي. أما فيما يتعلق بالكاتيونات المتبادلة فكانت في معظمها من القواعد الأرضية، إذ شغل الكالسيوم المرتبة الأولى على معقد الادمصاص، تلاه المغنزيوم، إذ بلغت أعلى

نسبة للكالسيوم المتبادل (33.11) مليمكافئ/100 غرام تربة في العمق الثالث لتربة طفس Dr2 (الجدول1)، وللمغنزيوم (13.99) مليمكافئ/ 100غرام تربة، وذلك في العمق الثالث لتربة تل الحديد SW2 (الجدول4)، وهما يشكلان معظم الكاتيونات المتبادلة مع وجود قليل جداً لهما. ويعود الارتفاع في الكالسيوم والمغنزيوم المتبادلين إلى توافر مصادريهما مثل كربونات الكالسيوم والمغنزيوم وبعض الفلزات الغنية بهما، وإلى السعة التبادلية المرتفعة لهذه الترب وغناها بمعادن السمكتيت التي تتمتع بسعة تبادلية كاتيونية عالية قد تصل إلى 150 مليمكافئ/100غرام طين، ووسطياً قرابة 80 مليمكافئ/100غرام طين (Borchrdt، 1977).

الجدول (3) الصفات الفيزيا-كيميائية لعينات تربة سهوة بلاطة SW1

العمق	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية
سم	رمل	سلت	طين		غ/سم^3	
25 – 0	23.28	37.21	39.51	طيني	1.33	2.61
50 – 25	23.28	35.21	41.51	طيني	1.46	2.61
100 – 50	21.28	29.21	49.51	طيني	1.46	2.61

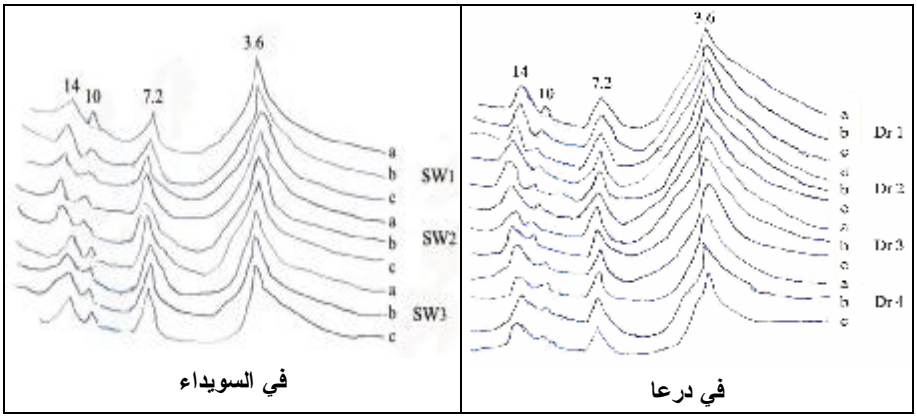
العمق	pH	EC	المادة	$CaCO_3$	السعة التبادلية	الكاتيونات المتبادلة			
سم	معلق	مستخلص5:1	العضوية	الكلية	CEC	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
	(2.5 :1)	dS/m	%		مليمكافئ/100غ تربة				
25 – 0	7.01	0.06	1.23	3.16	28.3	16.90	6.59	0.37	0.95
50 – 25	7.06	0.03	1.05	3.51	30.9	17.96	8.37	0.45	0.83
100 – 50	7.10	0.02	0.56	3.82	35.1	20.96	10.59	0.50	1.70

التركيب المعدني لحبيبات الطين: أظهرت النتائج بوساطة الأشعة السينية (x-ray) الشكل (2) وجود أربعة انعكاساتReflection عند: (14 A°، 10 A° و7.2 A°) وكذلك (3.6 A°)، حيث يدل الانعكاس(14 A°) على وجود معدن السمكتيت، وهو انعكاس المرتبة الأولى له، أما الانعكاس (10 A°) فإنه دليل المرتبة الأولى لمعادن الميكا (من المتوقع أن يكون الاليت)، وأما الانعكاسان الأخيران(7.2 A°) و(3.6 A°) فهما المرتبة الأولى والثانية على التوالي لمعدن الكاؤولنيت. وربما يعود التفاوت في المسافات القاعدية بين معادن الترب المدروسة غلى الاختلاف في خواصها الكيمابلورية، إذ يرتبط ذلك بالعديد من العوامل، مثل كثافة الشحنات الكهربائية، وطبيعة الكاتيون المعدل للشحنة، ونوع المعاملة الكيميائية أو الحرارية، والرطوبة النسبية. فعندما يكون السمكتيت مشبعاً بالكالسيوم أو المغنزيوم يكتسب مسافة قاعدية(14 A°) (Douglas، 1989).

الجدول (4) الصفات الفيزيا-كيميائية لعينات تربة تل الحديد SW2

العمق	التركيب الميكانيكى (%)			القوام	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية
سم	رمل	سلت	طين		غ/سم^3	
25 – 0	20.21	21.23	58.56	طيني	1.24	2.56
50 – 25	15.21	17.21	67.58	طيني	1.43	2.59
100 – 50	17.21	17.21	65.58	طيني	1.43	2.56

العمق	pH	EC	المادة	$CaCO_3$	السعة التبادلية	الكاتيونات المتبادلة			
سم	معلق	مستخلص5:1	العضوية	الكلية	CEC	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
	(2.5 :1)	dS/m	%		مليمكافئ/100غ تربة				
25 – 0	7.66	0.15	1.00	7.21	46.1	30.13	9.89	0.59	0.89
50 – 25	7.80	0.17	0.45	7.92	49.4	31.53	11.99	0.61	0.78
100 – 50	7.90	0.16	0.33	7.5	49.2	30.19	13.99	0.89	1.06



في السويداء — في درعا

الشكل (2) منحنيات انعراج الأشعة السينية (X Ray) لمعادن الطين للمقاطع المدروسة في درعا والسويداء.

وبينت نتائج التحليل الحراري التفاضلي (الشكل 3)، أن المنحنيات الناتجة لجميع العينات المدروسة، كانت متشابهة إلى حد بعيد، إذ أظهرت تفاعلاً ماصاً للحرارة endothermic عند درجة حرارة نحو (100مْ)، اتبعت بتفاعل ماص للحرارة قوي عند درجة حرارة ما بين 550 و650 مْ. ويعود التفاعل الأول غالباً إلى عملية نزع الماء (ماء التميه Hydration water)، أي الماء المرتبط بطاقة ضعيفة نسبياً. إن التخلص من الماء عند درجة (100مْ)، يدل على ارتباطه الضعيف، وربما يكون ماء التكثيف Condensated H_2O. أما التفاعل الآخر الذي ظهر على منحنيات التحليل عند درجة حرارة

نحو (600 مْ) فإنه يعود إلى عملية نزع جزيئات الهيدروكسيل dehydroxylation. وهذا التفاعل ربما يعود إلى معادن طين مختلفة مثل الكاؤولنيت أو ثمانية الوجوه الثلاثية للكلوريت أو بعض مجموعات OH من شرائح معادن الطين ذات النموذج :1:2 مثل السمكتيت، والفرميكيوليت، والميكا. وقد أشارت دراسات (Abu-Nukta، 1982؛ Dauglas، 1989؛ De coninck، 1988؛ Dixon، 1989؛ Bakhti وزملاؤه، 2001؛ البلخي، 2006) إلى تميز معادن السمكتيت بتفاعلين ماصين للحرارة يظهر الأول عند عند درجة حرارة نحو (100مْ) ويظهر الآخر عند درجة حرارة ما بين 600 و700 مْ، في حين يظهر الكاؤولنيت تفاعلاً ماصاً للحرارة عند درجة بين 500 و600. ويلاحظ من خلال منحنيات التحليل الحراري التفاضلي لمعادن الطين المدروسة سيادة معادن السمكتيت في هذه الترب إضافة إلى وجود الكاؤولتيت بالمرتبة الثانية.

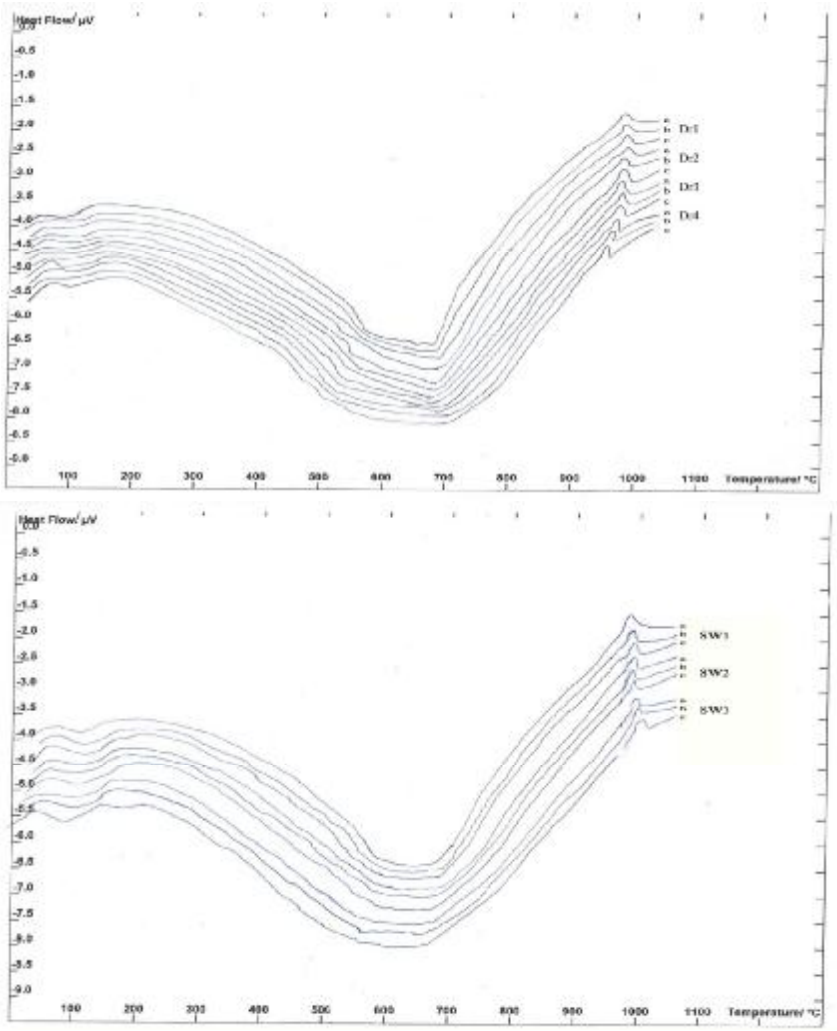
وتعد سيليكات الألمنيوم التي بينت الدراسة وجودها في حبيبات الطين على درجة كبيرة من الأهمية، بسبب سطحها النوعي الكبير، وخاصة معادن السمكتيت وبسبب تأثيرها في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، كالنشاط الحيوي واستعمال الأراضي، وبالتالي إنتاجيتها (Abou Nukta, 1982).

وعموماً يتباين التركيب المعدني لحبيبات الطين أفقياً ورأسياً، تبعاً للمناخ والصخرة الأم والزمن والغطاء النباتي. وتعتبر آلية النقل Transporation mechanism الأكثر أهمية في تحديد التركيب المعدني للتربة (Habib، 1986).

يعد معدن السمكتيت: الناتج الرئيس لتجوية الصخور تحت ظروف مناخية متوسطة الشدة أو أكثر بقليل (Jackson، 1959؛ Velde، 1985). ويعود تكوين معدن السمكتيت إلى عمليات عدة منها التكوينات الحديثة Neosynthesis من نواتج عمليات التجوية للصخرة الأم في ظروف تكون فيها pH الوسط مائلة قليلاً للقلوية مع توفر تراكيز عالية نسبياً من شوراد (Si^{+4} وMg^{+2}) (Allen وFanning، 1983). ومن جهة ثانية يمكن أن يكون معدن السمكتيت ناتجاً لتحول بعض المعادن كالكلوريت أو الميكا في ظروف مناسبة (Borchrdt، 1977). فإذا أخذنا بالحسبان ماسبق، فإن وجود هنا معدن السمكتيت في الترب المدروسة إما أن يعود إلى عملية التكوين الحديث (وهي الأكثر توقعاً) وإما إلى عملية التحول. علماً أن ظروف تكوين التربة في منطقة الدراسة تتلاءم إلى حدٍ كبير مع الشروط اللازمة أو المناسبة لتكوين هذه المجموعة من المعادن.

أما **معدن الكاؤولنيت**، فإن ظروف تكوينه لا تتطابق مع الظروف السائدة حالياً في منطقة الدراسة. ويعتقد أن الظروف المناسبة لتشكل معدن الكاؤولنيت في التربة هي توافر غسل سريع وشبه كامل للقواعد والقواعد الأرضية أو في ظروف حامضية مع حفظ شوراد (Al^{+3} وSi^{+4}) في المحلول بتراكيز مناسبة (Dixon، 1989). ويدل على ذلك سيادة معدن الكاؤولنيت في ترب المناطق الرطبة والحارة التي تحقق الشروط آنفة الذكر.

وفي الترب المدروسة يأتي معدن الكاؤولنيت في المرتبة الثانية بعد معدن السمكتيت على الرغم من عدم ملاءمة الظروف السائدة حالياً لتكوينه. وربما يعود وجود معدن الكاؤولنيت إلى ظروف سابقة كانت مناسبة لتكوينه أو إلى إضافته إلى التربة عن طريق عمليات النقل المختلفة. وعموماً وبحسب (Deer وزملاؤه، 1966)، يعد الكاؤولنيت المعدن الأكثر حضوراً في مجموعة الطين، ولا تكاد تخلو تربة من هذا المعدن.



الشكل (3) منحنيات DTA لمعادن الطين للمقاطع المدروسة في درعا (الجزء العلوي) والسويداء (الجزء السفلي).

وأما **معادن الميكا**: فتعد عموماً، موروثة من الصخرة الأم بشكل أساسي. وحتى الآن لم يعرف لها وجود بوصفه معدناً ثانوياً بشكل واضح. (Jackson، 1967؛ Fanning وKaramidas، 1989). وفي منطقة الدراسة، تشكل الميكا المعدن الأقل انتشاراً مقارنة بكل من السمكتيت والكاؤولنيت، ويُعتقد أن المصدر الرئيس للميكا هو إضافتها للتربة بطرائق النقل المختلفة وخاصة الرياح، على اعتبار أن الصخرة الأم لا تحتوي على معادن الميكا. وعلى الرغم من الاعتقاد السائد حتى الآن بأن معدن الميكا موروث، أشار Swindale وUehara (1966) إلى إمكانية تشكل ميكا ثانوية في بعض الأفاق السطحية في بعض ترب Hawii، عن طريق زيادة تركيز K^+ في العمق السطحي بوساطة دورات حيوية (biocycling)، تهيئ بعض الظروف لتشكيل معادن الميكا. وهذا ما أشار إليه Habib (1986)؛ حبيب (2006) والحناوي، 2012) عند دراستهما للتركيب المعدني لبعض الترب في المنطقة الجنوبية.

واستنتج **أنّ** الترب المدروسة تميزت بقوام طيني، وباهاء مائل للقلوية الخفيفة، وسيادة كاتيون الكالسيوم المتبادل على معقد الادمصاص، يليه المغنزيوم، ومادة عضوية فقيرة وسعة تبادل كاتيوني عالية. وتطابق كبير بين جميع المقاطع المدروسة من الناحية النوعية، أما من الناحية الكمية فيعتقد أن كمية معدن السمكتيت تزداد أفقياً باتجاه الغرب وعمودياً مع العمق، ويتوافق وجوده مع طبيعة الصخرة الأم والمناخ السائدين في المنطقة. وأما معدنا الكاؤولنيت والميكا فإن وجودهما يعود إلى عمليات النقل وإلى حد أقل وغير مؤكد إلى تكوينه في التربة. ومن الناحية الاستثمارية، تعد هذه الترب خاصة الشرقية منها ترب خصبة وملائمة للزراعة بشكل جيد، لكن يمكن للبعض منها أن تعاني من صعوبة التعامل معها (خاصة الحراثة)، وكذلك النفاذية المنخفضة للماء بسبب تركيبها الحبيبي الناعم جداً، وهذا يعرض بعضها حتى لو كانت على منحدر خفيف، إلى ظاهرة الانجراف.

المراجع Referencess

البلخي، أكرم. 2006. دراسة تفاعلات بعض المواد العضوية الطبيعية والمنتجة ومعقداتها وفاعليتها في تخصيب التربة وإنتاجية المحاصيل. رسالة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

الحناوي، سامي. 2012. توصيف بعض الترب في محافظة السويداء وتقويمها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد. رسالة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

حبيب، حسن. 2006. دراسة بيدولوجية لترب سلسلة طبوغرافية في منطقة ظهر الجبل في محافظة السويداء. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد الثاني والعشرون – العدد الأول.

Abou Nukta, F. 1982. Soil of huran basin classification. Agr. Abs. Soil. Sci. Soc. Am.USA.

ACSAD. (1980). Tour guide, soil classification workshop. 2-4 April. ACSAD\SS\R28 Damascus. 170 P.

Allen, B. L and D. S. Fanning. 1983. Composition and soil genesis. In: Pedogensis and soil taxonomy. I. Concept and interaction. Ed. by L. P. Wilding et al, Elsevier, Amsterdam, p. 141-192.

Bakhti, A., Z.. Derriche, A. Iddou and M. Larid. 2001. A study of the factors controlling the adsorption of Cr(III) on modified montmorillonites. Europ. J. Soil.Sci. 52: 683-692.

Borchrdt, G. A. 1977. Montmorillonite and other smectite minerals. In: Minerals in soil environments, Ed. by J. B. Dixon and S. B. Weed, Soil. Sci. Soc. Am. Madison,Wisconsin, P. 293 – 330.

De coninck, F. 1978. Physico – Chemical aspects of pedogenesis, I. T. C. State Univ of Ghent, Belguim, 154 p.

Deer, W. A., R. A. Horvie and J. Zuss Man. 1966. Introduction to the rock forming minerals, Longman, Green Land Co. Ltd. London, 528 p.

Dixon, J. B. 1989. Kaolinite and serpentine group. Minerals, In: Minerals in soil environments, Ed. by J. B. Dixon and S. B. Weed, Soil. Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin,p. 357 – 403.

Douglas, L. A. 1989. Vermiculites. In: Minerals in soil environments. Ed. by J. B. Dixon and S. B. Weed. Soil. Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, P. 259 – 292.

Fanning, D. S and V. Z. Keramidas. 1989. Micas. In: Minerals in soil environments. Ed. by J. B. Dixon and S. B. weed, Soil. Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, p. 195 –258.

Habib. H. 1983. Mineralogical composition of some soils from syria. M. Sc. Thesis. State Univ of Ghent, Belgium. 41p.

Habib, H. 1986. Genesis, surface charge and classification of soils on volcanic ash and basalt in an arid vlimate (Syria). Doctoral Tthesis, State Univ of Ghent, Belgium, 192 P. Ilaiwi, M. 1983. Contribution to the knowldedge of the soils of Syria. Ph. D. Thesis. State Univ of Ghent, Belgium. 259p.

Jackson, M. L. 1959. Frequency distribution of clay minerals in major soil groups, as related to factors of soil formation, Clays and Clay Minerals, 6: 133 – 143.

Jackson, M. L. 1967. Chemical composition of soils. In: Chemistry of the soil. Ed. by F. E. Bear. Zud Reinhold Corp, New York, p. 71 – 141.

Jones, J. B. 2001. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC Press, New York.

Swindale, L. D. and G. Uehara. 1966. Ionic rela. In: The pedogenesis of Hawaiian soils. Soil. Sci. Soc. Am. Proc. (l). 30: 726 – 730.

Sys. C. 1979. Regional pedology. Tropical Soils II. I.T.C.Course. State Univ of Ghent, Belgium. 125p.

Technoexport. 1962. The geomorphological map of syria, Scal 1:500,000. An explanatory note. Moscow, USSR.160P.

Vanlier, W. J. 1965. Classification and rational utilization of soils. Report to the govern of syria. FAO. Rome. 151p.

Velde, B. 1985. Clay minerals, a physico- chemical explanation of their occurrence, Elsevier. Sci. Publishers. 427 p.

Received	**2013/04/22**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2013/11/25**	**قبول البحث للنشر**