

## دراسة التركيب المعدني لبعض الترب في محافظة السويداء

سامي الحناوي\* (1) وحسن حبيب (2) وطارق جعفر (3)

(1). مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2). قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(3). قسم الدراسات الزراعية، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، دمشق، سورية.

(\* للمراسلة: د. سامي الحناوي. البريد الإلكتروني: samialhennawi@yahoo.com).

تاريخ الاستلام: 2018/01/07 تاريخ القبول: 2018/02/08

### الملخص

نفذت هذه الدراسة في ثلاثة مواقع تمثل منطقة الدراسة، مع الأخذ بالحسبان التباين التضاريسي والارتفاع عن سطح البحر، وتمثل المنطقة السفح الغربي لجبل العرب مع الجزء الشرقي لسهل حوران. بلغ عدد المقاطع في كل موقع 3 مقاطع ترابية (مكررات)، تراوحت ارتفاعاتها بين 1300 م في الموقع الأول و700 م للموقع الثالث، مع تفاوت في الهطول المطري بين 450 - 200 ملم. أخذ منها عينات بشكل منهجي من الأفق السطحي والأفق (C)، تم خلط العينات المفردة من المقاطع (المكررات) للحصول على عينة تربة مركبة لكل موقع، عوملت هذه العينات بمعاملات مختلفة للحصول على المجموعات الحبيبية للتربة بشكل منفصل (طين، وملت، ورمل). بينت نتائج الدراسة المعدنية بواسطة الأشعة السينية (X-Ray)، سيادة معدن الكوارتز، يليه الفلدسبار والأولفين وذلك في حبيبات الرمل. تتشابه حبيبات الملت في تركيبها المعدني مع الرمل ما عدا غياب الأولفين، وتواجد كل من الميكا والكاولينيت في حبيبات الملت، لكن بكميات قليلة. أما حبيبات الطين، فتسودها معادن السمكتيت، مع ملاحظة وجود كل من الميكا والكاولينيت، ولكن بكميات قليلة نسبياً.

الكلمات المفتاحية: العامل الطبوغرافي، جبل العرب، التركيب المعدني، الأشعة السينية، السمكتي.

### المقدمة:

تتكون معادن الطين أساساً من السيليكات الألومينية، تنتظم مكوناتها في رباعيات وجوه وثمانيات وجوه تتميز ببنية بلورية محددة، إضافة لحجم حبيباتها الدقيق وخواصها الكهركيميائية والفيزيائية، مثل السطوح النوعية الكبيرة والشحنات الكهربائية والطبيعة الغروية. (Jackson *et al.*, 1986). تصنف معادن الطين حسب منشأها في مجموعتين، معادن طين أولية (Primary clay minerals) تدخل بالأصل في تركيب الصخرة الأم، كانت قد تشكلت تحت درجة حرارة عالية إبان تمايز الصخور الاندفاعية أو تشكل الصخور المتحولة، وتأثرت بعدئذ بالتجوية الفيزيائية، التي أدت إلى تغير أبعادها دون تغيير يذكر لا في تركيبها الكيميائي ولا في بنيتها البلورية، ومن هذه المعادن، الميكا والكلوريت. معادن طين ثانوية (Secondary clay minerals) تشكلت في الترب أو الصخور الرسوبية تحت تأثير درجات الحرارة المنخفضة. ونتجت عن المعادن الأولية وما تعرضت له من تجوية كيميائية متنوعة في الشدة والشروط، الأمر الذي لا بد أن ينعكس في طبيعة هذه المعادن والتي تتوقف على الظروف السائدة خلال عمليات التجوية، وتسود معادن الطين

الثانوية على الأولية في معظم الترب، وتقل كميتها في ترب المناخ الجاف. ومن هذه المعادن نذكر مجموعة السمكتيت والكاؤولينيت والباليجورسكيت (Allen and Fanning, 1983).

هناك العديد من الدراسات العامة التي تناولت ترب سورية وتأثرها بالمناخ السائد في هذه المنطقة. ففي دراسة قام بها Muir (1951) كشف عن وجود أربع مجموعات من الترب، خلال مروره في القطر من الشرق إلى الغرب، وكان أكثر هذه المجموعات انتشاراً هي ترب الصحراء البنية في الشرق، ترب التاروزا والترب البنية على الصخور البازلتية في المناطق المتأثرة بالمناخ المتوسطي. وقد بين في دراسته لمعادن الطين أن المعادن الأساسية في ترب التاروزا والترب البنية على البازلت، تتكون من الكاؤولينيت وبعض الكوارتز والميكا. وكان Reinfeberg (1952) قد نشر خريطة تخطيطية لترب سورية ولبنان، قسم المنطقة إلى أربعة نطاقات مناخية (الجافة، شبه الجافة، شبه الرطبة، الرطبة). وتشابهت مجموعات الترب لديه مع مجموعات الترب عند (Muir). وفي دراسة للباحث Van liere (1965) عن ترب سورية استمرت مدة 14 عاماً ونشر خلالها مجموعة خرائط للتربة بمقياس (100,000/1)، ثم صغّر المقياس إلى (500,000/1) بعد ذلك. حيث أشار إلى بعض الصعوبات عند تصنيف الترب في سورية. وهذه الصعوبات تتلخص في انخفاض محتوى الترب من المادة العضوية، المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم، الطبيعة المونتموريونيتية لمعادن الطين. وقد درس عينات ترابية عديدة من الشمال الشرقي للمنطقة والجنوب الغربي للحوض البركاني، حيث تتلقى الترب فيها كمية من الأمطار تراوح بين (250 - 500 مم) سنوياً، وقد أظهر أن معادن السمكتيت - خاصة المونتموريونيت - تسود في معظم العينات. والنونترينيت يسود في مناطق جبل العرب واللجاة.

في دراسته للترب الجافة لحوض البليخ (سورية)، بين Mulders (1969) أن التركيب المعدني للطين (لعينات سطحية وتحت سطحية من ثمانية مقاطع تمثل المناطق الفيزيوجرافية المختلفة) يسود فيه الاليت، يليه الباليجورسكيت. أما المونتموريونيت، الكلوريت والكاؤولينيت فكانت بكميات قليلة. كذلك وجد في المنطقة البركانية أن الكلوريت والمونتموريونيت والكاؤولينيت توجد في السلت الناعم والمتوسط وأن نسبة الأوجيت كانت عالية نسبياً في الرمل الناعم والسلت الخشن، الأولفين كان الأكثر سيادة في أجزاء الرمل.

بينت منظمة ACSAD (1980) أن الترب السورية الواقعة في النظام الرطوبي المتوسطي تسود فيها معادن السمكتيت، مع وجود كل من معادن الاليت والكاؤولينيت لكن بنسب قليلة. التركيب المعدني لترب المناطق الجافة يتمثل في الباليجورسكيت، والسمكتيت، والاليت، والكوارتز، مع كميات قليلة من الكاؤولينيت. الترب المتطورة من الرماد البركاني في منطقة الرقة يتواجد فيها الباليجورسكيت، ومن الممكن وجود السمكتيت. ميز Abu Nukta (1982) في دراسته لترب حوض حوران في سورية عدة مجموعات من الترب شكلت (Xerepts) القسم الأكبر من مساحة المنطقة. تتميز هذه الترب بشكل عام بمحتوى منخفض من المادة العضوية يتناقص مع العمق، نسيج ثقيل نسبياً، غسل جزئي إلى كامل تقريباً لكربونات الكالسيوم (اعتماداً على كمية الهطول المطري)، و(pH) متعادل في الأفق السطحي، ومائل قليلاً للقلوية في الأفق تحت السطحية. وقد بين الباحث أن معدن المونتموريونيت هو السائد في مجموعة الغضار في الترب الأكثر جفافاً، ومعدن النونترينيت في الترب الأكثر رطوبة.

في دراسته لبعض الترب في سهل حوران ومنطقة جبل العرب بين Habib (1983, 1986) أن الترب المدروسة تتميز بسيادة معدن السمكتيت، يليه معدن الكاؤولينيت، مع تواجد قليل للميكا. بالإضافة إلى محتوى جيد من المادة العضوية، وتجانس مقطع التربة، ونسيج ثقيل نسبياً، وسعة تبادل كاتيوني عالية. وفي الدراسة المجهرية (ميكرومورفولوجية) تبين أن الأفق السطحي للتربة مفكك وذو مسامية

عالية بينما الأفاق تحت السطحية متراسة. كما بين Ilaivi (1983) من خلال إعداد خريطة للترب السورية بمقياس (1/1000,000)، وجود الترب التالية: (Aridisols)، (Entisols)، (Inceptisols)، (Mollisols)، (Vertisols)؛ وقد توقع وجود ترب (Andisols) في مناطق الرماد البركاني في سورية. كما قام بتحليل 50 عينة للتعرف على التركيب المعدني للترب، وقد بينت النتائج أن المناخ له التأثير الأكبر على التركيب المعدني لهذه الترب. وقد وجد أن السمكيت هو المعدن السائد في كل الترب الواقعة في النظام الرطوبي المتوسطي، بغض النظر عن مادتها الأم. بالإضافة إلى السمكيت، فإن معادن الطين المرافقة (Associated mineral) تتألف من الاليت، الكلوريت، الكاؤولينيت، وأن كمية المعدنين الأول والثاني تزداد مع زيادة الجفاف، كذلك وجد بالبايغورسكيت في الأفق السطحي لبعض ترب Xerepts في سهل حوران البركاني، بينما في الترب الواقعة في النظام الرطوبي الجاف، فإن معادن الطين السائدة هي الاليت والبايغورسكيت، مع بعض الكلوريت والكاؤولينيت. في بعض ترب (Aridisols) المجاورة للنظام الرطوبي المتوسطي وجد السمكيت في الأفق السطحي من مقطع التربة. أما الترب السائدة في منطقة ظهر الجبل فهي من رتبة (Mollisols)، وقد تكون هذه الترب عميقة أو ضحلة، وأن التركيب المعدني لهذه الترب تسيطر عليه معادن السمكيت مع معادن أخرى مرافقة مثل الكاؤولينيت والاليت.

تأتي أهمية البحث في تحديد التركيب المعدني لبعض الترب في السطح الغربي لجبل العرب وبداية سهل حوران من خلال تحديد نوع الطين السائد فيها وما ينعكس إيجابياً في عملية استثمارها بالشكل الأمثل.

#### مواد البحث وطرقه:

تمت دراسة التركيب المعدني لحبيبات الطين والسلت والرمل، باستخدام الأشعة السينية (X-ray diffraction)، لثلاث مواقع تضاريسية تمثل المنطقة المدروسة (الشكل 1). الموقع الأول عبارة عن ظهر المنحدر الغربي لجبل العرب (Backslope) الذي يمتد من الشمال (قرية قنوات) إلى الجنوب (قرية سهوة بلاطة)، ويمتد غرباً حتى قريتي ولغا وكناكرا. يمتاز ظهر المنحدر بارتفاعه عن سطح البحر من (916 - 1284) م، وهطول مطري سنوي يتراوح بين (400-600) مم. الموقع الثاني يمثل منطقة الأقدام الجبلية (Footslope) الذي يمتد من الشمال (قرية ولغا) إلى الجنوب (قرية كناكرا) وغرباً حتى قريتي الثعلة وأم ولد، بارتفاع عن سطح البحر بين (815 - 889) م، وهطول مطري حوالي (250-400). الموقع الثالث يمثل المنطقة المنبسطة من منطقة الدراسة (Plain area)، يمتد من الشمال (قرية الثعلة) إلى الجنوب (قرية أم ولد) وباتجاه الغرب حتى قريتي المليحة الغربية والمسيفرة، يمتاز هذا الموقع بارتفاع عن سطح البحر يختلف بين 670 م إلى 795 م، وهطول مطري بين (200-250).

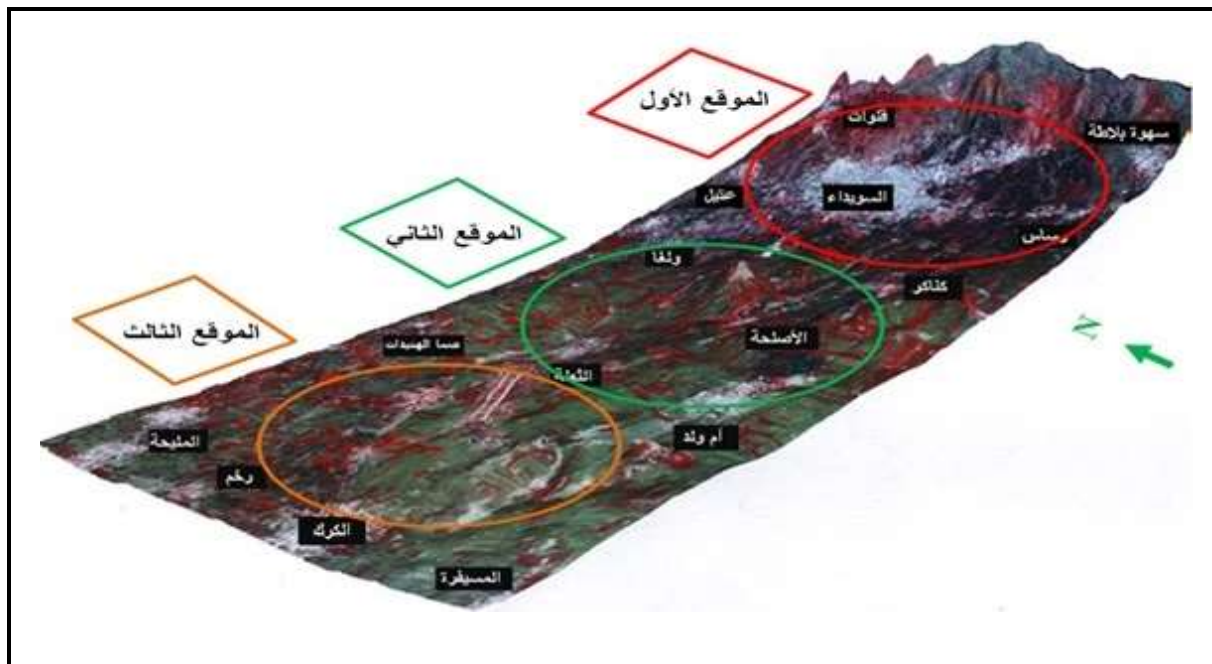
كل موقع يحوي ثلاث مقاطع ترابية (مكررات)، تم خلط العينات المفردة من المقاطع (المكررات) للحصول على عينة تربة مركبة لكل موقع، تمت معاملة هذه العينات بمعاملات مختلفة، تهدف إلى إزالة المواد اللاصقة، وذلك للحصول على المجموعات الحبيبية للتربة بشكل منفصل (طين، سلت، رمل). ولتحقيق ذلك نفذت المعاملات التالية: (Whittig and allardice, 1986)

1. أكسدة المادة العضوية بواسطة الماء الأوكسجيني (30) %.

إزالة كربونات الكالسيوم باستخدام (NaOAC) (1 N) ، (pH 5)

2. تم فصل حبيبات الرمل باستخدام النخل الرطب على منخل أقطاره (50 ميكرو متر).

تم فصل حبيبات الطين عن السلت بطريقة الترسيب المتتالي باستخدام  $(Na_2CO_3)$  (2 %) كمادة مفرقة لحبيبات التربة. جمعت حبيبات الطين بعد ثماني ساعات وخمس وثلاثون دقيقة، من سطح المعلق حتى عمق (10) سم وذلك اعتماداً على قانون ستوكس. تم التحليل المعدني لأجزاء التربة في المؤسسة العامة للجيولوجيا.



الشكل 1. صورة ثلاثية الأبعاد لمنطقة الدراسة تظهر فيها التضاريس المتواجدة في المنطقة، ومواقع أخذ العينات

#### النتائج:

أظهرت نتائج تحاليل التربة أن معظم آفاق التربة في المقاطع المدروسة ذات قوام طيني إلى طيني ثقيل، مع ملاحظة وجود زيادة في نسبة الطين مع العمق والاتجاه نحو المنطقة السهلية، الكثافة الحقيقية والظاهرية كانت متقاربة بين المواقع مما يعطي إشارة إلى تماثل تقريبي في التركيب المعدني للتربة، مع تغيرات بالكميات الموجودة. تتأرجح قيم (pH) التربة في المواقع المدروسة، بين المعتدلة في الموقع الأول، والمائلة للقلوية في الموقع الثالث. مع ملاحظة زيادة متدرجة في قيم تفاعل التربة مع الانخفاض في الارتفاع، ويعود ذلك إلى زيادة محتوى التربة من كربونات الكالسيوم مع الاتجاه نحو الغرب بسبب عمليات الغسل الجانبي للكربونات في المواقع الطبوغرافية المختلفة. بالنسبة لملوحة الترب فقد بينت النتائج عدم وجود ملوحة في منطقة الدراسة، بالرغم من ازدياد تراكيز الملوحة كلما اتجهنا نحو المنطقة السهلية (الجدول 1).

الجدول 1. يبين بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لترب المواقع المدروسة

المواقع	العمق سم	التحليل الحبيبي (%)			الكثافة الحقيقية غ/سم <sup>3</sup>	الكثافة الظاهرية غ/سم <sup>3</sup>	المادة العضوية %	pH H <sub>2</sub> O (1 : 2.5)	EC dS/m	CaCO <sub>3</sub> الكلية %
		طين	سنت	رمل						
الموقع الأول	18 - 0	33.58	39.21	27.21	2.63	1.36	1.23	7.18	0.05	1
	60 - 18	41.58	33.21	25.21	2.60	1.55	1.05	7.25	0.05	1
	90 - 60	51.58	23.21	25.21	-	-	0.56	7.39	0.06	1.5
الموقع الثاني	10 - 0	53.51	25.21	21.28	2.58	1.20	1.00	7.80	0.09	9
	50 - 10	61.51	20.21	18.28	2.55	1.33	0.45	7.90	0.08	11
	90 - 50	63.51	17.21	19.28	-	-	0.33	8.00	0.10	15
الموقع الثالث	15 - 0	59.73	23.21	17.06	2.55	1.16	0.89	7.86	0.11	12
	50 - 15	63.73	19.21	17.06	2.57	1.28	0.56	7.96	0.14	13
	100 - 50	61.73	21.21	17.06	-	-	0.22	8.09	0.16	20

بينت نتائج التحليل بالأشعة السينية لحبيبات التربة المختلفة مايلي:

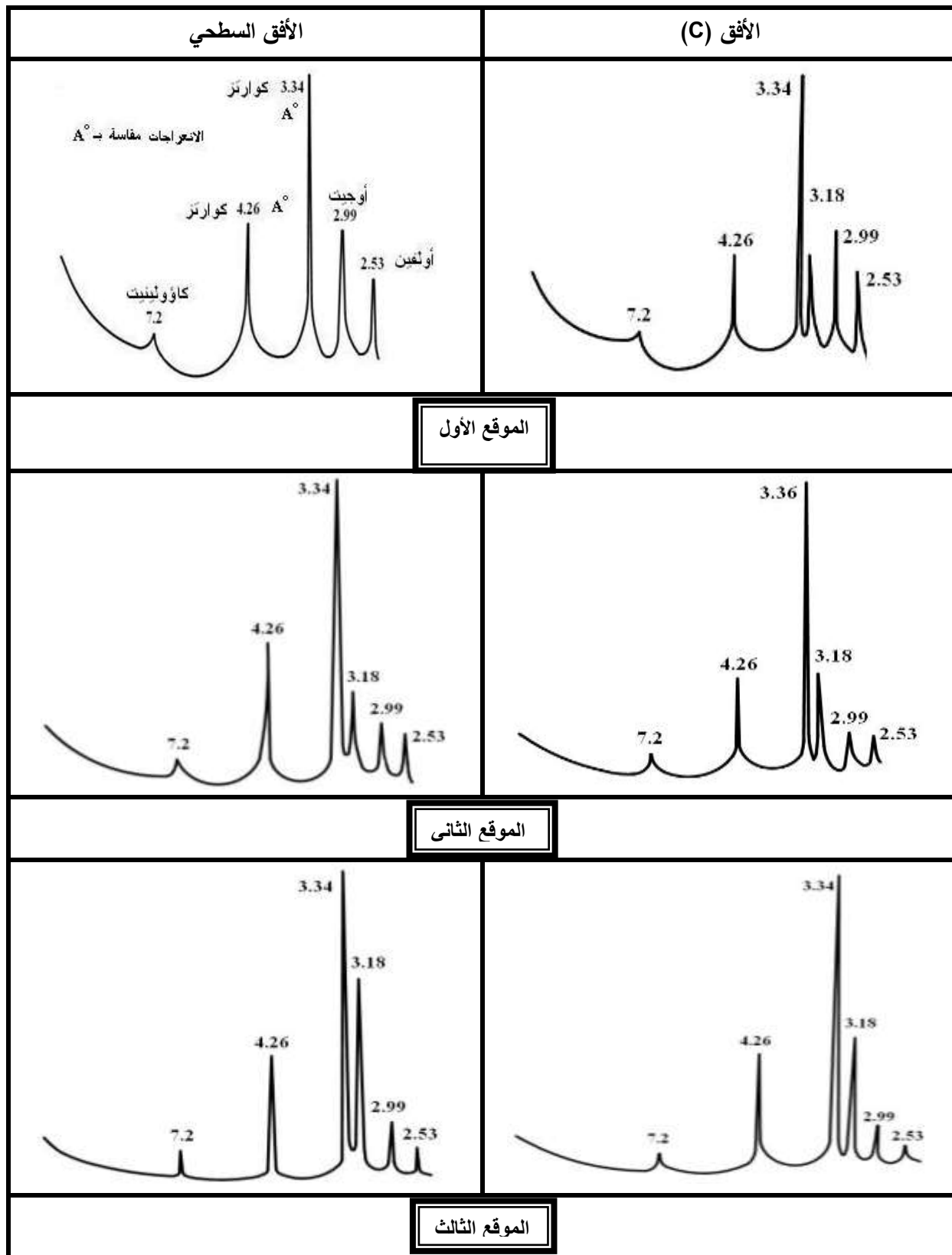
#### حبيبات الرمل:

يبين الشكل (2) وجود عدة معادن في الأفق السطحي للموقع الأول، منها الكوارتز عند الانعراجات (3.34 و 4.26) °A، تزداد كميته في الأفق C. يأتي بعده الفلدسبار والأوجيت والألوفين عند الانعراجات (3.18 و 2.99 و 2.53) °A، على التوالي. كما أظهرت الانعراجات وجود الكاؤولينيت عند الانعراج (7.2) °A، لكن بكمية قليلة نسبياً. ليصبح الكوارتز سائداً في الأفق السطحي والأفق C، وذلك للموقعين الثاني والثالث. وتتناقص نسبة المعادن الأخرى (الفلدسبار، الأوجيت، الألوفين والكاؤولينيت) مع الاتجاه نحو المنطقة السهلية (الموقع الثالث).

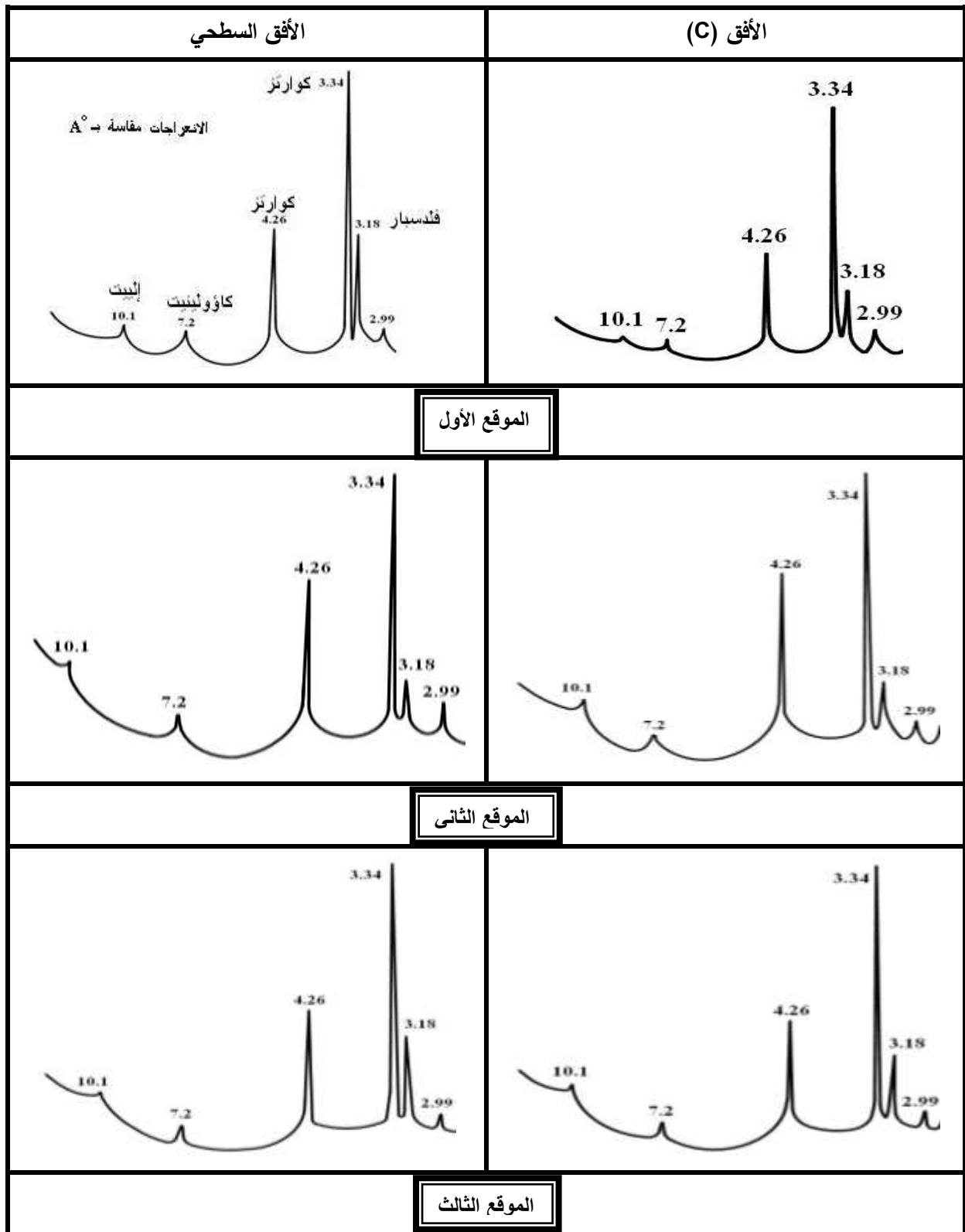
#### حبيبات السلت:

تبين مخططات الأشعة السينية لحبيبات السلت (الشكل 3) سيادة الكوارتز عند الانعراجات (3.34 و 4.26) °A، في المواقع الثلاثة المدروسة، مع ملاحظة زيادة في كمية الكوارتز عند انعراج (4.26) °A، في الموقع الثاني. يأتي بعده الفلدسبار عند انعراج (3.18) °A، حيث تبدو كميته متماثلة في جميع الأفاق المدروسة، ما عدا الأفق C من الموقع الأول حيث يلاحظ تناقص نسبي في كمية الفلدسبار.

وعلى عكس الفلدسبار فإن الأوجيت (2.99) °A، يتواجد بكميات قليلة في كل المواقع، ما عدا الأفق الأول من الموقع الثاني، حيث نجد ارتفاع نسبي في كمية الأوجيت. الميكا (الأليت) والكاؤولينيت عند الانعراجات (10.1 و 7.2) °A، على التوالي، يتواجدان بكميات صغيرة نسبياً. مع الإشارة إلى ارتفاع نسبة المعدنين في الموقع الثاني بشكل ملحوظ عن الموقعين الباقيين. ويعتقد أن وجود الميكا والكاؤولينيت يعود إلى عملية الفصل غير الكافية لأجزاء الطين، أو لتكوينهما في التربة.

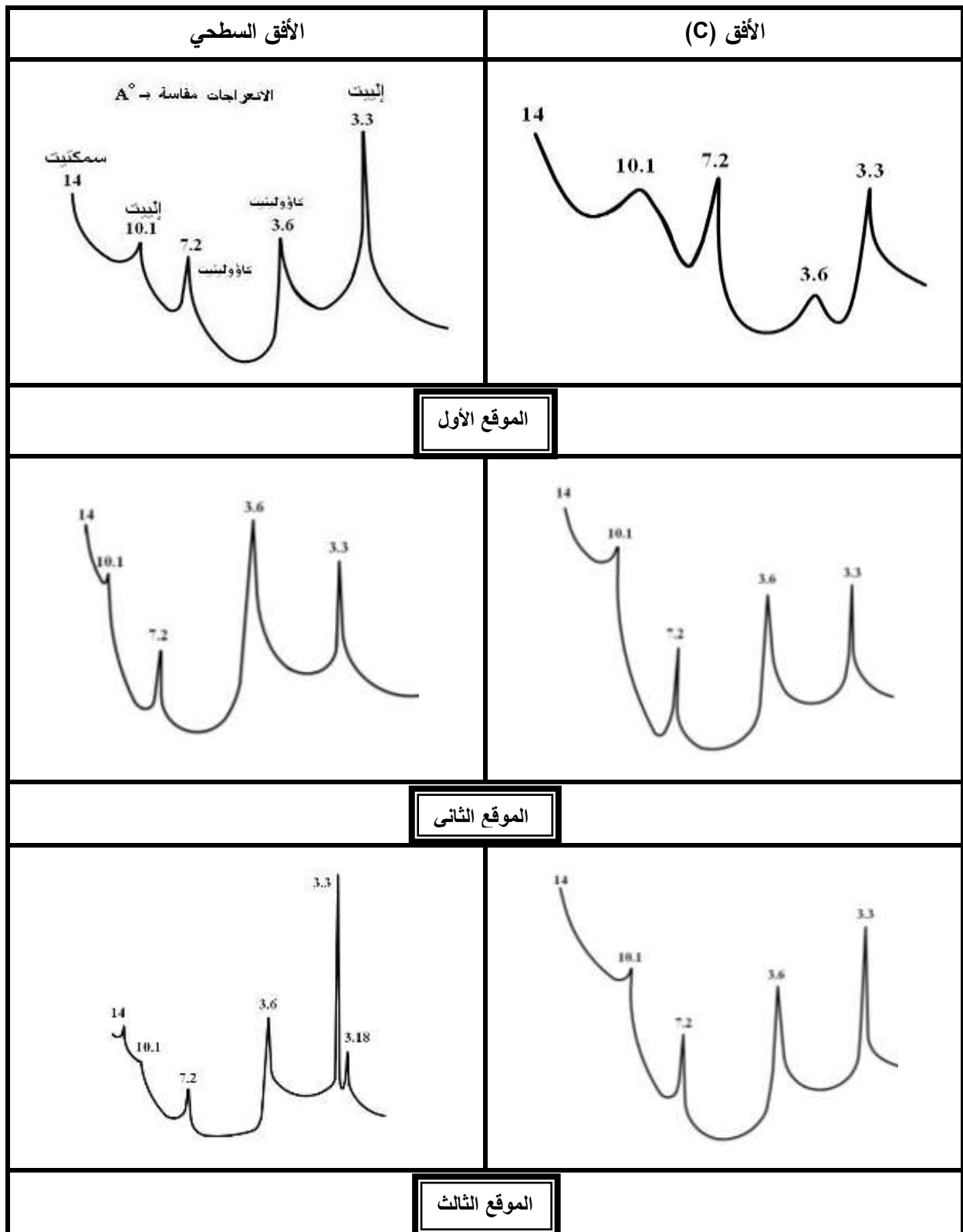


الشكل 2. مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات الرمل للمواقع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)



الشكل 3. مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات السلت للمواقع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)





الشكل 4. مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات الطين للمواقع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)



## حبيبات الطين:

يشير التحليل المعدني لحبيبات الطين بواسطة الأشعة السينية (الشكل 4)، إلى سيادة معدن السمكتيت (يعتقد أن يكون المونتموريونيت) عند انعراج  $14^\circ A$ ، بنسب متوسطة في الموقع الأول، تتناقص قليلاً في الأفق C، لتزداد بكميات كبيرة جداً في كامل الموقع الثاني والثالث، يتمثل تواجد الأليبت والكاؤولينيت عند الانعراجات ( $10^\circ A$  ،  $3.3^\circ A$ ) و ( $7^\circ A$  ،  $3.6^\circ A$ )، على التوالي، مع السمكتيت، حيث يلاحظ تناقص واضح في الأفق السطحي للموقع الثالث عن باقي المواقع. ويلاحظ بأن المعادن السابقة تبدي تناقصاً مع العمق.

## المناقشة:

إن التركيب المعدني لحبيبات الرمل والسلت متماثل تقريباً في المواقع الثلاثة، مع تغيرات بالكميات الموجودة، إضافة إلى وجود الأليبت في حبيبات السلت، والألوفين في حبيبات الرمل.

يظهر تواجد رئيسي للكوارتز، فلدسبار، أوجيت، كاؤولينيت.

الكوارتز: يوجد الكوارتز في التربة بشكل كبير، ويعتبر مكون أساسي لمعظم الترب كونه من أكثر المعادن شيوعاً في القشرة الأرضية، إضافة إلى مقاومته القوية لعمليات التجوية، مما يجعله المعدن الأكثر شيوعاً في أجزاء الرمل والسلت (Senkayi *et al.*, 1985)، وبالرغم من ثباته فإنه قد يتعرض للانحلال تحت ظروف التجوية الشديدة، خاصة عندما تكون حبيباته صغيرة جداً. إضافة لذلك، يحتاج تشكل الكوارتز إلى ظروف خاصة من الحرارة والضغط والوقت، والتي ليس من السهل توافرها في الترب. (Mizutani, 1970) و (Velde, 1985).

وبالنظر إلى الاعتبارات السابقة، قد يكون من الممكن الافتراض بأن جزء من الكوارتز قد أضيف إلى التربة بواسطة عمليات النقل الريحي، وقد تشارك عمليات الانجراف والترسيب في توافر الكوارتز في التربة في بعض الظروف. (Jackson *et al.*, 1971) و (Johnson *et al.*, 1962). بالنسبة للأوجيت والألوفين، فإن وجودهما قد يكون مبرراً باعتبار أنها تشكل جزء هام نسبياً من التركيب المعدني للصخور البركانية. التي تسود في المنطقة، والتي يعتقد أنها تشكل المصدر الرئيس لتكوين مادة التربة فيها. وإن وجود الألوفين في حبيبات الرمل قد يعود إلى سرعة تجويته، حيث يفقد بناءه قبل الوصول إلى أحجام صغيرة.

الفلدسبار: يعد الفلدسبار، بجانب الكوارتز، من أكثر المعادن انتشاراً في الترب. وقد يحتل معظم حبيبات الرمل والسلت في بعض الترب ذات التجوية الخفيفة، المتطورة من مواد أم عالية المحتوى من الفلدسبار (Shovic *et al.*, 1982).

يوجد الفلدسبار عادةً في حبيبات التربة ذات القوام الخشن، أكثر منها في الترب الطينية، إلا أنه ممكن أن يوجد في أجزاء الطين الخسنة، لكن بكميات صغيرة جداً (Norrish and Pickering, 1983).

عند تجوية الفلدسبار تتكون بعض المعادن، تبعاً لرقم حموضة الوسط ونوع الشاردة فيه. فقد ينتج السمكتيت في وسط قلوي مع وجود وفرة من المغنيزيوم والكالسيوم، كما قد تتكون الميكا (الأليبت) في وسط خفيف الحموضة مع وفرة من البوتاسيوم، أما في وسط حامضي، بوجود الهيدروجين يتكون عادة الكاؤولينيت (Fanning and Keramidas, 1977).

السمكتيت: يعزى وجود السمكتيت في التربة إلى مجموعة من العمليات المنشئية المختلفة، حيث يعد أحد نواتج تجوية أنواع مختلفة من الصخور تحت ظروف تجوية معتدلة إلى قليلة الشدة (Jackson, 1959) و (Velde, 1985). قد يعود السمكتيت إلى تخلقات جديدة لنواتج تجوية الصخور الأم المختلفة، المترافقة مع وسط قلوي، وتراكيز عالية من  $Mg^{+2}$  و  $Si^{+4}$  في محلول التربة (Allen and

(Fanning, 1983). كما يمكن، من جهة ثانية، أن يتشكل السمكتيت من الميكا أو الكلوريت (Borchardt, 1977) و (De Coninck, 1978). ويتردد السمكتيت في كثير من الترب المتطورة فوق رماد بركاني وذلك بتصنيعه من نواتج تجوية المواد الأم، إضافة إلى أنه يعد معدن الطين السائد في الترب القلابة (Kunze and Templin, 1956) و (Flash, 1964) و (Chichester et al., 1969) و (Mulders, 1969) و (Eswaran et al., 1981).

**الميكا:** تعد معادن الميكا في التربة، وإلى حد كبير، معادن أولية موروثية من المادة الأم (Nettleton et al., 1973-1968) و (Allen and Jacob, 1983).

تنتشر الميكا في الصخور الغرانيتية والحامضية. أما في الصخور المعتدلة أو السوداء، فإن انتشارها قليل نسبياً أو معدوم. يلاحظ في المواقع المدروسة، وجود الميكا (غالباً الأليت) بشكل أساسي في حبيبات الطين، وبكميات أقل منه في السلت، بينما لم يلاحظ في الرمل. وبالرغم من أن هذه المعادن تعتبر موروثية من المواد الأم، والصخور البازلتية لا تحتوي على الميكا، إلا أن بعض الدراسات التي أجريت على ترب هاواي ترى إمكان تشكل الميكا في الأفق السطحي لبعض هذه الترب (Swindale and Uehara, 1966)، ويستند هذا الرأي في افتراضه إلى خلو الصخرة الأم من الميكا، إلا أن تركيز البوتاسيوم في الأفق السطحي بواسطة النشاط الحيوي المتكرر، قد ساهم في خلق الظروف المناسبة لتصنيع الميكا في هذه الترب، وقد وجد (Habib, 1983) حالة مماثلة في دراسته للتركيب المعدني لبعض ترب المنطقة الجنوبية من سورية، ولكن أضاف إمكانية مساهمة المنقولات الهوائية، ولو جزئياً، في إضافة الميكا للتربة.

**الكاولينيت:** يوجد الكاولينيت في حبيبات السلت الناعم (2 - 5)  $\mu\text{m}$ ، وفي بعض الأحيان في حبيبات السلت المتوسط (5 - 20)  $\mu\text{m}$ . أما في حبيبات الطين، فتوجد كميات كبيرة منه في الجزء الخشن (0.2 - 2)  $\mu\text{m}$ ، عنها في أجزاء الطين الناعم (> 0.2)  $\mu\text{m}$ . يوصف الكاولينيت عموماً كناتج تجوية للفلدسبارت، وعلى كل حال، فإن أغلب معادن السيليكات الأساسية، بما فيها البيوتيت، أدرجت كمعادن يتشكل منها الكاولينيت. (Dixon and Weed, 1989)

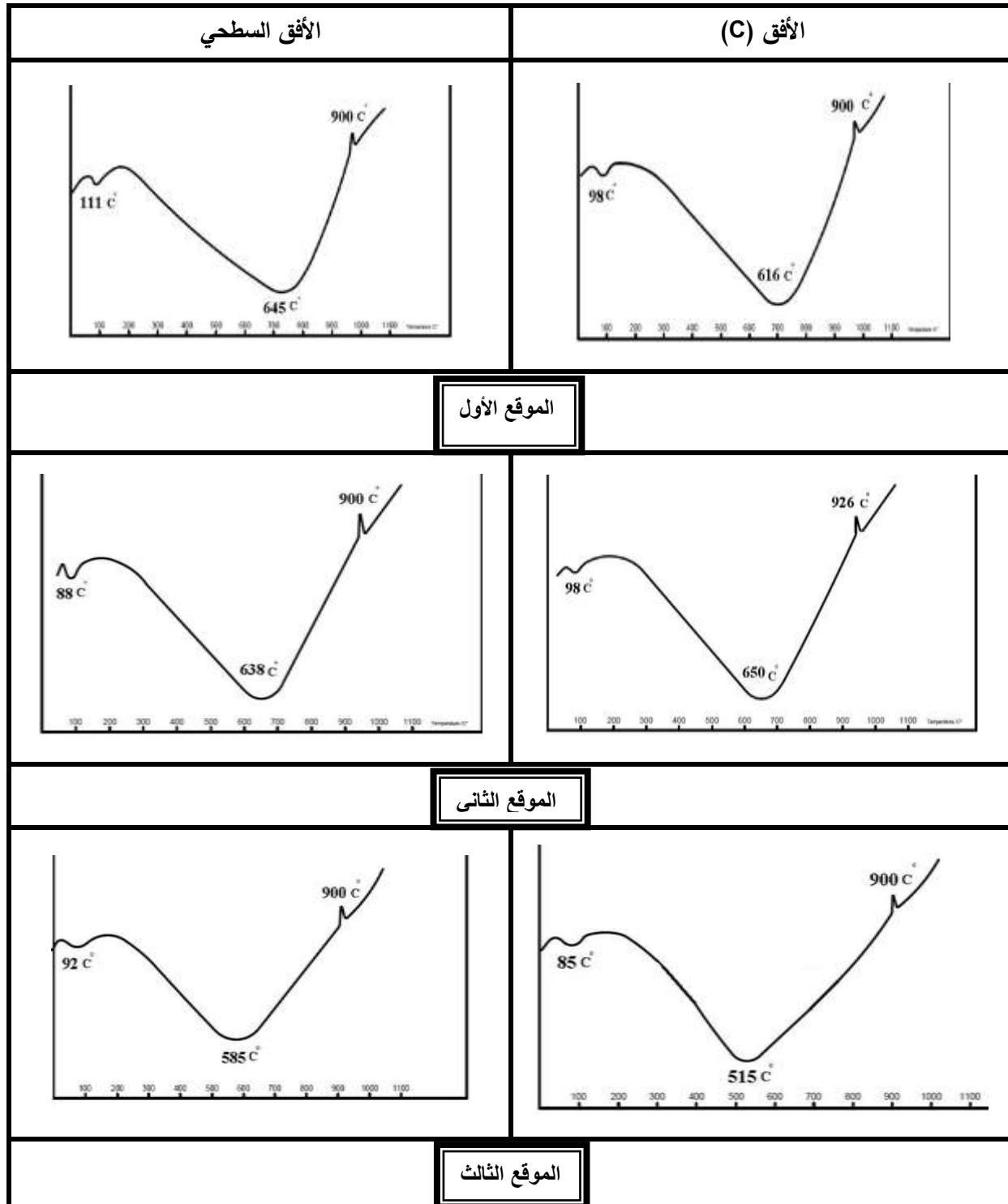
يعد معدن الكاولينيت من أكثر معادن الطين انتشاراً في الترب، يسود في الترب المتطورة تحت ظروف تجوية شديدة، وقد يوجد كمعدن موروث في كثير من ترب المناخ المعتدل، إضافة إلى أن كثير من المصادر تذكر وجوده، وينسب لا بأس بها، في ترب المناخ الجاف. حيث يمكن القول، أنه نادراً ما تخلو تربة من هذا المعدن (Jackson et al., 1986). وقد أوضح Grim (1968)، أن الصخور النارية القاعدية تحوي كميات مقبولة من  $\text{Mg}^{+2}$ ، إذا لم تستطع الأمطار وعمليات الصرف في التربة من إزالته فوراً، عندما يتحرر من المواد الأم، فإن الكاولينيت لن يتشكل، ويتشكل بدلاً عنه السمكتيت. وأضاف بأنه يمكن تشكل الكاولينيت إذا أزيلت القلويات فوراً بعد تحررها من الصخور الأم، أو إذا كانت بيئة التربة حامضية.

#### التحليل الحراري التفاضلي (DTA) Differential Thermal Analysis

تمت دراسة ترب المواقع الثلاثة بالتحليل الحراري التفاضلي، حيث أخذت عينات تربة ناعمة (50 ميكرون)، من الأفق السطحي والأفق C، من المواقع السابقة.

يلاحظ وجود تفاعل حراري داخلي (Endothermic) ماص للحرارة حول درجة حرارة (100 م°)، يتبعها تفاعل آخر من نفس النوع قوي عند (585 حتى 645 م°)، ثم تفاعل حراري خارجي (Exothermic) ناشر للحرارة على درجة حرارة (900 م°). وذلك للأفق

السطحية وتحت السطحية للمقاطع الثلاثة (الشكل 5). إن التفاعل الأول الماص للحرارة على درجة حول 100 م°، أو أكثر قليلاً، يشير إلى فقد الماء (H<sub>2</sub>O)، حيث ترتبط جزيئات الماء بروابط مختلفة. فالماء المتحرر على درجة حرارة 100 م° يعد ماء التكثيف (Condensated Water). أما الماء المتحرر على درجة حرارة أعلى نسبياً، يكون ممسوكاً بقوة أكبر من ماء التكثيف، حيث يحتفظ به بقوة متساوية على سطح أو حول الكاتيونات المتبادلة. إن كلا النوعين من الماء قد تتواجد في السمكتيت والباليجورسكيت، وإلى حد أقل في الأليت (Zelazny and Calhoun, 1977). التفاعل الماص للحرارة على درجة نحو (650 م°) تعود إلى نزع جزيئات الهيدروكسيل (Dehydroxylation)، وهذا النوع من الفقد قد يظهر في الكاؤولينيت والميكا والسمكتيت. أما التفاعل الناشر للحرارة على درجة حرارة حول 900 م°، ربما يعزى إلى إعادة التبلور (Recrystallization). (Dixon and Weed, 1989).



الشكل 5. مخططات (DTA) للمواقع (الأول والثاني والثالث)

**الاستنتاجات:**

تبين الدراسة تواجد الكوارتز في حبيبات الرمل والسلت في كل المواقع وذلك بسبب مقاومته العالية للتجوية، إضافة إلى مساهمة عمليات الانجراف والترسيب في وجوده، ووجود الأولفين في حبيبات الرمل وعدم وجوده في السلت والطين وذلك بسبب سرعة تجويته، حيث يفقد بناءه قبل الوصول إلى حجم السلت والطين.

سيادة السمكتيت في الترب القلابة والترب المتطورة فوق الرماد البركاني، وتشكل الميكا بوجود وفرة من البوتاسيوم مع وسط خفيف الحموضة (الموقع الأول)، ووفرة من الكالسيوم والمغنزيوم في الأوساط القلوية (الموقع الثاني والثالث).

تشكل الكاؤولينيت عند إزالة القلوياوات فوراً، أو في تربة ذات تفاعل حامضي، كما يشير التحليل الحراري التفاضلي، إلى وجود كلا من السمكتيت والأليت والكاؤولينيت والميكا.

**المراجع:**

- Abu Nukta, F. (1982). Soil of Hauran Basin (Syria). I. General and classification, Univ. of Damascus, Syria. 16 p.
- 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: Pedogenesis and Soil Taxonomy. I. Concept and Interaction. Ed. by L.P. Wilding et al., Elsevier, Amsterdam. Pp. 141-192.
- Allen, B.L.; and J.S. Jacob (1983). Alteration of Zeolite Tuffs During Pedogenesis in Southwest Texas, USA. p. 7-17. In D. Nahon and Y. Noack (ed.) *Petrologie Des Altérations Des sols*. Memoire 73, III. Institut de Geologie, Universitie de Louis Pasteur de Strasbourg. Strasbourg, France.
- Borchardt, G.A. (1977). Montmorillonite and other Smectite Minerals. In: Minerals. In: Minerals in Soils Environments. Ed. by J.B. Dixon and S.B. Weed. Soil Sci. Soc. AM. Madison, Wisconsin, p. 239-330.
- Chichester, F.W.; C.T. Youngberg; and M.E. Harward (1969). Clay Mineralogy of Soils Formed on Mazama Pumice. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 33: 115-120.
- De Coninck, F. (1978). General Chemistry for Soil Scientists. I.T.C. Course, State Univ. of Ghent, Belgium. 136 p.
- Dixon, J.B.; and S.B. Weed (1989). Minerals in Soil Environments. 2<sup>nd</sup> ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
- Eswaran, H.; M. Ilaiwi; and A. Osman. (1981). Mineralogy and micromorphology of arid sols. In: Proceeding Third International Soil Classification Workshop. ACSAD/SS/P 17. Damascus. p. 153- 174.
- Fanning, D.S.; and V.Z. Keramidas (1977). Micas. In: Minerals in Soils Environments. Ed. by J.B. Dixon and S.B. Weed. Soil Sci. Soc. AM. Madison. Wisconsin. Pp. 195-258.
- Flash, K.W. (1964). Genesis and morphology of ash-derived soils in the United States of America. In: World Soil Resources Report 14. FAO/UNESCO. p. 61-70.
- Grim, R.E. (1968). Clay Mineralogy. Mc Graw-Hill Book Co., New York. 596 p.
- Habib, H. (1983). Mineralogical Composition of Some Soils from Syria. M.Sc. Thesis State Univ., of Ghent, Belgium. 41 p.

- Habib, H. (1986). Genesis, surface charge and classification of soils developed on volcanic ash and basalt in an arid climate (Syria). Ph. D. Thesis, State Univ. of Ghent, Belgium. 192 P.
- Ilaiwi, M. (1983). Contribution to the knowledge of the soil of Syria. Ph.D. Thesis, State Univ. of Ghent, Belgium. 259 P.
- Jackson, M.L. (1959). Frequency distribution of clay minerals in major soil groups as related to factors of soil formations. *Clays and Clay Minerals*. 6: 133-143.
- Jackson, M.L.; T.W.M. Levelt; J.K. Syers; R.W. Rex; R.N. Clayton; G.D. Sherman; and G. Uehara (1971). Geomorphological Relationships of Tropspherically Derived Quartz in the Soils of the Hawaiian Islands. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 35: 515-525
- Jackson, M.L.; C.H. Lim; and L.W. Zelazny (1986). Oxides, hydroxides, and aluminosilicates. In: Klute, A. *Methods of soil analysis, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph part I (2<sup>nd</sup> Edition)*, Madison, WI., pp. 101-150.
- Johnson, W.M.; J.G. Cady; and M.S. James (1962). Characteristics of some brown grumusols of arizona. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 26: 389-393.
- Kunze, G.W.; and E.H. Templin (1956). Houston black clay, the type grumusol. II. Mineralogical and Chemical Characterization. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 20: 91-96.
- Mizutani, S. (1970). Silica minerals in the early stage of diagenesis. *Sedimentology* 15: 419-436.
- Muir, A. (1951). Notes on the soil of Syria. *J. of Soil Sci.*, 2(2): 163-187.
- Mulders, M.A. (1969). The arid soils of the Balikh Basin (Syria). Ph.D. Thesis. State Univ. of Utrecht, The Netherlands. 193 p.
- Nettleton, W.D.; K.W. Flach; and G. Borst (1968). A toposequence of soils in tonalite grus in the Southern California peninsular range. *Soil Survey Invest. Report*. 21: SCS-USDA, Washington, DC.
- Nettleton, W.D.; R.E. Nelson; and K.W. Flach (1973). Formation of Mica in surface horizons of dry land soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 37: 473-478.
- Norrish, K.; and J.G. Pickering (1983). Clay Minerals. p. 281-308. *In Soils: An Australian Viewpoint*, Division of Soils, CSIRO, Melbourne. Academic Press Ltd., London.
- Reinfeberg, A. (1952). The soil of syria and lebanon. *J. of Soil Sci.*, 3(1): 69-89.
- Senkayi, A.L.; J.B. Dixon; L.R. Hossner; B.P.K. Yerma; and L.P. Wilding (1985). replacement of quartz by opaline silica during weathering of petrified wood. *Clays Clay Miner.* 33:525- 531.
- Shovic, H.F.; B.E. Frazier; and R.A. Gilkeson (1982). Properties and classification of Kitsap soils in Northwestern Washington. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 46: 1253-1258.
- Swindale, L.D.; and G. Uehara (1966). Ionic relationships in the pedogenesis of Hawaiian soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 30: 726-730.
- Van liere, W.J. (1965). Classification and rational utilization of soils. Report to the Govern. of Syria. FAO. Rome. 151 P.
- Velde, B. (1985). Clay Minerals. A physic-chemical explanation of their occurrence. Elsevier Sci., Publishers. 427 p.
- Whittig, L.D.; and W.R. Allardice (1986). "X-Ray Diffraction Techniques", In: Arnold Klute. (Editor). *Methods of soil analysis, part I, Physical and Mineralogical Methods*, (2<sup>nd</sup> Edition), Madison, WI. USA, pp. 331-362.
- Zelazny, L.W.; and F.G. Calhoun (1977). Palygorskite (Attapulgit), Sepiolite, Talc, Pyrophyllite and Ziolites. In: *Minerals in Soil Environments*. ED. by J.B. Dixon and S.B. Weed. Soil Sci. Soc. AM., Madison, Wisconsin. p. 435-470.

## Mineralogical Composition of Some Soils of Swaida Governorate

Sami AlHennawi<sup>(1)</sup> Laila Habib<sup>(2)</sup> and Tarek Jaafar<sup>(3)</sup>

(1). Swaida Research Center, General Commission for Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria. Email:

(2). Soil Department, Faculty of Agriculture, Damascus University. Damascus, Syria.

(3). Agricultural Studies Department, General Organization of Remote Sensing (GORS), Damascus, Syria.

(\*Corresponding author: Dr. Sami Hennawi. E-Mail: saialhennawi@yahoo.com).

Received: 07/01/2018

Accepted: 08/02/2018

### Abstract

This study carried out on three locations were selected, on topo sequence, with an altitude of 1300 m in the eastern part of the studied area, decreasing to 700 m in Hauran Plain. Then bulk samples were collected from the surface and (c) horizon. A combined sample was treated to obtain granular groups of soil separately (clay, silt and sand). The mineralogical composition of the soil by (X-Ray), showed a dominance of Quartz, then Feldspar and Olivine in sand and silt fractions. Silt granules contained mica and kaolinite in small amounts, but Olivine was absent. Smectite minerals were dominate in the clay granules, with small amounts of Mica and Kaolinite.

**Key words:** Topographical factor, Jabal Al Arab, Mineralogical composition, X-ray, Smectite.