



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق - كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم التربة

توصيف بعض الترب في محافظة السويداء وتقويمها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

رسالة مقدمة إلى جامعة دمشق
لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية / قسم علوم التربة/

إعداد الطالب
سامي فرزان الحناوي
ماجستير في العلوم الزراعية

بإشراف

الدكتور طارق جعفر (مشرفاً مشاركاً)
باحث في قسم الدراسات الزراعية
الهيئة العامة للاستشعار عن بعد
دمشق

الأستاذ الدكتور حسن حبيب (مشرفاً)
أستاذ في قسم علوم التربة
كلية الهندسة الزراعية
جامعة دمشق

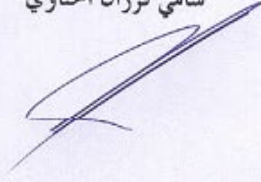
دمشق، 2012

تصريح

قدم هذا البحث لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية من قسم علوم التربة في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق تحت عنوان:
توصيف بعض الترب في محافظة السويداء وتقويمها باستخدام
تقنيات الاستشعار عن بعد
وأصرح أن هذا البحث لم يسبق أن قبل للحصول على أي شهادة وهو غير مقدم حالياً
للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

سامي فرزان الحناوي



Declaration

This work presented to obtain a philosophy doctorate degree in agricultural engineering from the Department of Soil Science at Faculty of Agricultural Engineering, University of Damascus under the title:

Characterization and Evaluation of Some Soils From Swaida Province using Remote Sensing Techniques

It is hereby that this work has not never already been accepted for any degree, and it is not being submitted concurrently for any other degree.

Candidate

Sami Ferzan Alhannawi



شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة نتيجة بحث علمي قام به المرشح سامي فرزان الحناوي تحت إشراف الأستاذ الدكتور حسن حبيب من قسم علوم التربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق والدكتور طارق جعفر من قسم الدراسات الزراعية في الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، وأي مراجع أخرى موجودة في هذه الرسالة موثقة في النص.

المشرفون

الدكتور

طارق جعفر



الأستاذ الدكتور

حسن حبيب

Certificate

We hereby certify that the work described in this thesis is the result of Sami Ferzan Alhennawi own investigation, under supervision of Prof. Dr. Hassan Habib from Soil science department, faculty of agricultural Engineering, Damascus University, and Dr. Tarek Jaafar from agricultural studies department, General Organization of Remote Sensing, Damascus. and any references to other research work has been duly acknowledge in the text.

Supervisors

Prof. Dr. Hassan Habib



Dr. Tarek Jaafar



الإشراف العلمي

الأستاذ الدكتور حسن حبيب:

قسم علوم التربة - كلية الهندسة الزراعية - جامعة دمشق

الدكتور طارق جعفر:

قسم الدراسات الزراعية - الهيئة العامة للاستشعار عن بعد - دمشق

Scientific Supervision

Prof. Dr. Hassan Habib: Soil Department- Faculty of Agricultural Engineering- Damascus University.

Dr. Tarek Jaafar: agricultural studies department- General Organization of Remote Sensing- Damascus.

السيد الأستاذ الدكتور عميد كلية الزراعة

نعلمكم أن طالب الدكتوراه / سامي فرزان الحناوي / الذي دافع عن أطروحة الدكتوراه بتاريخ 2012/8/12 قد قام بتصحيح جميع الأخطاء الواردة في الأطروحة، ولأخذ جميع الملاحظات بعين الاعتبار، وأصبحت الأطروحة جاهزة.

أعضاء لجنة الحكم:

أ.د. محمد سعيد الشاطر: قسم علوم التربة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

أ.د. حسن حبيب: قسم علوم التربة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. وسيم المسير: قسم علوم التربة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. مصدق جانات: باحث في هيئة الطاقة الذرية- دمشق.

د. يونس إدريس: باحث في الهيئة العامة للاستشعار عن بعد- دمشق.

توصيف بعض الترب في محافظة السويداء وتقويمها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

Characterization and Evaluation of Some Soils From Swaida Province using Remote Sensing Techniques

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2012/8/12 وأجيزت.

أعضاء لجنة الحكم:

أ.د. محمد سعيد الشاطر: قسم علوم التربة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

أ.د. حسن حبيب: قسم علوم التربة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. وسيم المسير: قسم علوم التربة- كلية الزراعة- جامعة دمشق.

د. مصدق جانات: باحث في هيئة الطاقة الذرية- دمشق.

د. يونس إدريس: باحث في الهيئة العامة للاستشعار عن بعد- دمشق.

توصيف بعض الترب في محافظة السويداء وتقويمها باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد

Characterization and Evaluation of Some Soils From Swaida Province using Remote Sensing Techniques

الملخص: Abstract

يهدف تنفيذ هذه الدراسة، تم اختيار عدد من مقاطع التربة، في 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 المختبرة 38 مقطعاً تريبياً، أخذ منها عينات بشكل منهجي.

بيّنت النتائج أن العامل الطبوغرافي يؤدي دوراً مهماً في تحديد بعض خصائص التربة مثل عمق مقطع التربة، والتركيب الحبيبي للأفاق السطحية، خاصة كمية الطين، إضافة إلى توزيع كربونات الكالسيوم. كما بينت النتائج أن (pH) التربة تراوحت بين المعتدلة إلى المعتدلة المائلة قليلاً إلى القلوية، وسعة التبادل الكاتيوني عالية نسبياً تبعاً إلى كمية الطين ونوعيته، وسيادة عنصري (Mg, Ca) في معقد الاممصاص.

كما دلت الدراسة الخصوبية أن محتوى التربة من العناصر الصغرى المتاحة يقع بين الجيد والمنخفض وذلك لكل من (النحاس، الحديد، المنغنيز)، مع ملاحظة تناقص تدرجي في تركيز هذه العناصر بالاتجاه نحو المنطقة السهلية، فيما كانت تراكيز عنصر الزنك متوسطة، ومحتوى منخفض جداً من البورون في كامل منطقة الدراسة.

بينت نتائج الدراسة المعدنية بواسطة الأشعة السينية (X-Ray)، سيادة معدن الكوارتز، يليه الفلدسبار والأولفين وذلك في حبيبات الرمل. تتشابه حبيبات السلت في تركيبها المعدني مع الرمل ما عدا غياب الأولفين، وتواجد كل من الميكا والكاؤولينيت في حبيبات السلت، لكن بكميات قليلة. أما حبيبات الطين، فتسودها معادن السمكتيت، مع ملاحظة وجود كل من الميكا والكاؤولينيت، ولكن بكميات قليلة نسبياً.

تصنيفياً، وحسب نظام التصنيف الأمريكي (Soil taxonomy)، تبين وجود كل من الأفق العادي أو الشاحب Ochric، والأفق الغني نسبياً بالمادة العضوية Mollic، وأفق التجوية Cambic، والأفق الكلسي Calcic. إضافة إلى بعض الصفات التشخيصية مثل ظاهرة التشقق وصفة السطوح اللامعة (Slickenside). وقد تم تمييز أربع رتب من الترب، شكلت فيها الترب الطينية (Vertisols) النسبة الأكبر من منطقة الدراسة، تأتي بعدها رتبة الترب قليلة التطور (Inceptisols). وحلت الترب الغنية نسبياً بالمادة العضوية (Mollisols) في المرتبة الثالثة من حيث المساحة، أما الترب البدائية (Entisols) فقد شكلت النسبة الأقل من منطقة الدراسة.

تبين دراسة حالة المادة العضوية، سيادة الحموض الهيومية على الفولفية في جميع المقاطع. مع ملاحظة انخفاض نسبة الـ (C_{HA}/C_{FA}) مع الاتجاه نحو المنطقة السهلية.

الكلمات المفتاحية:

تغير مكاني، العامل الطبوغرافي، خصائص بيدولوجية، جبل العرب، سهل حوران، مقطع التربة، سعة التبادل الكاتيوني، كربونات كالسيوم، عناصر صغرى، رتب الترب، خريطة تربة، مقدرة إنتاجية، حموض هيومية، حموض فولفية.

جدول المحتويات

الصفحة

	الإهداء
	الملخص
	جدول المحتويات
	قائمة الأشكال
	قائمة الجداول
1	الفصل الأول
2	1-1- المقدمة
4	2-1- أهداف الدراسة
5	3-1- الدراسات المرجعية
5	1-3-1- الدراسة المرجعية لبيولوجية
10	2-3-1- الدراسة المرجعية الخصوبة
11	1-2-3-1- الأزوت
11	2-2-3-1- الفوسفور
12	3-2-3-1- البوتاسيوم
12	4-2-3-1- الكالسيوم والمغنزيوم
13	5-2-3-1- العناصر الصغرى
16	6-2-3-1- المعادن الثقيلة
17	3-3-1- الدراسة المرجعية للمادة العضوية
22	الفصل الثاني
23	الموقع والظروف الطبيعية
23	1-2- الموقع
23	2-2- الجيولوجيا
26	3-2- الجيومورفولوجيا
27	4-2- المناخ
28	5-2- الغطاء النباتي
29	6-2- الظروف الهيدرولوجية
29	7-2- استعمالات الأراضي
32	الفصل الثالث
33	3- مواد وطرائق الدراسة
33	1-3- مواد الدراسة

الصفحة

33	 1-1-3 العمل الحقلية
33	 2-1-3 العمل المكتبي
34	 2-3 طرائق الدراسة
34	 1-2-3 التحاليل الفيزيائية
34	 1-1-2-3 نسيج التربة (التحليل الحبيبي)
34	 2-1-2-3 الكثافة الحقيقية
34	 3-1-2-3 الكثافة الظاهرية
34	 2-2-3 التحاليل الكيميائية
34	 1-2-2-3 تفاعل التربة
34	 2-2-2-3 الناقلية الكهربائية
34	 3-2-2-3 الأيونات الذائبة
35	 4-2-2-3 كربونات الكالسيوم
35	 5-2-2-3 الكاتيونات المتبادلة
35	 6-2-2-3 المادة العضوية
35	 7-2-2-3 المواد الهيمية
36	 8-2-2-3 سعة التبادل الكاتيوني
36	 9-2-2-3 الآزوت الكلي
36	 10-2-2-3 الفوسفور المتاح
36	 11-2-2-3 العناصر الصغرى
36	 12-2-2-3 البورون
36	 13-2-2-3 المعادن الثقيلة
37	 الفصل الرابع
38	 النتائج
38	 1-4 وصف النطاقات
43	 2-4 الصفات المورفولوجية
43	 1-2-4 الصفات المورفولوجية للنطاق الأول
43	 2-2-4 الصفات المورفولوجية للنطاق الثاني
44	 3-2-4 الصفات المورفولوجية للنطاق الثالث
44	 4-2-4 الصفات المورفولوجية للنطاق الرابع
45	 5-2-4 الصفات المورفولوجية للنطاق الخامس
47	 3-4 الخصائص الفيزيائية والكيميائية
47	 1-3-4 النطاق الأول

الصفحة

47	 1-1-3-4 الخصائص الفيزيائية للنطاق الأول.
48	 2-1-3-4 الخصائص الكيميائية للنطاق الأول
53	 2-3-4 النطاق الثاني.
53	 1-2-3-4 الخصائص الفيزيائية للنطاق الثاني
53	 2-2-3-4 الخصائص الكيميائية للنطاق الثاني
58	 3-3-4 النطاق الثالث.
58	 1-3-3-4 الخصائص الفيزيائية للنطاق الثالث
58	 2-3-3-4 الخصائص الكيميائية للنطاق الثالث
63	 4-3-4 النطاق الرابع.
63	 1-4-3-4 الخصائص الفيزيائية للنطاق الرابع
63	 2-4-3-4 الخصائص الكيميائية للنطاق الرابع
68	 5-3-4 النطاق الخامس.
68	 1-5-3-4 الخصائص الفيزيائية للنطاق الخامس
68	 2-5-3-4 الخصائص الكيميائية للنطاق الخامس
72	 الفصل الخامس.
73	 المناقشة.
73	 1-5 الصفات المورفولوجية.
74	 2-5 الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
74	 1-2-5 الخصائص الفيزيائية.
74	 1-1-2-5 نسيج التربة.
75	 2-1-2-5 كثافة التربة.
75	 1-2-1-2-5 الكثافة الحقيقية للتربة
75	 2-2-1-2-5 الكثافة الظاهرية للتربة.
76	 2-2-5 الخصائص الكيميائية.
76	 1-2-2-5 المادة العضوية.
77	 2-2-2-5 تفاعل التربة.
78	 3-2-2-5 سعة التبادل الكاتيوني.
78	 4-2-2-5 الكاتيونات المتبادلة.
79	 5-2-2-5 الأيونات الذاتية.
80	 6-2-2-5 كربونات الكالسيوم.
81	 7-2-2-5 العناصر الصغرى.
82	 8-2-2-5 المعادن الثقيلة.

الصفحة	
83	الفصل السادس.....
84	التركيب المعدني للتربة.....
84	1-6- معادن الطين.....
84	1-1-6- منشأ معادن الطين.....
84	1-1-1-6- معادن طين أولية.....
85	2-1-1-6- معادن طين ثانوية.....
85	2-6- طرائق الدراسة.....
86	1-2-6- حبيبات الرمل.....
86	2-2-6- حبيبات السلت.....
86	3-2-6- حبيبات الطين.....
91	3-6- المناقشة.....
91	1-3-6- الكوارتز.....
91	2-3-6- الفلدسبار.....
92	3-3-6- السمكتيت.....
92	4-3-6- الميكا.....
93	5-3-6- الكاولينيت.....
94	4-6- التحليل الحراري التفاضلي.....
96	الفصل السابع.....
97	إعداد خرائط التربة.....
100	1-7- إعداد قواعد بيانات عامة.....
100	1-1-7- تحضير الصور الفضائية.....
100	2-1-7- إعداد شرائح مكانية عامة.....
101	2-7- منهجية إعداد خارطة الترب.....
101	1-2-7- منهجية إعداد خارطة الوحدات الفيزيوجرافية.....
101	2-2-7- منهجية إعداد خارطة التربة.....
103	3-7- التحليل الإحصائي المكاني.....
108	4-7- منهجية تقييم الصفات الأرضية ومحددات القدرة الإنتاجية.....
108	5-7- إعداد المخططات النهائية.....
109	1-6-7- الكربون العضوي.....

الصفحة	
109	7-6-2- الآزوت الكلي.....
109	7-6-3- الفوسفور.....
110	7-6-4- البوتاسيوم المتبادل.....
110	7-6-5- كربونات الكالسيوم.....
110	7-6-6- الحديد المتاح.....
111	7-6-7- البورون المتاح والسعة التبادلية للتربة.....
118	7-7- تصنيف الترب المدروسة.....
123	7-7-1- خريطة الترب على مستوى الرتب.....
123	7-7-2- خريطة الترب على مستوى تحت المجموعات.....
128	7-8- المقدرة الإنتاجية للتربة.....
135	7-8-1- خريطة المقدرة الإنتاجية وفقاً لوحدة الترب على مستوى تحت المجموعات.....
138	الفصل الثامن.....
139	8- الدراسة الخصوبية.....
139	8-1- أهداف الدراسة.....
139	8-2- مواد وطرائق الدراسة.....
139	8-2-1- جمع عينات التربة.....
141	8-3- النتائج.....
141	8-3-1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية.....
146	8-4- المناقشة.....
146	8-4-1- الخصائص الفيزيائية.....
146	8-4-2- الخصائص الكيميائية.....
146	8-4-2-1- تفاعل التربة.....
146	8-4-2-2- سعة التبادل الكاتيوني.....
146	8-4-2-3- كربونات الكالسيوم.....
147	8-4-2-4- العناصر الصغرى.....
147	8-4-2-4-1- الحديد.....
148	8-4-2-4-2- المنغنيز.....
148	8-4-2-4-3- الزنك.....
149	8-4-2-4-4- النحاس.....
150	8-4-2-4-5- البورون.....

الصفحة	
150	 8-4-2-4-6 - الرصاص
151	 8-4-2-4-7 - الكاديوم
152	 الفصل التاسع
153	 التركيب التجزيئي للدبال
153	 9-1 - الموقع التضريسي
155	 9-2 - الكربون المستخلص
155	 9-3 - الحموض الهيومية
155	 9-4 - الحموض الفولفية
157	 9-5 - الهيومين
157	 9-6 - نسبة كربون الحموض الهيومية إلى الفولفية
158	 9-7 - نسبة الكربون العضوي الكلي إلى النتروجين الكلي
159	 الاستنتاجات
161	 الفصل العاشر
161	 الملحق

قائمة الأشكال

الصفحة

24	الشكل (1) - صورة فضائية ثلاثية الأبعاد تمثل منطقة الدراسة.....
41	الشكل (2) - خريطة إدارية تبين منطقة الدراسة.....
42	الشكل (3) - صورة فضائية تبين نطاقات الدراسة، بالإضافة إلى المواقع الترابية الممثلة لها.....
88	الشكل (4) - مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات الرمل للمقاطع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)
89	الشكل (5) - مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات السلت للمقاطع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)
90	الشكل (6) - مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات الطين للمقاطع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)
95	الشكل (7) - مخططات (DTA) للمقاطع (الأول والثاني والثالث).....
102	الشكل (8) - يبين خارطة الوحدات الفيزيوجرافية لمنطقة الدراسة.....
105	الشكل (9) - يبين التحليل الإحصائي لمكاني للأزوت الكلي على عمق (0 - 25) سم.....
105	الشكل (10) - يبين التحليل الإحصائي المكاني للفوسفور على عمق (0 - 25) سم.....
106	الشكل (11) - يبين التحليل الإحصائي المكاني للبوتاسيوم على عمق (0 - 25) سم.....
106	الشكل (12) - يبين التحليل الإحصائي المكاني للحديد على عمق (0 - 25) سم.....
107	الشكل (13) - يبين التحليل الإحصائي المكاني للكربونات على عمق (0 - 25) سم.....
112	الشكل (14) - يبين تركيز الكربون العضوي (%) في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.....
112	الشكل (15) - يبين تركيز الكربون العضوي (%) في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.....
113	الشكل (16) - يبين تركيز الأزوت الكلي (%) في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.....
113	الشكل (17) - يبين تركيز الأزوت الكلي (%) في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.....
114	الشكل (18) - يبين تركيز الفوسفور المتاح في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.....
114	الشكل (19) - يبين تركيز الفوسفور المتاح في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.....
115	الشكل (20) - يبين تركيز البوتاسيوم المتبادل في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.....
115	الشكل (21) - يبين تركيز البوتاسيوم المتبادل في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.....
116	الشكل (22) - يبين تركيز كربونات الكالسيوم في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.....
116	الشكل (23) - يبين تركيز كربونات الكالسيوم في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.....
117	الشكل (24) - يبين تركيز الحديد المتاح في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.....
117	الشكل (25) - يبين تركيز الحديد المتاح في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.....
124	الشكل (26) خريطة الارتفاعات في منطقة الدراسة.....
125	الشكل (27) خريطة المسيلات المائية الرئيسية والطرق والتجمعات السكنية في منطقة الدراسة.....
126	الشكل (28) خريطة التربة لمنطقة الدراسة على مستوى الرتب (Orders).....
127	الشكل (29) خريطة التربة لمنطقة الدراسة على مستوى تحت المجموعات (Subgroups).....
136	الشكل (30) خريطة المقدرة الإنتاجية لمنطقة الدراسة على مستوى تحت المجموعات (Subgroups)...

قائمة الجداول

الصفحة

30	الجدول (1) - بعض المعطيات المناخية لمدينة السويداء خلال الأعوام من (1990 - 2010).....
31	الجدول (2) - الهطولات المطرية السنوية لبعض مناطق الدراسة خلال الأعوام من (1999 - 2010).....
40	الجدول (3) - يبين أسماء مواقع المقاطع الترابية مع أرقامها.....
50	الجدول (4) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 1).....
51	الجدول (5) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 6).....
52	الجدول (6) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 7).....
55	الجدول (7) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 13).....
56	الجدول (8) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 15).....
57	الجدول (9) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 18).....
60	الجدول (10) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 21).....
61	الجدول (11) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 26).....
62	الجدول (12) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 27).....
66	الجدول (13) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 28).....
67	الجدول (14) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 34).....
70	الجدول (15) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 35).....
71	الجدول (16) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 38).....
104	الجدول (17) - بعض الصفات الأرضية (مدى الصفة ونسبتها).....
120	الجدول (18) رتبة الترب الغنية بالدبال (Mollisols).....
120	الجدول (19) رتبة الترب البدائية (Entisols).....
121	الجدول (20) رتبة الترب قليلة التطور (Inceptisols).....
122	الجدول (21): رتبة الترب القلابة (Vertisols).....
128	الجدول (22) دليل إنتاجية التربة.....
129	الجدول (23) مؤشرات إنتاجية التربة.....
131	الجدول (24)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Typic Haploxerolls).....
131	الجدول (25)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقطع ذا التصنيف (Typic Xerorthents).....
132	الجدول (26)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Typic Haploxerepts).....
132	الجدول (27)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقطع ذا التصنيف (Humic Haploxerepts).....
133	الجدول (28)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقطع ذا التصنيف (Calcic Haploxerepts).....

ملحق قائمة الجداول

الصفحة

133	الجدول (29)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Vertic Haploxerepts).....
133	الجدول (30)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Vertic Calcixererts).....
134	الجدول (31)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Chromic Haploxererts)....
134	الجدول (32)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Chromic Calcixererts).....
137	الجدول (33)، شرح مصطلحات (Legend) خريطة المقدرة الإنتاجية على مستوى تحت المجموعات.....
140	الجدول (34) - المواقع التضريبية للدراسة الخصوبية.....
142	الجدول (35) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة الموقع الأول (ظهر المنحدر).....
143	الجدول (36) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة الموقع الثاني (أقدام المنحدر).....
144	الجدول (37) - التحاليل الفيزيائية و الكيميائية لعينات تربة الموقع الثالث (المنطقة السهلية).....
154	الجدول (38) - المواقع التضريبية لدراسة التركيب التجزيئي للذبال.....
156	الجدول (39) - التركيب التجزيئي للذبال.....

الفصل الأول

Introduction المقدمة

Objective أهداف البحث

Literature review الدراسات المرجعية

الفصل الأول

1-1- المقدمة Introduction

تعد التربة الأساس الذي تقوم عليه عمليات الإنتاج الزراعي، وكلما كان هذا الأساس راسخاً ومثبتاً كانت عمليات الاستثمار الزراعي أكثر نفعاً وجدوى. وقبل البدء باستثمار التربة يجب دراستها ومعرفة جميع خصائصها، والتغيرات التي يمكن أن تطرأ عليها خلال عمليات الاستثمار المختلفة.

تتطلب دراسة التربة وإعداد الخرائط الغرضية، توصيف علمي وعملي دقيق للخصائص والميزات الطبيعية وإجراء عملية التقييم على أسس علمية وموضوعية، وهذا يتحقق من خلال إجراء الدراسات الحقلية والمخبرية لمختلفة، كما يمكن الاستعانة ببعض التقنيات الأخرى لتنفيذ هذه الدراسات، وفي هذا المجال فإن تقنيات الاستشعار عن بعد يمكن أن تلعب دوراً مساعداً ومهماً في إعداد خرائط التربة، حيث تساهم هذه التقنية في توفير الوقت والجهد، لما تتمتع به من شمولية وتكرارية.

تتكون التربة وتتطور مع مرور الزمن تحت تأثير مجموعة من العوامل: المناخ، الكائنات الحية، الصخرة الأم، والتضاريس، ويعد المناخ من أهم عوامل تشكل التربة وأكثرها تعقيداً، حيث يتضمن المناخ العديد من العناصر كالأمطار والحرارة والرياح والسطوع. وبذلك يلعب المناخ دوراً أساسياً في تجوية الصخور والمعادن، وتطور المادة العضوية في التربة، وهجرة العناصر وحركتها.

يسود في القطر العربي السوري مناخان متميزان، هما: مناخ البحر المتوسط (متوسطي) ويؤثر في المناطق القريبة من البحر، وقد يمتد نحو الداخل من خلال بعض الفجوات التي تفصل ما بين السلاسل الجبلية. يمتاز هذا المناخ بصيف جاف حار وشتاء ماطر بارد. وتتأثر المناطق الداخلية وخاصة الشرقية بمناخ شبه صحراوي وصحراوي حيث يكون الصيف أشد حرارة وجفافاً والشتاء أكثر برودة وأقل هطولاً.

يتأثر مناخ سورية شتاءً بالكتل الهوائية الرطبة القادمة من المحيط الأطلسي أو من القطب الشمالي، وعند اصطدام هذه الكتل بسلاسل الجبال الساحلية فإنها تتكثف ليهطل أغلبها ويسخن المتبقى منها ويصبح أقل رطوبة ليهطل في المناطق الداخلية، لذلك تقل كمية الهطول بالاتجاه شرقاً. توجد في سورية ثلاث فجوات بين السلاسل الجبلية الساحلية تسمح للتيارات الرطبة بالتغلغل إلى الداخل، مشكلة جيوباً مطرية تبلغ كمية الهطول فيها (400 - 600 مم)، يشمل الجيب الجنوبي القنيطرة وحوران وجبل لعرب والجيب الأوسط سهول حمص وحماة والجيب الشمالي المناطق المحاذية لجبال طوروس حتى شمالي الجزيرة.

تأتي الصخور الأم في المرتبة الثانية من حيث تأثيرها في عملية تكوين الترب في سورية، و هي متعددة متنوعة أهمها الصخور الرسوبية وخاصة الكلسية بمختلف أنواعها مثل (المارل (Marl)، و المارل لحواري (Chalky marl)، والحجر الكلسي القاسي (Limestone)، والحجر الرملي (Sandstone)، كما تنتشر الصخور التجميعية (Conglomerates) عند أقدام كثير من الجبال وفي المناطق المنخفضة.

وتشارك الصخور الاندفاعية كالبازلت في تكوين المواد الأم حيث تنتشر في مناطق متعددة أهمها المنطقة الجنوبية الغربية (حوران والقنيطرة والسويداء) وإلى حد أقل بكثير في حمص والرقّة وشمال شرق الجزيرة.

1-2- أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

1. دراسة تأثير التغيرات المكانية على بعض خصائص التربة.
2. دراسة بيولوجية وإعداد خارطة تربة أساسية لمنطقة الدراسة.
3. تقويم صلاحية التربة للاستعمال الزراعي، وتحديد العوامل المحددة، وإعداد خارطة تقويمية.
4. التعرف على الجانب الخصوبي لترب المنطقة المعنية (اختيار بعض العناصر الخصوبية) وإعداد

خارطة خصوبية.

3-1- الدراسات المرجعية Literature review

1-3-1- الدراسة المرجعية البيولوجية:

هناك العديد من الدراسات العامة التي تناولت ترب سورية وتأثيرها بالمناخ لسائد 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 الترابوزا والترب البنية على الصخور البازلتية في المناطق المتأثرة بالمناخ المتوسطي. وقد بين في دراسته لمعادن الطين أن المعادن الأساسية في ترب الترابوزا والترب البنية على البازلت، تتكون من الكاولينيت وبعض الكوارتز والميكا.

وكان Reinfenberg (1952) قد نشر خريطة تخطيطية لترب سورية ولبنان، قسم المنطقة إلى أربع نطاقات مناخية (الجافة، شبه الجافة، شبه الرطبة، الرطبة). وتشابهت مجموعات الترب لديه مع مجموعات الترب عند (Muir).

في دراسة لـ Van liere (1965) عن ترب سورية استمرت مدة 14 عاماً ونشر خلالها مجموعة خرائط للتربة بمقياس (1/100,000)، ثم صغر المقياس إلى (1/500,000) بعد ذلك. حيث أشار إلى بعض الصعوبات عند تصنيف الترب في سورية. وهذه الصعوبات تتلخص في: (1) - انخفاض محتوى الترب من المادة العضوية؛ (2) - المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم؛ (3) - الطبيعة المونتموريونية 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 طين السمكتيت - خاصة المونتموريونيت - تسود في معظم العينات. والنونترونيت 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 الباليغورسكيت. أما

المونتموريونيت، الكلوريت والكاؤولينيت فكانت بكميات قليلة. كذلك وجد في المنطقة البركانية أن لكلوريت 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.

بين 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 الباليغورسكيت، السمكتيت، الاليت، والكوارتز، مع كميات قليلة من الكاؤولينيت. الترب المتطورة من الرماد البركاني في منطقة الرقة يتواجد فيها الباليغورسكيت، ومن الممكن وجود السمكتيت.

وقد ذكر لولو (1980) أن ترب ضهر الجبل في السويداء تدخل ضمن ثلاث مجموعات من حيث العمق: ترب عميقة أكثر من (100 سم)، وترب متوسطة العمق من (50 - 100 سم)، والثالثة ضحلة أقل من (50 سم). وتتميز بدرجة حموضة معتدلة، ومادة عضوية من (2 - 3) %، ونحو 2.5 - 4 % كربونات الكالسيوم، ونسيج تربة من طيني إلى طيني سلتى.

Abu Nukta (1982) في دراسته لترب حوض حوران في سوريا ميز عدة مجموعات من الترب:

Xerepts (ترب قليلة التطور في مناخ متوسطي)، Humaquepts (ترب قليلة التطور مشبعة بالماء)، Chromoxererts (الترب الطينية الثقيلة)، Calcixerolls (الترب لغنية بالمادة العضوية الكلسية)، Xerorthents (لترب عديمة التطور الركامية)، Fluvents (الترب عديمة التطور الفيضية)، Vitrandepts (ترب الرماد البركاني).

وقد 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 النونترونيت في الترب الأكثر رطوبة.

ولأن منطقة حوض حوران والتي تضم معظم ترب محافظات درعا والقنيطرة والسويداء تقع تحت تأثير مناخ البحر المتوسط الذي يتميز بنموذجين:

- مناخ متوسطي جبلي - هضبي، ويشمل منطقة الجولان وجبل العرب، وبراوح معدل هطوله السنوي بين (350 - 650) مم.
 - مناخ متوسطي نصف جاف، ويؤثر على معظم ترب حوران، وبراوح معدل هطوله السنوي بين (200 - 500) مم، وتتصف هذه الترب بأن مقطع التربة فيها عميق جداً مع صعوبة تمييز حدود الأفق ووضوح عملية تكوين الطين (Claying) حيث تتجلى بصورة أشنية لماعة على سطوح مجمعات التربة خاصة في الأفق تحت السطحية، ويتغير لون الترب من الرمادي القاتم مروراً بالرمادي البني والقرفي مع ظلال حمرة. تتشقق الترب أثناء جفافها شقوقاً تختلف في عرضها وعمقها، تبعاً لعوامل متعددة منها كمية الهطول، فترة الجفاف، عمق التربة، كمية الطين ونوعيته. التركيب الميكانيكي في طبقة الحراثة طميي (خفيف، متوسط، ثقيل)، ويصبح أثقل من ذلك في الطبقات السفلى. تراوح نسبة المادة العضوية بين (0.8 - 1.2) % في الطبقة السطحية وتتناقص بانتظام مع العمق، وتبلغ بالمتوسط أكثر من (0.5) % لعمق 100 سم.
- يلاحظ ازدياد المادة العضوية في الترب الرطبة مقارنة بالترب الجافة في المنطقة. ويمكن أن تزيد نسبتها في الأفق السطحي للترب غير المستثمرة إلى أكثر من (2) % من وزن التربة. أما كربونات الكالسيوم فقد تتجمع على عمق معين، (غالباً ما يكون بعد 1 متر)، مكونة أفق كالسي (Calcic horizon) كما هو ملاحظ في الأقسام الوسطى والغربية من ترب حوران، أو قد تغسل الكربونات خارج مقطع التربة كما هو ملاحظ في ترب الجولان وترب جبل العرب

وتختلف نسبتها من تربة إلى أخرى وتتراوح بين صفر في الطبقات السطحية للترب المغسولة، إلى نحو (10 %) وقد تصل إلى (20 %) في الترب الموجودة في مناطق قليلة الهطول. وقد ظهر ذلك في لدراسات المختلفة التي أجريت في المنطقة، حيث تبين أن تركيز كربونات الكالسيوم في ضهر الجبل قد كان قليلاً جداً ويزداد كلما اتجهنا نحو سهل حورن، من (5 %) غرب السويداء إلى (10 %) عند بداية سهل حورن.

تفقد أكاسيد الحديد المتحررة نتيجة للتجوية ماءها أثناء الجفاف لتعطي التربة لوناً بنياً محمراً يميز معظم ترب حورن. ويمكن القول أن ترب حوض حورن تتأثر وبصورة فعالة بواحدة من العمليات التالية: عملية القلب أو المزج (Churning processes) نتيجة لعملية الاتكماش والانتفاخ، عملية التغيير (Cambic) نتيجة لتباين الرطوبة ما بين سطح التربة وأعماقها، وغالباً ما تعلمان معاً بصورة متداخلة حيث يتباين دور وتأثير كل منهما، فضلاً عن عملية الغسل (Leaching) في المناطق الأكثر هطلاً ففي فصل الشتاء تجري عملية التبدل وتتمعدن المخلفات العضوية إذ تتم في ظروف وسط متعادل أو خفيف لقلوية غني بالقواعد. (Abu Nukta، 1983).

في دراسته لبعض الترب في سهل حورن ومنطقة جبل العرب بين Habib (1983، 1986) أن الترب المدروسة تتميز بسيادة معدن السمكتيت، يليه معدن الكاولينيت، 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 لسطحي للتربة مفكك وذو مسامية عالية بينما الأفق تحت السطحية متراسة.

وقد وجد حبيب (2006) أن ترب ضهر الجبل تنصف بتقارب لونها حيث يراوح بين البني والبنّي الداكن وذو صيغة لونية وسطية (7.5 YR 3/4) تقريباً. تراوح السعة التبادلية وسطياً بين (30 - 60 ميلي مكافئ/100 غرام تربة) ولا يشكل الصوديوم المتبادل أكثر من (5 %) من سعة التبادل الكاتيوني في معظم الترب.

كما بين Ilaoui (1983) من خلال إعداد خريطة للتربة السورية بمقياس (1/1000,000)، وجود التربة التالية:

(Aridisols)، (Entisols)، (Inceptisols)، (Mollisols)، (Vertisols)؛ وقد توقع وجود تربة الـ (Andisols) في مناطق الرماد البركاني في سورية. كما قام بتحليل 50 عينة للتعرف على التركيب المعدني للتربة، وقد بينت النتائج أن المناخ له التأثير الأكبر على التركيب المعدني لهذه التربة. وقد وجد أن السمكيت هو المعدن السائد في كل التربة الواقعة في النظام الرطوبي المتوسطي، بغض النظر عن مادتها الأم. بالإضافة إلى السمكيت، فإن معادن الطين المرافقة (Mineral association) تتألف من الاليت، الكلوريت، الكاؤولينيت، وأن كمية المعدنين الأول والثاني تزداد مع زيادة الجفاف، كذلك وجد الباليغروسكيت في الأفق السطحي لبعض تربة Xerepts في سهل حوران البركاني، بينما في التربة الواقعة في النظام الرطوبي الجاف، فإن معادن الطين السائدة هي الاليت والباليغروسكيت، مع بعض الكلوريت والكاؤولينيت. في بعض تربة (Aridisols) المجاورة للنظام الرطوبي المتوسطي وجد السمكيت في الأفق السطحي من مقطع التربة. أما التربة السائدة في منطقة ظهر الجبل فهي من رتبة (Mollisols)، وقد تكون هذه التربة صلبة أو ضحلة، وأن التركيب المعدني لهذه التربة تسيطر عليه معادن السمكيت مع معادن أخرى مرافقة مثل الكاؤولينيت والاليت.

1-3-2- الدراسة المرجعية الخصوصية:

تعود خصوبة التربة الطبيعية بالأساس إلى طبيعة المواد التي تكونت منها، إضافة إلى عدة عوامل أخرى مثل المناخ، الغطاء النباتي، النشاط البشري، الزمن. وقد بينت الدراسات التي نفذت في المنطقة إلى الاستنتاج بأن المواد الأم التي نشأت منها التربة السورية هي من نوعين:

1. صخور رسوبية كلسية (مارل، جير، دولوميت).

2. صخور نارية كالبازلت بصورة رئيسة.

كما يؤدي المناخ دوراً هاماً في تكوين هذه التربة، وفي اختلاف تطور القطاع الأرضي لنتائج من عمليات التجوية المختلفة، ومن خلال تحديده لأنواع النباتات السائدة في كل منطقة. كما وتلعب الطبوغرافية دوراً رئيسياً في تكوين التربة، ففي المناطق الجافة ونصف الجافة، تزداد عمليات انجراف التربة من المنحدرات، مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة في الوديان والمنخفضات نتيجة تراكم المواد المنجرفة (الفرواني، 1990)

تعد التربة المهد الأساسى لنمو النباتات، تحتاج الغالبية العظمى من النباتات إلى 17 عنصر أساسى حتى تستطيع النمو بشكل سليم، وتنتج محاصيل اقتصادية. بعض هذه العناصر يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبياً، تدعى العناصر الكبرى، يمتصها النبات من محلول التربة مثل (الأزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيزيوم، الكبريت)، وبعضها الآخر يحتاجها النبات بكميات قليلة جداً، ويطلق عليها العناصر الصغرى حيث تكفى مقادير صغيرة منها لسد حاجة النباتات الضرورية، مثل (الحديد، النحاس، المنغنيز، الزنك، البورون، الكلور، الموليبدنيوم، الكوبالت). بالإضافة إلى الكربون والأكسجين والهيدروجين المتواجدة في الهواء والماء. مع الأخذ بعين الاعتبار الشكل الكيميائي للعنصر، ونسبة تركيزه مع العناصر الأساسية الأخرى في محلول التربة. (Hamdallah ، 2001)

لقد بينت FAO (1998) أن أكثر من 55 % من الزيادة في الإنتاج الزراعي تعزى بشكل رئيسي إلى الاستخدام المكثف للأسمدة المعدنية الكبرى. أما العناصر الصغرى، فإنها تستخدم بكميات صغيرة وبشكل عشوائي ولا تؤخذ بالحسبان في برامج التسميد.

وفيما يلي لمحة موجزة عن بعض العناصر الغذائية في التربة:

1-2-3-1- الآزوت:

يعد الآزوت من أهم العناصر السماكية التي يجب إضافتها للأراضي الزراعية. ومن الجدير بالذكر أن الصخور والفلزات المعدنية لا تحتوي على عنصر الآزوت في تركيبها، وعلى هذا، فإن الهواء الجوي يعتبر المصدر الرئيسي للأزوت حيث يشكل الآزوت (75 - 79) % من مجموع محتوياته، إضافة إلى المادة العضوية الموجودة في التربة. وعليه فإن معظم النباتات، (ما عدا العائلة البقولية، وبعض النباتات غير البقولية المثبتة للأزوت الجوي)، لا تستطيع الاستفادة من آزوت الهواء الجوي إلا إذا اتحد الآزوت مع الأكسجين على شكل نترات أو الآزوت مع الهيدروجين على شكل أمونيا، وهذا ما يدعى تثبيت الآزوت. تتم هذه العملية بواسطة الأحياء الدقيقة المثبتة للأزوت بالإضافة إلى عمليات البرق، حيث تشكل الصورة المعدنية للأزوت في التربة (نحو 1 %)، وأن (99) % من الآزوت المرتبط في التربة يوجد داخل المادة العضوية. إلا أن كميات الآزوت المثبتة في الغلب تكون قليلة ونادراً ما تغطي احتياجات النباتات. (Thompson and Troeh، 1978) و (القرواني، 1990) و (ديب، 1993).

1-2-3-2- الفوسفور:

يعد الفوسفور من العناصر الثلاثة التي يتطلبها النبات بكمية كبيرة نسبياً، ويساهم بشكل مباشر في العديد من العمليات الفسيولوجية والحيوية، فهو عنصر أساسي في كل خلية حية. يتواجد الفوسفور بالتربة إما على شكل معدني أو عضوي. يعتبر معدن الأباتيت، المصدر الرئيس للفوسفور بالتربة، وتراوح النسبة المئوية للشكل المعدني بين (25 - 97) % من

الفوسفور الكلي. أما الشكل العضوي تراوح كميته بين (3 - 75) %، ويلاحظ ازدياد محتوى التربة من الشكل العضوي للفوسفور مع ازدياد محتواها من الأزوت وانخفاض رقم (pH). (Hagin and Tucker، 1982) و (Bear، 1963).

1-3-2-3- البوتاسيوم:

البوتاسيوم من العناصر الرئيسية الكبرى الأساسية لنمو النبات، حيث يمتصه النبات بكميات كبيرة نسبياً. وتعد معادن القشرة الأرضية المصدر الرئيس للبوتاسيوم في التربة (مجموعة الفلدسبارات ومجموعة الميكا). وعليه فإن البوتاسيوم في التربة يوجد إما بشكل مرتبط يدخل بتركيب المعادن الأولية (الفلدسبارات، الميكا) وهو نوع صعب التحرر إلى محلول التربة، إلا عند تعرض هذه المعادن إلى عمليات التجوية مما ينجم عنه تحرر البوتاسيوم المرتبط والمنمض ودخوله في محلول للتربة، بالإضافة إلى البوتاسيوم المنمض على سطوح غرويات التربة، الذي يشكل الاحتياطي الأساسي للبوتاسيوم القابل لإفادة النبات. (Thompson and Troeh، 1978) و (Hagin and Tucker، 1982).

1-3-2-4- الكالسيوم و المغنزيوم:

يعتبر الكالسيوم والمغنزيوم من العناصر الكبرى في تغذية النباتات، ويتواجدان عادةً في التربة بكميات كافية إلى عالية نسبياً، لتوفير احتياجات النباتات. وعليه فقد كان الاهتمام بهما أقل من (الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم). يدخل الكالسيوم في تركيب الكثير من معادن الصخور النارية والرسوبية (الأوجيت، الكالسيت، الفلدسبار، الدولوميت)، حيث يتحرر الكالسيوم من هذه المعادن عن طريق عمليات التجوية، وإما أن يذهب إلى محلول التربة على شكل كاتيون ممي، أو أن يدمص على سطوح غرويات التربة المعدنية و/أو العضوية، وقد يشكل الكالسيوم لكاتيون السائد على سطوح الغرويات في الترب الجافة. وتتنخفض هذه النسبة في الترب الحامضية وفي ترب المناطق الرطبة خاصة في الطبقات السطحية.

يعتبر المغنيزيوم من العناصر الأساسية الضرورية لعملية الاصطناع الضوئي، وهو يشابه الكالسيوم في خصائصه الكيميائية وحركته في قطاع التربة، ويختلفان في مركباتهما، حيث مركبات الكالسيوم أقل ذوباناً بكثير من المغنيزيوم، وكذلك يمكن للمغنيزيوم أن يتواجد في لشبكة البلورية، أما الكالسيوم فهو دائماً خارجها. يدخل المغنيزيوم في تركيب الكثير من المعادن (الأوجيت، الدولوميت، المونتموريونيت، الكلوريت) حيث يتحرر خلال عمليات التجوية إلى محلول التربة إما على شكل مغنيزيوم ممي، أو يدمص على سطوح الغرويت. (جيب، 2008)

1-3-2-5- العناصر الصغرى:

إن الاستخدام المكثف لأسمدة العناصر الكبرى (N, P, K) الخالية من شوائب العناصر الصغرى، أدى إلى استهلاك النباتات للعناصر المغذية الصغرى من التربة، وأدى هذا بدوره إلى ظهور نقص واضح لبعض العناصر الصغرى مثل الزنك والبورون والمغنيز والحديد في كثير من التربة، بالإضافة إلى توجه الكثير من المزارعين إلى إضافة الأسمدة الكيميائية والتقليل من إضافات الأسمدة العضوية والتي تحوي على نسب جيدة من معظم العناصر المغذية الأساسية والتي قد تساعد على التخفيف من نقص العناصر الغذائية الصغرى (Thompson and Troeh، 1978) ومع تحول بعض المساحات من سهل حوران إلى الزراعة المكثفة خلال الفترة الأخيرة (زراعة مروية). أصبحت أنواع عديدة من التربة غير قادرة على إمداد أصناف المحاصيل عالية الغلال باحتياجاتها من المغذيات الصغرى (Abu Nukta and Parkinson، 2007)

وقد أكد El-Fouly (2005) بأنه يجب أن تحتوي برامج التخصيب في بلدان مثل مصر، العراق، سورية وغيرها على العناصر الغذائية الصغرى بالإضافة إلى العناصر الكبرى وذلك لتحقيق التوازن في هذه البرامج، إذ بينت إحصائيات استهلاك الأسمدة في هذه المناطق بوضوح، أن العناصر الصغرى لم تعط حق الانتباه والاعتبار الذي تستحقه، وعليه

فإن نقص العناصر الصغرى التي تؤدي إلى خسائر في إنتاجية المحاصيل العائدة إلى الإضافات غير الكافية لهذه العناصر، كان واسع الانتشار في هذه البلدان.

إن وجود العناصر الصغرى في التربة غالباً ما يعكس تأثير طبيعة وعمر المواد الأم، والظروف المناخية خلال فترة التجوية وتشكل التربة، وعملية الغسل (Leaching) (Harmsen and Vlek، 1985). إن الآلية التي تسيطر على توفر أو عوز العناصر الصغرى في أغلب الأحيان تكون معقدة وتعتمد على خواص التربة وتتضمن: نسيج التربة، (pH)، (CEC)، (CaCO_3)، (OM)، الطين، نظام التسميد، نوع المحصول ومتطلباته. لذلك فإن للعناصر الصغرى تفاعلات كيميائية معقدة تتحكم في قابليتها للإتاحة في التربة (McBride *et al.*، 2003). عموماً، إن نسبة إتاحة هذه العناصر للنبات تتحكم بها التوازنات الحاصلة بين محلول التربة، المادة العضوية في التربة، السعة التبادلية ومركبات التربة غير الذائبة (Stevenson، 1991). إن عوز العناصر الصغرى على المزروعات أصبح شائعاً في أغلب بلدان (Amberger، 2006)، مما يستدعي أخذ هذا الموضوع على محمل الجد، على اعتبار أن عدم توفر المغذيات المختلفة في التربة سوف ينعكس سلباً على الإنتاج (قطنا و آخرون، 1989)

وقد خلص Abu Nukta and parkinson (2007) إلى نتيجة مفادها إن استخدام المواد الهيومية في تيسر المغذيات الصغرى بجرعات قليلة (50 - 400) مغ/كغ⁻¹ تربة، لم يؤثر على كمية العناصر الصغرى في التربة، أما استخدام المواد الهيومية بجرعات عالية (1500 - 4500) مغ/كغ⁻¹ تربة، أدى إلى خفض الكميات المتاحة من العناصر الصغرى في التربة بعد 20 يوم من الإضافة، ويرجع ذلك على الأرجح إلى تكوين المخلبيات وعدم تحليلها خلال هذه الفترة، مما يستدعي إضافة أسمدة العناصر الصغرى مع الجرعات العالية في التربة السورية.

إن النقص الحاصل في تركيز عنصري الحديد والزنك يمكن أن يشاهد بوضوح على بساتين أشجار الفاكهة في مناطق الشرق الأوسط، وعليه فإن الإضافات السمادية للتربة من هذه العناصر ضرورية لنمو النباتات (El-Fouly، 1998).

إن الإضافات الكافية من الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم أساسية من أجل تكوين البروتينات والكربوهيدرات في النبات، وبعض العناصر الصغرى مثل (الحديد، المنغنيز، النحاس، الزنك) تتحكم في العمليات الحيوية للنبات، ولها تأثيرات هامة على إنتاج المحاصيل والأشجار المثمرة (Hamdallah، 2001) و (Welch، 2001).

ذكر Sillanpaa (1982) أنه بسبب ارتفاع قوّة التربة، فإن إتاحة المنغنيز والزنك للنبات قليلة، وإن أغلب مشاكل العناصر الصغرى في سورية هي نقص هذه العناصر.

وقد لاحظ Abu Nukta (1995) نقص الحديد، الزنك واليوروبيوم في الترب المروية في جنوب غرب سورية. إن نقص الزنك في التربة والنبات هو مشكلة تظهر في بلدان عديدة، وقد تبين إن نقص الزنك يؤثر على ثلث سكان العالم، وعليه فإن المناطق التي تعاني من عوز للزنك في التربة هي أيضا تعاني من عوز للزنك في الإنسان، وإن انخفاض ذوبان الزنك في التربة بالإضافة إلى انخفاض كمية الزنك الكلية فيها، هو السبب الرئيسي للانتشار الواسع لمشاكل نقص الزنك على النباتات (Sillanpaa، 1982) و (Graham and Welch، 1996) و (Cakmak، 2002) و (Alloway، 2004) و (Hotz and Brown، 2004).

وقد أكد Hagin and Tucker (1982) أن عوز الزنك واسع الانتشار في الزراعات المكثفة يعود إلى الامتصاص السريع للزنك المتاح من منطقة الجذور، بالإضافة إلى أن الترب الكلسية والقلوية يحدث فيها نقص للزنك أكثر من باقي الترب بسبب قلة ذوبان مركبات الزنك.

بين Mortvedt (1991) أن البورون يعتبر، وبشكل استثنائي، من العناصر الصغرى التي لا يوجد فرق كبير بين مستوى لعوز والسمية، على الرغم من حقيقة أن مؤشر لفحص الأولي العالمي للترب أشار إلى أن سمية البورون هي المشكلة وخاصة في المناخات الجافة من العالم (Sillanpaa، 1982). ويعتبر النقص في عنصر البورون من المشاكل الواسعة في المناطق الرطبة نسبياً في العالم، حيث يحدث لعوز عن طريق عمليات الغسل في التربة. وقد وجدت علاقة

بين البورون المتاح والكالسيوم، فعند مستويات عالية من الكالسيوم مع (pH) مائل للقلوية يقلل من امتصاص البورون، وهذا يفسر بأن مستويات عالية من البورون في التربة الكلسية لا تؤدي إلى ظهور لسمية بالبورون على المحاصيل، علماً أنها تعتبر مستويات سامة في ظروف أخرى. (Hagin and Tucker, 1982)

وفي تجربة قام بها أبو نقطة و بطحة (2008) في محافظة درعا منطقة نوى على تربة متغيرة قلابة، أدت عملية رش شجيرات لعنب من صنف حلواني والمزروعة في تربة طينية بمحاليل سمدية من أسمدة الحديد أو المغنيز أو بكليهما معا أو بمحلول سمادي يحوي عناصر (Fe, Mn, B, Zn) إلى حصول زيادة في متوسط الإنتاج من وحدة المساحة في جميع معاملات لتجربة وقد وصلت الزيادة إلى 13.5% في المعاملة التي رشت شجيراتها بمحلول من سلفات الحديدي مقارنة بالشاهد.

1-3-2-6- المعادن الثقيلة:

توجد المعادن الثقيلة في التربة في واحد أو أكثر من الأشكال التالية: إما ذائبة في محلول التربة أو قابلة للتبادل (في المكونات العضوية واللاعضوية)، أو كرواسب ضعيفة الذوبان في مكونات التربة الأخرى، أو كمكونات هيكلية في الأشكال البلورية لمعادن التربة. يعد لشكلين الأوليين متاحين لامتصاص من قبل النباتات، بينما الشكلين الآخرين يمكن أن يتوفران في المدى الأطول (Aydinalp and Marinova, 2003)، وبالتالي يمكن أن ترتبط أيونات المعادن الثقيلة إلى السطح المعدني بعدة طرق، مثل الامتصاص، الامتصاص، التبادل الأيوني (Steele et al., 2000)

1-3-3- الدراسة المرجعية للمادة العضوية:

يعبر مفهوم المادة العضوية في التربة عن كل المواد النباتية والحيوانية الموجودة في التربة، أو التي أضيفت إليها بغض النظر عن مراحل التحلل التي وصلت إليها، فالتعبير يشمل جذور النباتات المختلفة والأجزاء النباتية التي تترك في التربة أو تظمر فيها بالعمليات الزراعية وأجسام الحيوانات المختلفة كالديدان والحشرات وفئران الحقل وفضلاتها وكذلك الكائنات الحية الدقيقة. تعتبر بقايا النباتات المختلفة كالأوراق والفروع الميتة التي تسقط على الأرض ومخلفات الحيوانات المختلفة المصدر الأساسي للمادة العضوية والتي تعطي بعد تحليلها وتفككها بفعل الأحياء الدقيقة عناصر معدنية تساهم في زيادة خصوبة التربة.

تعد المادة العضوية من المكونات الهامة في التربة، ومع اختلاف نسبتها بين الترب والأفاق، ويمكن تقسيمها من حيث درجة التفسخ إلى ثلاث مجموعات: (1) - مخلفات غير متفسخة، (2) - مخلفات نصف متفسخة، (3) - دبال (وهو أكثر المواد العضوية أهمية في التربة).

تؤثر الظروف المناخية وخاصة الحرارة وكمية الأمطار تأثيراً كبيراً في طبيعة المادة العضوية الموجودة بالتربة، إذ يجري تفسخ لمخلفات العضوية في التربة شديدة التهوية معتدلة الرطوبة والدافئة بسرعة عالية، حيث يتمتعن القسم

الأعظم من تلك المخلفات مما يؤدي إلى انخفاض النسبة المكونة من الدبال. (Schnitzer, 1978)

إن أحد أهم الأسباب لإضافة المادة العضوية للتربة، هو تحسين قابليتها للاحتفاظ بالماء، زيادة فعالية الأحياء الدقيقة وعددها، ومع مرور الوقت فإن للتربة المضاف لها المادة العضوية سوف تزود التربة بالعناصر الغذائية اللازمة لحاجة

النبات، وبالتالي سوف تقلل الاحتياج للتسميد. (Bell et al., 2003)

ترتبط عملية تكوين الدبال في الترب بتركيبها الميكانيكي ونوعية الصخور الأم فالترب الطينية اقدر على حفظ الدبال من الترب الرملية، ويظهر تأثير التضاريس في تكوين الدبال واضحاً في المناطق الجافة حيث تتلقى التضاريس

المنخفضة كميات من الرطوبة أكبر مقارنة ببقية التضاريس، وهذا يزيد من النمو النباتي وبالتالي يزيد من كمية

المخلفات العضوية مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الدبال. (أبو نقطة، 1995)

لقد عُرِف التأثير الإيجابي للمواد العضوية على الخواص الفيزيائية للتربة منذ زمن طويل. تعمل المواد العضوية في

التربة كمصدر للمغذيات، تحسن بنية التربة، تحسن صرف التربة، التهوية، السعة التبادلية للتربة، القدرة التنظيمية، سعة

الاستيعاب للماء، وتوفر مصدر الغذاء للأحياء الدقيقة حيث تمدّها بالطاقة والمواد اللازمة لبناء أجسامها.

(Hickman and Whitney, 1987) و (Kordel *et al.*, 1997)

إن إضافة المادة العضوية للتربة تحسن من سلوك عدد من العناصر الغذائية من خلال مجموعاتها الفعالة (الحموض

الهيومية و الفولفية) والتي لها القدرة على الاحتفاظ بالعناصر على شكل معقدات أو شبكات، وبالتالي تحسن من نمو

النباتات وكمية ونوعية الإنتاج. (Soliman *et al.*, 1991) و (Katayama, 1993) و (Shafeek and

Habbasha, 2000)

يتألف الدبال من مجموعتين رئيسيتين من المواد، هما المواد الدبالية الخاصة أو المركبات الهيومية (Humic

substances) وتشكل (85 - 90) % من وزن الدبال، وتضم الحموض الهيومية والفولفية والهيومين، ثم المواد

الدبالية غير الخاصة وتضم المركبات الأروتية، مائيات الفحم، الدهون، الراتنجيات، الحموض العضوية، الخشبين،

القطران، الكحول (Hickman and Whitney, 1987) و (أبو نقطة، 1995)

تغطي المواد الدبالية حبيبات التربة وتعمل كوسادة وسطوح بينية بين العناصر الغذائية في التربة وجذور النباتات، حيث

تزيد هذه المواد من نمو النباتات بشكل مباشر وغير مباشر. فبإمكان النباتات امتصاص العناصر بشكل أسرع على شكل

مواد هيومية لأن العناصر تكون ممتصة مسبقاً، بالإضافة إلى أن المواد الهيومية قد تزيد امتصاص النيتروجين من قبل

النبات، وتزيد من فعالية تحويل نيتروجين التربة، بالإضافة إلى أنها مصدر للفسفور كما أنها تزيد من امتصاص

البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيزيوم، وكل هذه التأثيرات تزيد من إنتاجية التربة. (Pettit, 2009).

تعتبر المركبات الدبالية (هيومين، حموض هيومية، حموض فولفية) ركائز أساسية في خصوبة التربة، حيث أن النباتات

التي تنمو في ترب تحوي كميات مناسبة من الهيومين، الحموض الهيومية، الحموض الفولفية تكون أقل تعرضاً

للإجهاد، وأعلى إنتاجاً، ونوعية العناصر الموجودة في ثمارها تكون أفضل. (Zeng et al., 2002).

أصبح معروفاً منذ زمن بعيد أن للمواد الهيومية تأثيراً نافعاً للتربة ولنمو النبات (Chin and Aviad, 1990)

و (Stevenson, 1994) و (Nardi et al., 1996) و (Tan, 1998)

استعملت لمواد الهيومية عالمياً في الزراعة كمخصبات عضوية دقيقة منذ عدة عقود. وانتشر استعمالها في سورية -

بدرجة كبيرة - خلال العقد الماضي، ولا سيما في الزراعة المحمية والمفتوحة للخضروات، علاوة على استعمالها في

تسميد شجيرات العنب (Abu Nukta, 1995)، وتؤدي إضافة المواد الهيومية للتربة إلى زيادة امتصاص لعناصر

الغذائية من قبل النبات، خاصة في حال تعرضه للجفاف، كما تؤدي إلى تسريع عملية إنبات البذور في المشاتل.

(Chen and Aviad, 1990) و (Sanchez- Andereu, et al., 1994)

إن معظم لترب على سطح الكرة الأرضية تحوي على بعض المواد الهيومية على شكل هيومين، حموض هيومية،

حموض فولفية. ولكن تراكيز المواد الهيومية في الترب الزراعية قد وصل إلى مستويات منخفضة جداً، بشكل عام فإن

الترب تحوي على تراكيز عالية من الهيومين والحموض الهيومية ، وعلى العكس من ذلك بالنسبة للحموض الفولفية

وذلك بسبب انحلالها بالماء (Pettit, 2009)

تعد الحموض الهيومية مواد مركبة يتم الحصول عليها من المواد العضوية المتحللة (Morales-Payan, 1998).

وتعتبر حموض عضوية عملاقة الجزيئات، لا تذوب في الماء تحت الظروف الحامضية ولكن تذوب في الظروف

القلوية. تحتوي على الأزوت، حلقة البنية. تعد الحموض الهيومية مهمة جدا للحياة على الأرض، وقد تبين أنها تزيد امتصاص النيتروجين من قبل النبات، وتزيد من فعالية تحويل نيتروجين التربة، بالإضافة إلى أنها مصدر للفوسفور كما إنها تزيد من امتصاص البوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم، وكل هذه التأثيرات تزيد من إنتاجية التربة. بالإضافة إلى أنها تتضمن خليط من سلاسل كربونية ضعيفة وحلقات كربونية (Pettit, 2009).

وقد أكد بعض الباحثون على أن إضافة الحموض الهيومية إلى التربة تؤدي إلى زيادة قوة نمو المجموعة الجذرية وتحسينها، بالإضافة إلى زيادة الأكسينات (Tatini, *et al.*, 1991).

تتفاعل الحموض الهيومية مع العناصر المعدنية في التربة لتكون أملاح الهيومات، وهي أملاح عضوية معدنية قادرة على الامتزاز بدرجة شديدة وبثبات على سطوح معادن الغضار. تتصف هيومات القلويات (الصوديوم، البوتاسيوم، الأمونيوم) بجودة انحلالها في الماء معطية محاليل حقيقية وغروية يمكن أن تغسل من الأفاق السطحية للتربة ثم ترسب وتتركز في طبقات أخرى من مقطع التربة، تلاحظ هذه الظاهرة بوضوح في ترب السولانتس السولودية وفي الترب المعقونة. وتعد الحموض الهيومية أفضل مكونات الدبال من الوجهة الزراعية. (لبنو نقطة، 1994)

الحموض الفولفية تكون صفراء فاتحة اللون إلى صفراء بنية، تشابه مع الحموض الهيومية إلا أن نواتها أقل وضوحاً، بالإضافة إلى الاختلاف في كمية المجموعات الوظيفية التي تحويها. فالنسبة بين المجموعات السلسلية والحلقية في الحموض الفولفية عالية مما يؤدي إلى شدة شراحتها للماء وذوبانها. كما تصبح أكثر قدرة على الحركة وتكوين المعقدات وربط المجموعات الوظيفية والتبادل. و هي الجزء من المواد الهيومية التي تنحل بالماء تحت كل ظروف الـ (pH) . إن حجم جزيئات الحموض الفولفية عادة أقل من لحموض الهيومية، وبسبب صغر حجمها النسبي يمكن أن تدخل جذور وخلايا وأوراق النبات بسهولة أكثر. وعليه فإن الحموض الفولفية تعتبر المفتاح المقوم للنوعية العالية من التسميد الورقي. (Pettit, 2009).

بالإضافة إلى اختلاف الترب بنسبة الدبال فإنها تختلف أيضاً بنوعيته، وتعتبر النسبة C_{11}/C_F (كربون الحموض الهيومية/ كربون الحموض الفولفية) مؤشراً نوعياً مهماً للتربة، تساعد على الحكم على ظروف تكوين الدبال وخواص التربة. ففي ترب التشنوزوم تسود الحموض الهيومية على الفولفية وتكون النسبة أعلى من واحد، وعلى العكس من ذلك تكون النسبة في الترب البونزولية (أقل من 1).

الهيومين: وهي المجموعة من المواد الهيومية التي لا تتحلل في لـ (pH) القلوي أو الحامضي، وفي الحقيقة، لا تتحلل بالماء في أي درجة (pH). من وظائف الهيومين الأساسية في التربة هي بنائية (للحفاظ على ثبات التربة ولزيادة سعة احتفاظ التربة بالماء، ولكنها كذلك تقوم بوظيفة نظام تبادل كاتيوني وتحسين محتوى التربة من العناصر مما يؤدي إلى زيادة خصوبة التربة. وبسبب وظائف الهيومين الهامة تلك يعتبر مكون أساسى لخصوبة التربة.

الفصل الثاني

الموقع والظروف الطبيعية

Location and Natural environments

الفصل الثاني

الموقع والظروف الطبيعية Location and Natural environments

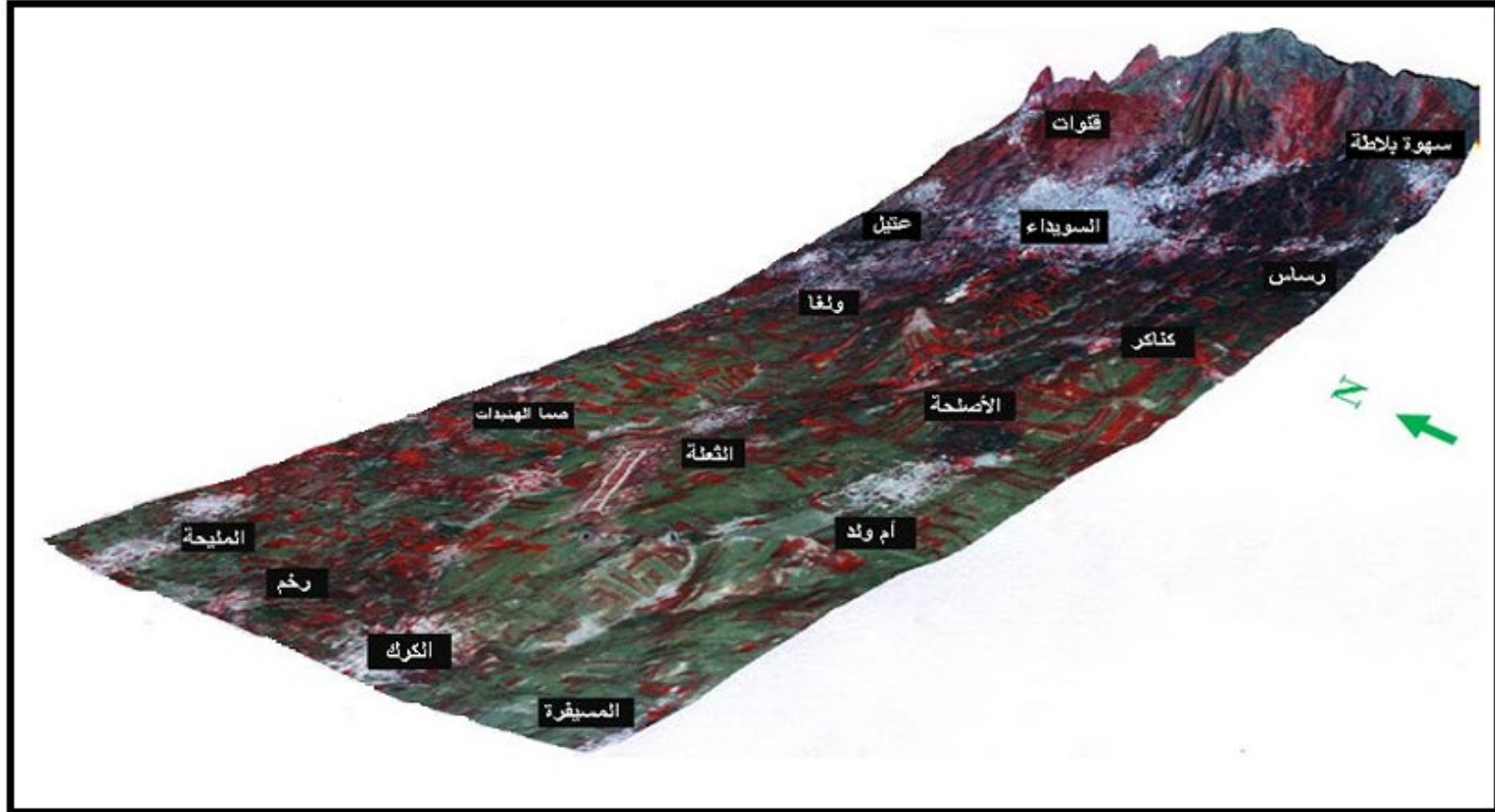
2-1- الموقع:

يقع جبل العرب في محافظة السويداء، وهو عبارة عن سلسلة من التلال البركانية الممتدة من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي، والمنبسطة شرقاً لتحاذي سهل الرحبة والزلف ومنطقة الصفا، والمنحدرة غرباً لتشكل هضبة حوران المنبسطة ومنطقة اللجاء الوعرة، وهو يمتد بين خطي (36.20) و(37.10) طولاً وخطي (32.20) و(33) عرضاً. تمتد منطقة الدراسة على السفح الغربي لجبل العرب، وتشكل سلسلة طبوغرافية، ترتفع عن مستوى سطح البحر نحو (1300) م في جزئها الشرقي الذي يحتل ثلث السفح الغربي للجبل، ويتناقص الارتفاع ليصل إلى نحو (700) م في الجزء الغربي من منطقة الدراسة (سهل حوران). الشكل (1) صورة فضائية ثلاثية الأبعاد لمنطقة الدراسة.

2-2- الجيولوجيا:

يتصف المنحدر الشمالي للجزء العربي من الحوض الإفريقي في الشرق الأوسط بتطور البركة بشكل واسع، تنتشر الصخور البركانية بشكل كبير في سورية، تعد هذه المنطقة مركزاً للنشاط البركاني منذ وقت طويل منتجاً أحواض بازلتية واسعة الانتشار. الصخور البركانية في سوريا تنتمي إلى فترات جيولوجية متعددة، من العصر الجوراسي إلى وقتنا الحالي.

تتصف البركة في سوريا بأنها ليست متماثلة في وقت التشكيل. لم تتطور البركة بشكل واسع في العصر الرابع ما قبل النيوجين، لكن الانفجاعات البركانية في النيوجين وضعت سورية بين مناطق العالم النشطة بركانياً (خاصة المنطقة



الشكل (1)، صورة ثلاثية الأبعاد لمنطقة الدراسة تظهر فيها التضاريس المتواجدة في المنطقة

الجنوبية الغربية)، وقد نتج عنها تشكل جبال متوسطة الارتفاع (جبل العرب)، وسهول بازلتية واسعة مثل (سهل

حوران) في الجنوب الغربي، وسهل السين في منطقة حمص.

إن معظم البركة القديمة تنتشر في نهاية الجنوب الغربي من منطقة جبل حرمون، جزء منها يتشكل من كتل بازلتية

على شكل صفائح بسماكة من 40 - 60 متر، ويتزامن ترسب هذا البازلت مع اندفاعات العصر الجوراسي الأعلى في

لبنان.

البركة المتشكلة في العصر الحواري الأدنى هي الأكثر انتشاراً، وتوجد في ترسبات العصر الحواري الأدنى المتنوعة

في جبال اللاذقية ولبنان.

في الترسبات البليوجينية، لوحظ تشكل البازلت فقط في الشمال الغربي من منطقة وادي نهر عفرين، وفي العصر

الجوراسي الأعلى، الحواري والعصر الحديث السابق، كانت البركة محصورة بشكل أساسي في الجزء الغربي من

المنطقة وقد تعود تاريخياً إلى نظام التصدع لشرق المتوسط. وباستثناء العصر الحديث السابق الأدنى، فإن الصخور

البركانية للعصور الأخرى تطورت بشكل واسع على أراض لبنان، فلسطين، مصر.

في العصر الرابع، تزايد النشاط البركاني بشكل حاد في سورية. في هذه الفترة أصبح أكثر كثافة وتدفق من الحمم

الهائلة المتدفقة لتشكل أكبر الأحواض البازلتية.

يمكن أن نقسم البركة في سورية، مع الأخذ بعين الاعتبار عمرها الجيولوجي، إلى:

الميوسين المتوسط، البازلت، البازلت المسامي

في هذه الفترة كان النشاط البركاني شديداً جداً مع شرائح كبيرة واسعة لتشكل أحواض كبيرة، وتتوضع أكبرها في

الجنوب الغربي (حوض حوران، جبل العرب)، وفي الشمال الشرقي (حوض شين).

البركنة في العصر الرابع:

تظهر بشكل واضح في الجنوب الغربي من سورية، تقسم نواتج العصر الرباعي إلى:

العصر الرباعي الحديث (الأدنى، المتوسط، الأعلى)

العصر الرباعي الحديث الأدنى: ينتشر في جنوب غرب حوض حورن، مع تواجد صغير لشرائح البازلت في الشمال الشرقي.

العصر الرباعي الحديث الأوسط: يوجد في مناطق عديدة في لقطر. ويشكل الشريحة الأكثر امتداداً في حورن، شمال دير الزور، وفي نهاية الشمال الشرقي للقطر.

العصر الرباعي الحديث الأعلى: ينتشر في شمال شرق البلاد، تغطي المصطبة الأولى والثانية من نهر الفرات.

البازلت الحديث: يتواجد بشكل رئيسي في حورن، جبل العرب، ديرة التلول حيث يشكلون مناطق بركانية واسعة

حوالي 6000 كم²، تنصف هذه الشرائح في سورية بتركيب متماثل تقريباً. (Technoexport، 1964)

2-3- الجيومورفولوجيا:

تؤثر التضاريس في تكوين التربة بشكل مباشر، إضافة إلى تأثيرها في المناخ، ويرتبط عمق التربة بصورة وثيقة بالشكل التضاريسي للموقع ودرجة انحداره التي تتحكم بعمليات الموازنة بين الانجراف والترسيب. تقسم سورية إلى

سبع مجموعات جيومورفولوجية رئيسية:

1. المناطق الجبلية: الجبال الساحلية، جبال لبنان الشرقية، الجبال التيمرية
2. منخفضات بين السلاسل الجبلية أو بجوارها: غوطة دمشق، حوض الدو
3. الهضاب والسهول: هضبة الحماد، بادية الشام، السهول الوسطى، الجزيرة.
4. السهول الرسوبية: المصاطب النهرية للفرات والخابور.

5. السهول الساحلية: امتداد ساحل البحر المتوسط.

6. منخفضات طبيعية متملحة (سبخات): سبخة الموح قرب نتمر، الجبول جنوب شرق حلب.

7. مناطق التكوينات البركانية تظهر بصورة سهول متموجة، كما في حوران، أو هضاب كما في مرتفعات الجولان،

وقد تكون جبلية مثل جبل العرب، حيث يتكون من سلسلة من المخاريط البركانية على شكل تلال ممتدة من الجنوب

الشرقي إلى الشمال الغربي (الانحدار شديداً باتجاه الغرب). تتميز منطقة جبل العرب بتنوع التضاريس، وهذا

الاختلاف ناتج عن تتابع الصبات البركانية ذات الأعمار المختلفة من جهة، وتقطع هذه المنطقة بأودية متعددة

وعميقة من جهة أخرى، نتج عن ذلك تكوين مجموعة من التضاريس المعقدة، و هذا أدى بدوره إلى تكوين سهل

حوران الذي يعدّ سهلاً متموجاً مع وجود بعض الهضاب و التلال قليلة الارتفاع. (Technoexport، 1962)

2-4- المناخ:

يعد المناخ أحد أهم عوامل تكوين التربة، يسود في القطر العربي السوري مناخان متمايزان هما: مناخ متوسطي، يؤثر

في المناطق القريبة من البحر المتوسط، كما يمتد نحو الداخل من خلال الفجوات لفاصلة بين السلاسل الجبلية، يتصف

هذا المناخ بصيف جاف حار، وشتاء ماطر بارد، أما في المناطق الداخلية، ولا سيما الشرقية، فإنها تتأثر بمناخ

صحراوي وشبه صحراوي، إذ يكون الصيف أشد حرارة وجفافاً والشتاء أكثر برودة وأقل هطلاً. توجد في سورية

ثلاث فجوات بين السلاسل الجبلية الساحلية تسمح للرياح الغربية الرطبة بالتوغل شرقاً مشكلة جيوب مطرية. يشمل

الجبب الجنوبي محافظات القنيطرة ودرعا والسويداء، كما يشمل الجيب الأوسط سهول حمص وحماة، بينما يتوغل

الجيب الشمالي إلى الشرق محاذياً جبال طوروس ليصل إلى شمال الجزيرة. يرجع جفاف الصيف في سورية إلى

حرمان شرق البحر المتوسط من الرياح الرطبة الأطلسية نتيجة لارتفاع الضغط الجوي فوق أفريقية، مما يؤدي إلى

توجيه الرياح الرطبة شمالاً إلى غرب أوروبا. يكون فصلا الربيع والخريف قصيرين وانتقاليين، ويتأثران بمنخفض السودان والمنخفضات الخماسينية الحارة القادمة من شمال أفريقية. (أطلس سورية المناخي، 1977)

2-5- الغطاء النباتي:

يؤثر الغطاء النباتي بصورة مباشرة في تكوين الترب وخصائصها، ويعد الكساء الطبيعي الذي يحمي التربة من الانجراف بشكله الريحي والمائي. لقد تعرض الغطاء النباتي في سورية لعمليات تدهور وتخريب على يد الإنسان، من خلال قطع أشجار الغابات واقتلاع الشجيرات والرعي الجائر، فاضمحل دور الغطاء النباتي في استقرار التربة وحمايتها من الانجراف والتصحر.

يمكن تمييز خمس مناطق نباتية في سورية استناداً إلى نوعية الغطاء النباتي السائد: (FAO، 1994)

1. مناطق الغابات الرطبة أو شبه الرطبة (الطويق الدنيا)، يسود فيها السنديان والبلوط.
 2. مناطق الغابات الرطبة أو شبه الرطبة (الطويق العليا)، يسود فيها البلوط والأرز واللزاب.
 3. مناطق الأشجار والشجيرات السهبية في المناخ لجاف وشبه الجاف، يسود فيها البطم الأطلسي والرمث.
 4. مناطق السهوب الشجرية في المناخ الجاف، يسود فيها الروثة والعذم والبقا.
 5. تكوينات السهوب شبه الصحراوية في المناخ الجاف وشديد الجفاف، يسود فيها الشيح والنبات والاشنل.
- تقسم محافظة السويداء إلى منطقة جبلية تتميز بغناها بالغطاء النباتي الطبيعي، الرعوي منها والشجري ذات التنوع الحيوي الكبير، حيث تشكل النباتات الرعوية مرتعاً خصباً للرعي، وكونت أشجار السنديان غابات غطت مساحات كبيرة من المنطقة. إلا أن الغطاء النباتي قد تدهور وانحسرت مساحته، بسبب القطع المفرط واتساع الرقعة الزراعية على حساب الغابات، إضافة إلى الرعي الجائر في بعض المناطق، ولم يبق إلا بعض الأحراج الصغيرة. ومنطقة سهلية

يقتصر الغطاء النباتي فيها على بعض النباتات والأعشاب البرية التي توجد على بعض التلال لأن الأراضي في هذه

المنطقة هي أراضي محاصيل (حبوب وبقوليات) بالإضافة لزراعة أشجار الزيتون. (أبو نقطة وحبيب، 2010)

2-6- الظروف الهيدرولوجية:

تعد الأمطار والتلوج هي لمصدر الوحيد للمياه في لمنطقة حيث تخلو من أي مصدر للمياه السطحية، أما

المياه الجوفية فهي محدودة بسبب البنية الجيولوجية للمنطقة، باستثناء وجود بعض العروق المائية ضمن الشقوق

البازلتية وبكمية قليلة وعملية استخراجها مكلفة نسبياً.

2-7- استعمالات الأراضي:

تقسم الزراعة السائدة في المنطقة إلى قسمين حسب الوضع التضاريسي لمنطقة الدراسة، حيث تزرع الأشجار المثمرة

(التفاح، واللوزيات) على المنحدر الغربي لجبل لعرب، أما في بداية سهل حوران تزرع لمحاصيل الحبية (بعلاً) مثل

القمح والشعير وبعض البقوليات، وفي الأونة الأخيرة أخذت زراعة الزيتون بالانتشار خاصة عندما تتوفر الإمكانية

لحفر الآبار لري أشجار الزيتون، بالإضافة إلى وجود محدود لبعض الأشجار الأخرى مثل اللوزيات والفسق الحلي.

وتبين الجداول (1) ، (2) بعض المعطيات المناخية وكميات الأمطار الشهرية في مدينة السويداء ومنطقة الدراسة،

على التوالي.

الجدول (1)، يبين بعض المعطيات المناخية لمدينة السويداء خلال الأعوام من (1990 - 2010):

الفترة الزمنية	المعدل السنوي	كانون الثاني	كانون الثاني	أيار	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	الشهر
														العنصر المناخي
1990 - 2010	16.5	9.85	14.1	20	23	25	25	22	20	15.3	11.9	8.15	3.3	معدل الحرارة / م ° /
1990 - 2010	8.1	3.1	6.6	12.5	15	13.3	14.2	10.6	7	7.8	4.5	2.8	0.1	الحرارة الصغرى / م ° /
1990 - 2010	26.1	19.6	24.7	27.9	31.2	35	39.5	31.1	36.2	24.3	20.9	16.4	6.1	الحرارة العظمى / م ° /
1990 - 2010	313.7	38.5	41.7	21.1	3	0	0	0	8.4	9.9	44.7	93.3	53.1	معدل الهطول المطري / مم /
1990 - 2010	54.8	72	63	48	41	44	42	40	41	49	68	75	75	الرطوبة النسبية / % /
1990 - 2010	1257.9	34.1	72	111.6	159	161.2	173.6	168	145.7	117	55.8	33.6	26.3	معدل التبخر / مم /
المصدر: المديرية العامة للأرصاد الجوية، دائرة الأرصاد الجوية في محافظة السويداء														

الجدول (2)، يبين متوسط الهطولات المطرية السنوية لبعض مناطق الدراسة خلال الأعوام من (1999 - 2010):

المنطقة	السنة										
	1999 2000	2000 2001	2001 2002	2002 2003	2003 2004	2004 2005	2005 2006	2006 2007	2007 2008	2008 2009	2009 2010
مم											
السويداء	232.7	283.3	488.4	524	235.8	317	267	286	178.5	318.5	348.9
ضهر الجبل	360.4	530.2	546.9	972	451.6	580	523	562.5	405.3	629.5	671.3
قنوات	292	397.9	408.3	673.4	348.9	428	393.4	418.1	320	459.8	485.8
سهوة بلاطة	336.3	429	438.1	670.2	386.1	455.4	425.1	446.7	360.8	483.2	505.9
عتيل	306.8	305.7	305.6	302.7	306.2	305.4	305.7	305.5	306.5	305	304
الدور	245	270.2	272.7	335.9	258.5	277.4	269.2	275	251.7	285	291.1
ولغا	368.6	316.5	311.4	180.9	340.6	301.7	318.7	306.5	354.8	286	273.3
صما الهنيدات	234	259.2	261.7	324.9	247.5	266.4	258.2	264	240.7	274	280.2
المصدر: المديرية العامة للأرصاد الجوية، دائرة الأرصاد الجوية في محافظة السويداء											

الفصل الثالث

مواد وطرائق الدراسة

Materials and Methods

الفصل الثالث

3- مواد وطرائق الدراسة

3-1- مواد الدراسة:

تمتد منطقة الدراسة من ضهر الجبل شرق مدينة السويداء، إلى سهل حوران غرباً، تشمل منطقة الدراسة السفح الغربي لجبل العرب (المنطقة الواقعة بين قرية سهوة بلاطة جنوباً وقرية قنوات شمالاً وباتجاه الغرب حتى قرية المليحة الغربية شمالاً والمسيفرة جنوباً في محافظة درعا، وتتراوح لمساحة الكلية نحو (50,000 هكتار).

3-1-1- العمل الحقل:

نفذ المسح الحقل الاستكشافي للمنطقة، بالاستعانة بالصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية، حيث تم تحديد مواقع المقاطع الطبوغرافية بناءً على التفسير البصري للصور الفضائية، بالإضافة للملاحظات الحقلية، وقد تمت مراعاة أن تكون المقاطع ممثلة لمختلف الوحدات الفيزيوجرافية، التي تمثلت بظهر المنحدر Backslope ، وأقدام المنحدر Footslope، وأخفض المنحدر Toeslope ، وبداية سهل حوران Hauran Plain، تم حفر المقاطع الترابية والتي بلغ عددها 38 مقطعاً، جرت دراستها (وصفها) مورفولوجياً وفق دليل إرشادات وصف التربة Guideline soil description (FAO 1990 و 2006)، أما بالنسبة لوصف اللون، فقد تم اعتماد دليل منسل لألوان التربة (Munsell Soil color charts، 2000). بعدها جمعت عينات ترابية من الأفاق المختلفة لكل مقطع، وجففت العينات هوائياً، وبعد طحنها نخلت بمنخل أقطار ثقوبه 2 مم.

3-1-2- العمل المكتبي:

1. تحديد لوحات لفيزيوجرافية، باستخدام صور فضائية ذات قدرة تمييز متوسطة (20) م لإعداد خريطة التربة الأولية وتحديد مواقع مقاطع التربة.

2. استخدام لـ GIS (Geographic information system) لإعداد الخرائط الغرضية الأخرى

للحصول على خريطة تقييم التربة.

2-3- طرائق الدراسة

نفذت مجموعة من التحاليل المخبرية اللازمة لتلبية أهداف هذه الدراسة

3-1-2- التحاليل الفيزيائية:

3-1-1-2-3- نسيج التربة (التحليل الميكانيكي): باستخدام طريقة الهيدروميتر. (Day, 1965).

3-2-1-2-3- الكثافة الظاهرية: بواسطة الاسطوانة حقلية. (ASTM, 1958).

3-3-1-2-3- الكثافة الحقيقية: بواسطة البكنومتر. (ASTM, 1958).

3-2-2- التحاليل الكيميائية للتربة:

3-1-2-2-3- (pH) التربة

تم قياس رقم الحموضة باستخدام جهاز الـ (pH meter) على معلق تربة 1 : 2.5 تربة/ ماء. (McLean, 1982).

3-2-2-2-3- الناقلية الكهربائية EC

قدرت لناقلية الكهربائية للتربة بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية Electrical conductivity meter على

مستخلص تربة (1 : 5)، مقنرة بـ (dS/m^2) (Rhoads, 1982).

3-2-2-3- الايونات الذائبة في الماء

تم تقدير الكاتيونات والانيونات الذائبة في مستخلص 1 : 5 (تربة : ماء). (Rhoades, 1984).

(Ca^{++} , Mg^{++}) بواسطة جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري A.A.S

Flame photometer (K⁺, Na⁺) باستخدام جهاز مطيافية اللهب

(Cl⁻): تمت معايرة الكلور بواسطة محلول نترات الفضة بوجود كرومات البوتاسيوم كدليل.

(HCO₃⁻, CO₃²⁻): معايرة الكربونات والبيكربونات بحمض الكبريت (0.01) نظامي بوجود دليل فينول فثالين

وبرتقالي المتيل على التوالي، وعرضت النتائج مقدرة بالميلي مكافئ/لتر.

3-2-2-4- كربونات الكالسيوم:

استخدمت الطريقة الحجمية لتقدير نسبة الكربونات، بواسطة قياس حجم الغاز المنطلق وذلك باستخدام جهاز المكلاس،

بعد معاملة (1 غ) تربة مع (10 مل) حمض كلور الماء (10) % . (FAO، 1974).

3-2-2-5- الكاتيونات المتبادلة:

تم تقدير الكاتيونات المتبادلة بعد استبدالها بمحلول اسيتات الامونيوم 1 N . (Thomas، 1982).

Ca⁺⁺ , Mg⁺⁺ بواسطة جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري

K⁺ , Na⁺ بواسطة جهاز مطيافية اللهب

3-2-2-6- المادة العضوية (OM):

قدرت المادة العضوية بطريقة أكسدة لكاربون العضوي بمحلول ديكرومات البوتاسيوم (K₂Cr₂O₇) . (Nelson and

Sommers، 1982).

3-2-2-7- المواد الهيومية (الحموض الهيومية والفولفية والهيومين):

تم استخلاص المواد الدبالية من التربة باستخدام مزيج من محلول (بيروفسفات الصوديوم وماءات الصوديوم)

(0.1N)، ثم تعيين محتوى الكربون ومحتوى كربون الأحماض الهيومية والفولفية في المستخلص بطريقة ثيورين

(المعايرة بملح مور بوجود دليل الفيروثين). (Schnitzer and Khan، 1972).

3-2-2-8- سعة التبادل الكاتيوني (CEC):

استخدمت طريقة اسيتات الصوديوم (1 نظامي) على درجة (pH 8.2) (Rhoades, 1982).

3-2-2-9- الآزوت الكلي:

بواسطة جهاز كنداهل وذلك بهضم العينات الترابية بحمض الكبريت المركز مع السيلينيوم على درجة حرارة (380)

درجة مئوية. (Bremner and Mulvaney, 1982).

3-2-2-10- الفوسفور المتاح:

الاستخلاص بمحلول بيكرونات الصوديوم، وقدر بواسطة جهاز (Spectrophotometer). (Olsen *et al.*, 1965).

3-2-2-11- العناصر الصغرى:

تم استخلاص (الحديد، النحاس، المنغنيز، الزنك) بطريقة DTPA (ثنائي اثيلين ثلاثي أمين خماسي حمض الخل)

والقياس بواسطة جهاز الامتصاص الذري. (Jones, 2001).

3-2-2-12- البورون:

الاستخلاص بطريقة حمض كلور الماء المخفف (N 0.05) بوجود محلول ازوميتان - H. (Rashid *et al.*, 1997).

3-2-2-13- المعادن الثقيلة:

تم استخلاص الرصاص والكاديوم بطريقة (DTPA): القياس بجهاز الامتصاص الذري A.A.S. (Jones, 2001).

الفصل الرابع

النتائج

Results

الفصل الرابع

4- النتائج

تشكل المقاطع المدروسة سلسلة طبوغرافية تمتد من ضهر الجبل في محافظة السويداء شرقاً حتى بداية محافظة درعا غرباً، حيث تبدأ منطقة لدراسة من قرية قنوات شمالاً حتى قرية سهوة بلاطة جنوباً، وتمتد نحو الغرب حتى قرية المليحة الغربية شمالاً والمسيفرة جنوباً. قسمت السلسلة الطبوغرافية إلى خمسة نطاقات (Five Zones) وذلك من الشرق حتى الغرب، اعتماداً على التباين التضاريسي. كل قسم يحوي على عدد من المقاطع الترابية كمكررات. دلت الدراسات الحقلية لهذه المقاطع على أن التربة تتوضع على مادة بازلتية الأصل لذلك فإن الاختلافات في تطور هذه المقاطع تعود إلى الاختلافات في الموقع الطبوغرافي، إضافة إلى المناخ الذي يؤدي دوراً مهماً ولاسيما بعلاقته مع الوضع التضاريسي للمنطقة، باعتبار أن التضاريس تلعب دوراً مهماً في التحكم ببعض العمليات البيولوجية في التربة، خاصة عملية الغسل، من خلال تحكمها بحركة الماء على سطح التربة وتوزعه.

4-1- وصف موجز لكل نطاق الجدول (3) والشكل (2).

- (1) النطاق الأول: عبارة عن ظهر المنحدر الغربي لجبل العرب (Backslope) الذي يمتد من الشمال (قرية قنوات) إلى الجنوب (قرية سهوة بلاطة)، ويمتد غرباً حتى قريتي عتيل و رساس. يمتاز ظهر المنحدر بارتفاعه عن سطح البحر من (1094 - 1284) م.
- (2) النطاق الثاني: يمثل منطقة الأقدام الجبلية (Footslope) الذي يمتد من الشمال (قرية عتيل) إلى الجنوب (قرية رساس) وغرباً حتى قريتي ولغا وكنّاكر، بارتفاع عن سطح البحر يراوح بين (916 - 1058) م.

(3) **النطاق الثالث:** يمثل منطقة الأقدام الجبلية (Footslope) الذي يمتد من الشمال (قرية ولغا) إلى الجنوب (قرية

كناكر) وغرباً حتى قريتي الثعلة وأم ولد، ارتفاع النطاق الثالث عن سطح البحر بين (815 - 889) م.

(4) **النطاق الرابع:** يقع هذا الموقع في أخفض المنحدر (Toeslope) الذي يمتد من الشمال (قرية الثعلة) إلى

الجنوب (قرية أم ولد) ويمتد غرباً حتى قريتي المليحة الغربية والمسيفره، يمتاز النطاق الرابع بارتفاع عن

سطح البحر يختلف بين 732 م إلى 795 م.

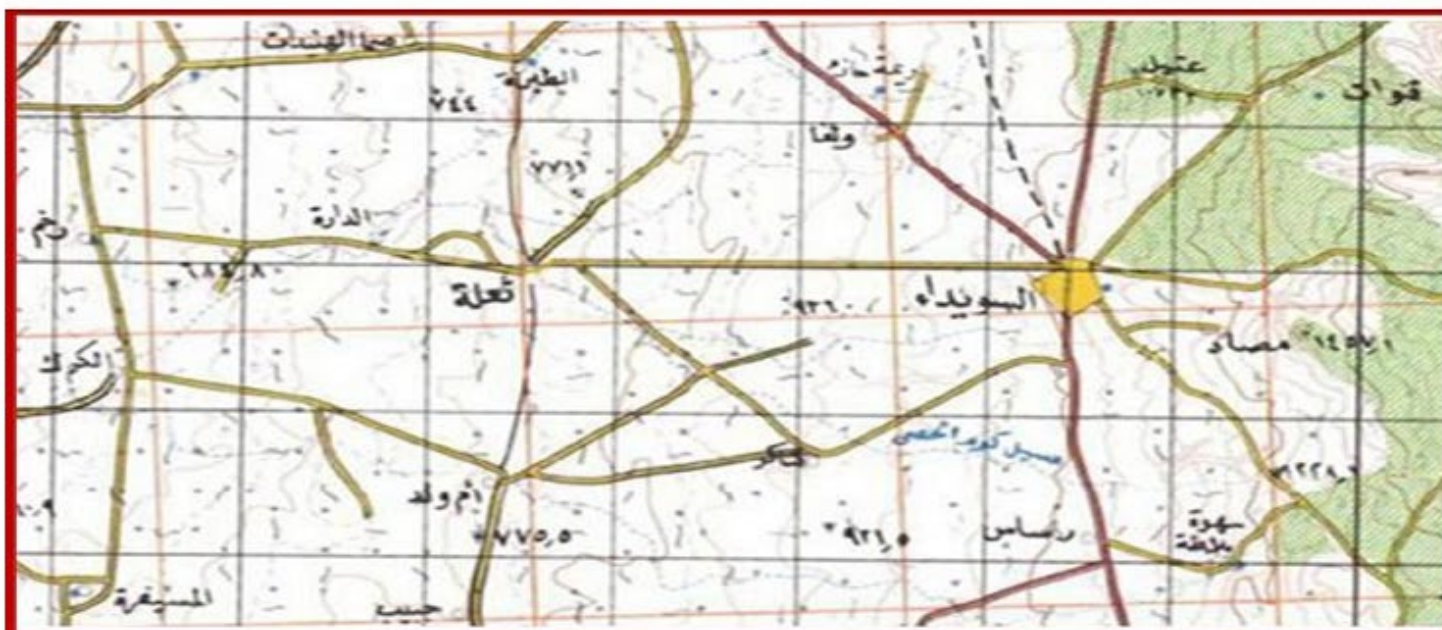
(5) **النطاق الخامس:** يمثل المنطقة المنبسطة من منطقة الدراسة (Plain area)، يمتد من الشمال (قرية المليحة

الغربية) إلى الجنوب (قرية المسيفره)، ترتفع هذه المنطقة عن سطح البحر نحو (700) م.

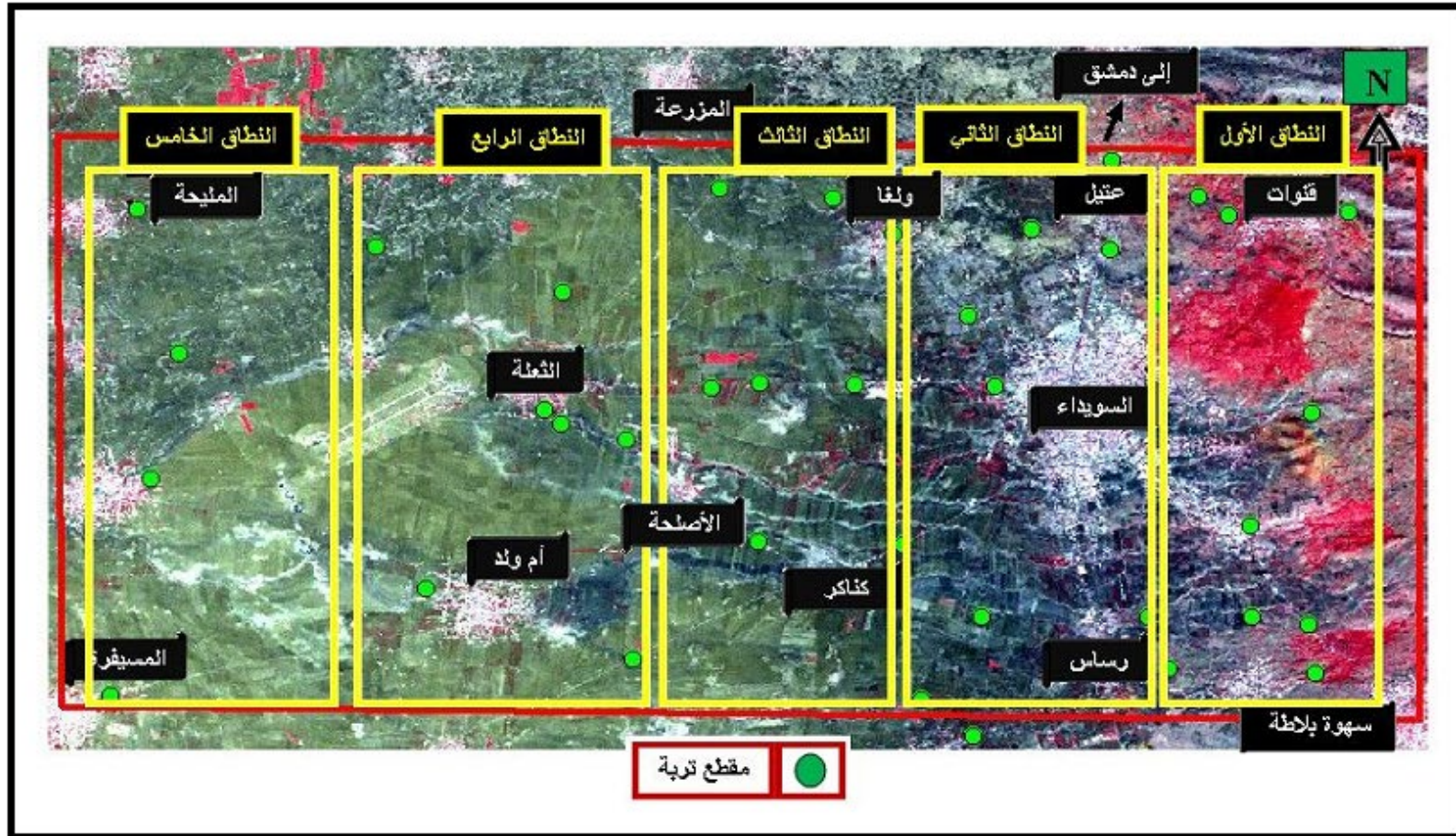
الجدول (3): يبين أسماء مواقع المقاطع الترابية مع أرقامها

الارتفاع عن سطح البحر (م)	المقاطع الترابية			النطاق
1284	طريق قنوت - عتيل (SW3)	غرب قنوت (SW2)	شرق قنوت (SW1)	النطاق الأول
1094	سهوة بلاطة (القارمة) (SW7)	الرحى (SW6)	مصاد (SW5)	
	سهوة بلاطة-رساس (SW10)	سهوة بلاطة-الرحى (SW9)	سهوة بلاطة (الحرش) (SW8)	
الارتفاع عن سطح البحر (م)	المقاطع			النطاق
1058	عتيل - ولغا (SW13)	السويداء مكتب الحبوب (SW12)	عتيل - سليم (SW11)	النطاق الثاني
916	سهوة بلاطة - السويداء (SW17)	السويداء- كناكر (SW16)	السويداء-الثعلة (SW15)	
	رساس - كناكر - عرى (SW20)	رساس - عرى (SW19)	رساس - كناكر (SW18)	
الارتفاع عن سطح البحر (م)	المقاطع			النطاق
889	الثعلة (شرق المعصرة) (SW22)	طريق ولغا - المزعة (SW21)		النطاق الثالث
815	السويداء - الثعلة (SW25)	السويداء - الثعلة (SW24)	المزعة (البيبر) (SW23)	
		كناكر الاصلحة (SW27)	السويداء - الثعلة (SW26)	
الارتفاع عن سطح البحر (م)	المقاطع			النطاق
795	الثعلة الطريق المحوري (SW29)	الثعلة - المزعة (SW28)		النطاق الرابع
732	الثعلة جنوب المحوري (SW31)	الدارد - صعا الهنديات (SW30)	كناكر - جبيب (SW32)	
	أم وك (SW34)	الاصلحة الثعلة (SW33)		
الارتفاع عن سطح البحر (م)	المقاطع			النطاق
696	المسيفرة (SW37)	رخم (SW36)	العليحة الغربية (SW35)	النطاق الخامس
671		الكرك (SW38)		

(SW) ترمز إلى محافظة السويداء (SWAIDA)



الشكل (2) خريطة إدارية تبين منطقة الدراسة



الشكل (3) صورة فضائية تبين نطاقات الدراسة بالإضافة إلى المقاطع الترابية الممثلة لها

2-4- الصفات المورفولوجية (لمزيد من التفصيل انظر الملحق)

2-4-1- النطاق الأول:

تتصف مقاطع هذا النطاق التي تغطي ظهر المنحدر (Backslope)، بتقارب لونها إذ يراوح بين البني الداكن، والبني الداكن المحمر، والصيغة اللونية لهذه المقاطع هي (7.5 YR 3/4) إلى (10 YR 4/3). لهذه المقاطع نسيج طيني لومي للأفاق السطحية، ثم تزداد نسبة الطين في الأفاق تحت السطحية حيث يصبح النسيج طيني. يتدرج البناء في الأفاق السطحية من حبيبي ناعم إلى متوسط، إلى كتلي غير مزوى في الأفاق تحت السطحية.

بالنسبة لقوام التربة يلاحظ لدونه والتصاق متوسطين في الأفاق السطحية، تزداد هذه الخاصية بالاتجاه نحو أسفل المقاطع. تتميز الوحدات الترابية بقساوتها عند الجفاف، وهشاشتها عند الترطيب، أما بالنسبة لاحتواء المقاطع على كربونات الكالسيوم، فقد تبين من الاختبار الحقلّي بحمض كلور الماء إلى وجود تراكيز منخفضة جداً في الأفاق تحت السطحية للمقاطع (فوران منخفض جداً). فيما يتعلق بعمق المقاطع الترابية في هذا النطاق، فقد وجد أنها تقع بين (50 - 100) سم.

2-4-2- النطاق الثاني:

يلاحظ في مقاطع هذا النطاق، والتي تمثل منطقة أقدام المنحدر (Footslope)، بتمائل لونها إلى حد كبير حيث يراوح اللون بين البني الداكن إلى البني المحمر، والصيغة اللونية لهذه المقاطع هي (5 YR 3/2) إلى (7.5 YR 3/4). لهذه المقاطع نسيج طيني في جميع الأفاق. يتغير البناء من حبيبي ناعم إلى متوسط في الأفاق السطحية إلى موشوري يتكسر إلى كتلي مزوى في الأفاق تحت السطحية.

يتميز قوام التربة بلدونه والتصاق قويين، الوحدات الترابية قاسية عند الجفاف، هشة عند الترطيب، بين الاختبار الحقلّي بأن المقاطع تحوي على كربونات الكالسيوم بتركيز منخفضة في الأفاق السطحية للمقاطع (فوران منخفض)، ثم تزداد

النسبة بالاتجاه نحو أسفل المقاطع (فوران متوسط)، كما لوحظ وجود عقيدات من كربونات الكالسيوم متفاوتة في الكمية، قاسية نسبياً، بأحجام تقع بين (2 - 5) مم، وينسب متفاوتة من (2 - 5) % من حجم الأفق. ويمكن القول إن وجود هذه العقيدات يكاد يقتصر على الأفق السفلية /بعد 50 سم/.

تتدرج أعماق المقاطع الترابية في ل نطاق الثاني بين (90 - 120) سم.

4-2-3- النطاق الثالث:

تمثل مقاطع النطاق الثالث المنطقة المنخفضة من أقدام المنحدر (Footslope)، يراوح لونها بين البني الداكن إلى البني الداكن المحمر، بصيغة لونية لهذه المقاطع بين (3/4 YR 5) و (3/4 YR 7.5)، لهذه المقاطع نسيج طيني ثقيل لجميع الأفق، يتراوح البناء في الأفق السطحية بين حبيبي ناعم إلى متوسط، أما في الأفق تحت السطحية فإن البناء كثلي شبه مزوى إلى موشوري قوي خشن.

ييدي قوام التربة لدونه والتصاق قويين، يلاحظ قساوة في الوحدات الترابية عند الجفاف، وهشاشة عند الترطيب، أما بالنسبة لكربونات الكالسيوم فإن الاختبار الحقلّي بحمض كلور الماء، أشار إلى وجود تراكيز متوسطة نسبياً في الأفق السطحية، ثم تزداد في الأفق تحت السطحية. يلاحظ وجود عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية نسبياً مختلفة الأحجام تراوح بين (3 - 5) مم، وينسب متفاوتة من (10 - 20) % حجماً. يلاحظ ازدياد في عمق مقطع التربة في هذا النطاق، حيث يتباين بين 100 إلى 200 سم.

4-2-4- النطاق الرابع:

يشكل النطاق الرابع منطقة أخفض المنحدر (Toeslope)، تتصف هذه المقاطع بتقارب لونها إذ يتراوح بين البني الداكن والأحمر الداكن، الصيغة اللونية لهذه المقاطع هي (3/6 YR 2.5) إلى (3/4 YR 7.5). نسيج التربة في هذه المقاطع

طيني. يتدرج البناء من حبيبي ناعم إلى متوسط في الأفاق السطحية، إلى كتلي شبه مزوى ثم موشوري خشن في الأفاق تحت السطحية.

يتميز قوام التربة بلدونه والتصاق قويين. تتميز الوحدات الترابية بقساوتها عند الجفاف، و هشاشتها عند الترطيب، أما بالنسبة لكربونات الكالسيوم، فإن المنطقة تحوي على تركيز مرتفعة نسبياً (قياساً بالمواقع السابقة) في الأفاق السطحية للمقاطع (فوران متوسط)، ثم يصبح (فوران قوياً) مع الاتجاه نحو أسفل المقاطع. عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية نسبياً، بأحجام تراوح من (5 - 7) مم ونسب متفاوتة من (10 - 35) % من حجم الأفق. يلاحظ في هذه المنطقة تجانس في مقطع التربة سواء باللون أو النسيج، وحتى في توزيع كربونات الكالسيوم (العقيدات) في الأفق الذي توجد فيه.

بالإضافة إلى وجود أفق من كربونات الكالسيوم والحجارة (يقع على الصخرة الأم) في أغلب المقاطع في النطاق الرابع. عمق مقطع التربة في هذا النطاق يراوح بين (100 - 150) سم.

4-2-5- النطاق الخامس:

تتصف مقاطع النطاق الخامس الذي يمثل المنطقة المنبسطة (Plain area)، بمائل لونها إلى حد كبير حيث يراوح بين البني الداكن إلى الأحمر الداكن، والصيغة اللونية لهذه المقاطع هي (4/6 YR 5) إلى (4/6 YR 7.5). لهذه المقاطع نسيج طيني ثقيل. البناء في الأفاق السطحية يتفاوت بين حبيبي ناعم إلى متوسط، أما في الأفاق تحت السطحية فإن البناء كتلي شبه مزوى إلى موشوري.

بالنسبة لقوام التربة يلاحظ لدونه والتصاق قويين. الوحدات الترابية قاسية عند الجفاف، هشة عند الترطيب، أما بالنسبة لاحتواء المقاطع على كربونات الكالسيوم، فإن المنطقة تحوي على تركيز مرتفعة نسبياً في الأفاق السطحية للمقاطع

(فوران قوي)، ثم تزداد النسبة مع الاتجاه نحو أسفل المقاطع. كما لوحظ وجود عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية

نسبياً، أحجامها تراوح من (3 - 5) سم وبنسب متفاوتة من (30 - 45) % من حجم الألفق.

بالإضافة إلى وجود ألفق من كربونات الكالسيوم والحجارة (يقع على الصخرة الأم) في أغلب المقاطع في النطاق

الخامس. بالنسبة لعمق مقطع التربة، فإن مقاطع النطاق تراوحت بين (150 - 300) سم.

4-3- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المدروسة:

4-3-1- المنطقة الأولى: يتمثل بالمقاطع التالية: (SW1) و (SW6) و (SW7) (الجدول 4 ، 5 ، 6)

4-3-1-1- الخصائص الفيزيائية:

تدل نتائج التحليل الحبيبي (Particle size analysis)، للجزء الناعم من التربة (> 2 مم)، للمقاطع السابقة على أنها تتباين نسبياً في محتواها من الطين، حيث تراوحت نسبة الطين في الأفق السطحي بين (33.6 % و 41.5 %)، ثم تزداد نسبته مع العمق حتى تصل إلى (53.5 %) وسطياً، وذلك في الأفق (C). وهذه الفروق بين المقاطع للأفاق السطحية قد تعود إلى عمليات الانجراف والتراكم (الترسيب)، والتكوين الموقعي للطين (*In situ clay formation*). وربما يكون هناك هجرة طين ولو بشكل جزئي، لكن تأكيد ذلك أو نفيه يتطلب دراسات إضافية.

محتوى السلت مرتفع نسبياً في الأفق السطحي ويشكل نحو (36 %) من التركيب الحبيبي، ثم يلاحظ تناقص تدريجي مع العمق حتى (23 %) في الأفق (C)، أما بالنسبة للأفاق تحت السطحية (عدا الأفق C)، فإن محتواها من السلت يقع وسط بين المحتويين السابقين.

محتوى الرمل متمثل تقريباً في كافة الأفاق، حيث يقع بين (24 %) للأفق السطحي حتى (22 %) للأفق (C).

بينت النتائج أن الكثافة الحقيقية والظاهرية، تقعان ضمن الحدود الطبيعية، وهي وسطياً 2.63 غ/سم³ و 1.27 غ/سم³

على التوالي.

4-3-1-2- الخصائص الكيميائية:

تدل النتائج التي تم الحصول عليها، أن محتوى الترب المدروسة من المادة العضوية منخفض نسبياً وكان نحو 1% في الأفاق السطحية، ويتناقص بشكل منتظم مع العمق. يعود السبب في ذلك إلى قلة الغطاء النباتي من جهة، وربما إلى النشاط الحيوي العالي نسبياً من جهة ثانية.

أما بالنسبة لتفاعل التربة، بينت النتائج أن (pH) الترب المعينة معتدلة، وقد يعزى ذلك إلى مكونات التربة المعدنية وضعف عملية الغسل، ووجود القواعد والقواعد الأرضية.

الناقلية الكهربائية (EC)، كانت منخفضة جداً في جميع الترب، ولم تتجاوز 0.07 (dS/m)، وذلك بسبب غياب مصدر الأملاح من جهة، وارتفاع كمية الهطول المطري نسبياً من جهة ثانية.

محتوى التربة من كربونات الكالسيوم منخفض جداً ولا يتجاوز 1.5 % في جميع المقاطع، وباعتبار أن طبيعة المادة الأم بالأصل خالية من كربونات الكالسيوم، لذلك يعتقد أن الكمية الموجودة في التربة، قادمة من خارج التربة ومغسولة أيضاً، أي أنها كربونات كالسيوم ثانوية، وإذا كان لعملية التجوية دوراً في تكوين (CaCO₃)، فإن هذا الدور محدود جداً، ويشكل جزء بسيط مما هو موجود.

سعة التبادل الكاتيوني (CEC) في التربة، تعكس إلى حد كبير كمية ونوع الطين السائد فيها، وهي متماثلة تقريباً، مع ملاحظة زيادة بسيطة مع العمق، وعموماً تقع السعة التبادلية بين 34 حتى 40 م.م/100 غ تربة.

أما بالنسبة للكاتيونات المتبادلة، فإن الكالسيوم هو الكاتيون السائد، ويأتي بعده المغنيزيوم في المركز الثاني، حيث يشغل الأول نحو 21 م.م/100 غ تربة، والثاني نحو 11 م.م/100 غ تربة، وبالنسبة للبيوتاسيوم والصوديوم فإن وجودهما قليل نسبياً 0.6 ، و 0.5 م.م/100 غ تربة، على التوالي.

يعتبر محتوى التربة من الأزوت الكلي متوسطاً، بتركيز وسطي نحو 0.11 % بالنسبة للأفق السطحي، ويتناقص مع

العمق، حيث كان تركيز الأزوت في الأفق الثاني نحو 0.083 %.

فيما يتعلق بمحتوى التربة من الفوسفور المتاح، بينت النتائج أن هناك تبايناً واضحاً بين المقاطع، وخاصة ضمن المقطع

الواحد، حيث وجدت تراكيز عالية نسبياً في الأفق السطحية لمقاطع التربة، انخفضت هذه التراكيز بشكل واضح في

الأفاق تحت السطحية، وقد يعود ذلك إلى بطء أو ضعف حركة الفوسفور في التربة، إضافة إلى تدوير الفوسفور من

خلال نشاط الكائنات الحية وكذلك الغطاء النباتي، ففي هذا النطاق، وصل تركيز الفوسفور نحو 55 ppm و 38 ppm

وذلك في الأفق السطحي وتحت السطحي، على التوالي.

أما بالنسبة للعناصر الصغرى المتاحة (Zn, Mn, Fe, Cu) فإن محتوى التربة منها، يعتبر مرتفع نسبياً إلى متوسط،

وذلك لكل العناصر، اختلفت التراكيز لوسطية نحو (2.5 ppm للـ Cu، 21.4 ppm للـ Fe، 18.3 ppm للـ

Mn، 4.3 ppm للـ Zn). أما تركيز البورون فهو منخفض جداً في كل المقاطع وكان وسطياً نحو 0.12 ppm.

الجدول (4) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 1)

كمية الأمطار /مم/ 600 - 400	SW 1	رقم المقطع	النطاق الأول
	قنوات (شرق القرية)	المكان	
	1267	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.67	0.56	11.35	22.81	37.9	1.0	0.07	7.03	1.30	1.24	2.64	23.28	35.21	41.51	18 - 0
0.37	0.60	13.99	23.40	40.9	1.0	0.03	7.11	0.87	1.39	2.58	21.28	33.21	45.51	40 - 18
0.23	0.65	15.44	24.79	44.7	1.5	0.06	7.29	0.33	-	-	21.28	27.21	51.51	100 - 40

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁺⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.4	2.9	0.55	2.8	0.3	3.4	0.084	0.132	0.10	2.98	24.35	25.61	3.14	49.80	0.11	18 - 0
0	2.3	3.0	0.27	3.1	0.14	2.5	0.039	0.134	0.16	1.51	23.79	25.39	2.65	28.00	0.10	40 - 18
0	2.7	3.1	0.19	3.3	0.18	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 40

الجدول (5) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 6)

النطاق الأول	رقم المقطع	SW 6	كمية الأمطار /مم/ 600 - 400
	المكان	الرحى جنوب القرية	
	الارتفاع /م/	1175	

العمق	التحليل الحبيبي (%)			الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المادة العضوية	pH H ₂ O	EC	CaCO ₃ الكلية	CEC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)			
	طين	سنت	رمل	غ/سم ³	غ/سم ³	%	(1 : 2.5)	dS/m	%	م.م/100 غ تربة	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
18 – 0	33.58	39.21	27.21	2.63	1.36	1.00	7.18	0.05	1	34.11	18.87	10.68	0.55	0.61
60 – 18	41.58	33.21	25.21	2.60	1.55	0.78	7.25	0.05	1	36.30	20.06	12.18	0.57	0.39
90 – 60	51.58	23.21	25.21	-	-	0.33	7.39	0.06	1	38.06	21.14	12.48	0.59	0.36

العمق	N	P	العناصر الصغرى (مغ/كغ)					العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)						
سم	%	(مغ/كغ)	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cd	Pb	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁺⁺
18 – 0	0.09	60.90	2.27	15.03	8.42	3.90	0.13	0.139	0.144	2.3	0.2	2.5	0.77	2.2	3.2	0
60 – 18	0.08	48.90	1.53	10.01	2.30	5.96	0.11	0.128	0.076	2.4	0.17	2.5	0.60	2.7	2.8	0
90 – 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	0.20	3.0	0.54	2.9	3.0	0

الجدول (6) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 7)

كمية الأمطار /مم/ 600 - 400	SW 7	رقم المقطع	النطاق الأول
	سهوة بلاطة (القارمة)	المكان	
	1262	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلي	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
0.95	0.37	6.59	16.90	28.3	1.0	0.06	7.01	1.23	1.33	2.66	23.28	37.21	39.51	17 – 0
0.83	0.45	8.37	17.96	30.9	1.0	0.03	7.06	1.05	1.46	2.68	23.28	35.21	41.51	30 – 17
0.70	0.50	10.59	20.76	35.1	1.5	0.02	7.10	0.56	-	-	21.28	29.21	49.51	50 – 30
0.56	0.75	12.41	22.87	39.9	1.5	0.05	7.12	0.33	-	-	21.28	21.21	57.51	110 – 50

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	2.8	2.1	0.60	1.9	0.29	2.9	0.124	0.133	0.10	4.82	33.49	31.30	3.12	54.40	0.12	17 – 0
0	2.3	1.8	0.61	1.9	0.17	2.3	0.122	0.119	0.11	6.81	17.27	21.35	2.12	37.30	0.07	30 – 17
0	3.0	1.8	0.68	1.9	0.18	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50 – 30
0	3.0	1.6	0.75	2.3	0.18	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110-50

4-3-2- المنطقة الثانية: يتمثل بالمقاطع التالية: (SW13) و (SW15) و (SW18) (الجدول 7 ، 8 ، 9)

4-3-2-1- الخصائص الفيزيائية:

بينت نتائج التحليل الحبيبي (Particle size analysis)، للجزء الناعم من التربة (> 2 مم) للمقاطع السابقة، على وجود نسبة عالية من الطين، حيث تأرجحت هذه النسبة في الأفق السطحي بين (47.7 % و 61.5 %)، ثم تزداد نسبة الطين مع العمق حتى (63 %) و سطوياً، وذلك في الأفق (C). وهذه الزيادة في محتوى الطين قد تعود إلى عمليات التراكم (الترسيب) والتكوين الموقعي للطين (*In situ clay formation*).

يلاحظ تناقص في محتوى السلت والرمل بين الأفق، إذ يقع بين (20 % و 25 %) من التركيب الحبيبي للأفق السطحي، على التوالي، ليصل الرمل في الأفق (C) إلى 15 % والسلت إلى 21 %.

يلاحظ من جداول النطاق الثاني أن الكثافة الحقيقية والظاهرية تقعان ضمن الحدود الطبيعية، بقيم وسطية نحو 2.57 غ/سم³ و 1.24 غ/سم³، على التوالي.

4-3-2-2- الخصائص الكيميائية:

بسبب الغطاء النباتي الفقير نسبياً، فإن محتوى التربة من المادة العضوية في هذا الموقع، يعد منخفض نسبياً ولم يتجاوز 0.7 % في الأفق السطحي، تتناقص بعدها بشكل منتظم مع العمق.

تفاعل التربة (pH)، تراوح بين معتدل إلى مائل قليلاً للقلوية، ويعزى ذلك إلى طبيعة المادة الأم وتشبع سطح الغرويات بالفواعل من جهة، بالإضافة إلى تواجد كربونات الكالسيوم في مقاطع التربة من جهة ثانية.

أما بالنسبة للنقلية الكهربائية (EC)، كانت منخفضة نسبياً في سائر الأفق، تقع نحو 0.1 (dS/m)، إلا أنها أعلى قليلاً من منطقة ظهر المنحدر.

أدى انخفاض الموقع لثاني عن سابقه إلى زيادة كمية كربونات الكالسيوم نسبياً حيث وصلت نحو (2.3 %) في الأفق السطحية، ثم تزايدت مع العمق لتصل في الأفق (C) حتى (5 %)، وتعود هذه الزيادة إلى عمليات الغسل والانجراف من المناطق الأعلى.

سعة التبادل الكاتيوني (CEC) في التربة، كانت عالية نسبياً وهي تعكس محتوى التربة من الطين ونوع الطين السائد، تراوحت السعة التبادلية وسطياً بين 41 إلى 45 م.م/100 غ تربة، حيث تزداد النسبة مع العمق. يشغل الكالسيوم النسبة الأكبر على سطوح الغرويات بالنسبة للكاتيونات المتبادلة، بتركيز وسطي نحو (30) م.م/100 غ تربة، يأتي بعده بالمركز الثاني المغنيزيوم بتركيز (10) م.م/100 غ تربة، أما البوتاسيوم والصوديوم فإن وجودهما قليل نسبياً (0.6 - 0.7) م.م/100 غ تربة، على التوالي.

الأزوت الكلي في التربة منخفض نسبياً، وذلك في سائر الأفق، بتركيز وسطي تراوح نحو 0.045 %. بينت النتائج تناقص كبير في تركيز الفوسفور لمتاح في النطاق الثاني عنه في النطاق الأول، حيث لم يتجاوز تركيز الفوسفور 3 ppm للأفق السطحي و 2 ppm للأفق تحت السطحي، ويمكن أن يعزى سبب ذلك لعدم احتواء الصخرة الأم على مواد حاملة لهذا العنصر من جهة، وإلى عدم الاهتمام بالتسميد الفوسفاتي من جهة ثانية.

فيما يتعلق بمحتوى التربة من العناصر الصغرى المتاحة (Cu, Fe, Mn, Zn)، بينت النتائج أنها تقع بين المرتفع والمتوسط، وذلك لكل العناصر، وتراوحت التراكيز الوسطية نحو 1.5 ppm للـ Cu، 7.5 ppm للـ Fe، 4.4 ppm للـ Mn، 3.3 ppm للـ Zn. أما تركيز البورون فهو منخفض جداً في كل المقاطع وكان وسطياً نحو 0.24 ppm.

الجدول (7) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 13)

كمية الأمطار /مم/ 450 - 350	SW 13	رقم المقطع	النطاق الثاني
	طريق عتيل - ولغا (شمال الطريق)	المكان	
	984	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.86	0.62	9.79	28.90	43.3	1.0	0.08	7.52	0.67	1.21	2.56	17.21	21.28	61.51	20 - 0
0.57	0.66	9.63	30.55	45.0	1.0	0.08	7.64	0.45	1.26	2.59	23.21	13.28	63.51	45 - 20
0.38	0.70	9.66	28.58	41.4	3.5	0.11	7.70	0.33	-	-	21.21	19.28	59.51	70 - 45

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصفراء (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁺⁺	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	2.2	2.9	0.35	2.7	0.43	2.3	0.111	0.131	0.29	1.47	6.70	8.59	1.81	1.90	0.05	20 - 0
0	2.7	3.0	0.22	2.8	0.57	2.8	0.057	0.127	0.35	2.35	1.87	6.16	1.32	1.20	0.05	45 - 20
0	3.0	3.1	0.13	3.0	0.67	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70 - 45

الجدول (8) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 15)

كمية الأمطار /مم/ 450 - 350	SW 15	رقم المقطع	النطاق الثاني
	أول طريق السويداء الشعة	المكان	
	965	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.86	0.65	8.44	28.37	41.0	4.3	0.12	7.77	0.67	1.20	2.61	24.21	22.28	53.51	18 - 0
0.71	0.78	9.43	32.36	47.4	4.6	0.13	7.85	0.33	1.24	2.59	17.21	19.28	63.51	50 - 18
0.66	0.98	10.04	33.41	48.2	5.0	0.15	7.84	0.22	-	-	21.21	12.28	66.51	90 - 50

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁺⁺	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.0	2.0	0.26	2.5	0.6	2.3	0.116	0.202	0.17	2.67	5.70	9.31	1.88	3.20	0.05	18 - 0
0	3.5	2.6	0.13	3.6	0.7	2.4	0.098	0.147	0.22	1.96	1.45	5.01	0.95	2.00	0.04	50 - 18
0	3.0	2.4	0.10	3.2	0.6	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90 - 50

الجدول (9) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 18)

كمية الأمطار /مم/ 450 - 350	SW 18	رقم المقطع	النطاق الثاني
	طريق رساس - كناكر	المكان	
	967	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.74	0.59	8.10	26.68	39.5	1.5	0.09	7.77	0.67	1.21	2.55	34.14	18.20	47.66	15 - 0
0.63	0.63	10.75	32.65	48.5	1.5	0.08	7.85	0.33	1.35	2.56	13.14	19.20	67.66	40 - 15
0.53	0.69	12.89	29.41	47.1	2.5	0.09	7.84	0.22	-	-	21.14	15.20	63.66	85 - 40
0.33	0.74	11.79	29.48	45.9	6.5	0.10	7.80	0.11	-	-	21.14	15.20	63.66	110 - 85

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁼⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.1	1.9	0.32	1.8	0.3	3.2	0.07	0.111	0.32	5.00	7.23	10.01	1.61	3.20	0.05	15 - 0
0	3.2	2.0	0.13	2.1	0.37	3.3	0.06	0.108	0.11	6.12	3.39	5.94	1.57	1.40	0.04	40 - 15
0	3.6	2.8	0.19	2.6	0.5	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85 - 40
0	3.7	2.9	0.13	2.7	0.7	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110 - 85

4-3-3-3- المنطقة الثالث: يتمثل بالمقاطع التالية: (SW21) و (SW26) و (SW27) (الجدول 10 ، 11 ، 12)

4-3-3-3-1- الخصائص الفيزيائية:

يلاحظ من النتائج المعروضة في الجداول اللاحقة أن التحليل الحبيبي (Particle size analysis)، يشير إلى محتوى عالي نسبياً من الطين، حيث تدرجت نسبة الطين في الأفق السطحي بين (53.5 % و 62.6 %)، ثم تزداد نسبته مع العمق لتصل في الأفق (C) إلى (64.2 %) وسطياً، وهذه الزيادة في محتوى الطين قد تعود إلى عمليات التراكم (الترسيب)، وذلك كون الموقع الثالث يقع في أقدم لمنحدر مما يزيد من استقباله لنواتج عمليات الانجراف، وربما تساهم هجرة الطين في هذه العملية.

محتوى السلت مرتفع نسبياً في الأفق السطحي ويشكل نحو (25.2 %) من التركيب الحبيبي، ثم يلاحظ تناقص تدريجي مع العمق حتى (17 %) في الأفق (C).

محتوى الرمل متمثل تقريباً في كافة الأفق، حيث يقع وسطياً نحو (17.5 %) من التركيب الحبيبي للتربة.

الكثافة الحقيقية والظاهرية، للأفق السطحي وتحت السطحي تقعان ضمن الحدود الطبيعية، وهي وسطياً 2.57 غ/سم³ و 1.28 غ/سم³ على التوالي.

4-3-3-3-2- الخصائص الكيميائية:

يلاحظ من الجداول الممثلة للمنطقة الثالث، بأن الترب تتفاوت في محتواها من المادة العضوية، إلا أنها لا تزيد عن 1 % في الأفق السطحية، تتناقص بعدها بشكل منتظم مع العمق.

دلت النتائج التي تم الحصول عليها، على وجود زيادة في قلوية التربة، حيث وصلت قيم الـ (pH) نحو 8 في الأفق تحت السطحية لسائر المقاطع، و يمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة نسبة كربونات الكالسيوم، بالإضافة إلى زيادة نسبة تشبع غرويات التربة بالقواعد والقواعد الأرضية، وكذلك انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية.

إن قيمة الناقلية الكهربائية قليلة تزداد في عمق مقطع التربة، ولكن تبقى عموماً منخفضة، تأرجحت النسبة بين (0.11 - 0.18) (ds/m)، وهذا يعكس الظروف المناخية السائدة في المنطقة من جهة، وعدم وجود مصادر للأملاح من جهة أخرى.

تبين النتائج ازدياد تركيز كربونات الكالسيوم نظراً لانخفاض الموقع الطبوغرافي، فقد تراوحت كمية كربونات الكالسيوم نحو (7 %) للأفق السطحي، ثم تزداد مع العمق لتصل في الأفق (C) وسطياً إلى (9 %).

سعة التبادل الكاتيوني للتربة عالية نسبياً متوافقة مع نوع الطين وكميته في الأفق، وهي متماثلة تقريباً، يلاحظ زيادة بسيطة مع العمق، حيث تدرجت السعة التبادلية بين 44 حتى 47 م.م/100 غ تربة

الكاتيونات المتبادلة متماثلة تقريباً مع الموقع السابق، حيث يشغل الكالسيوم النسبة الأكبر على سطوح الغرويات بتركيز وسطي (30) م.م/100 غ تربة، يأتي بعده المغنيزيوم بتركيز (11) م.م/100 غ تربة، أما تركيز البوتاسيوم والصوديوم فكان وسطياً (0.7 - 0.8) م.م/100 غ تربة، على التوالي.

يلاحظ انخفاض نسبي في محتوى التربة من الأزوت الكلي، بتركيز وسطي نحو 0.06 % وذلك بالنسبة لترب النطاق. تشير النتائج إلى انخفاض في تركيز الفوسفور في النطاق الثالث، حيث وصل تركيزه وسطياً نحو 4.3 ppm للأفق السطحي، وانخفض التركيز في الأفق تحت السطحي حتى 1.8 ppm.

يتفاوت محتوى التربة من العناصر الصغرى المتاحة (Cu, Fe, Mn, Zn) بين المرتفع بالنسبة للنحلس، والمنخفض بالنسبة للحديد والمنغنيز، والمتوسط بالنسبة للزنك، حيث كانت التراكيز الوسطية نحو 1.6 ppm للـ Cu، 10.1 ppm للـ Fe، 5.1 ppm للـ Mn، 3 ppm للـ Zn. أما تركيز البورون فهو منخفض جداً في كل المقاطع وكان وسطياً نحو 0.1 ppm.

الجدول (10) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 21)

كمية الأمطار /مم/ 350 - 250	SW 21	رقم المقطع	النطاق الثالث
	طريق ولغا - المزرعة	المكان	
	848	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.89	0.49	10.79	31.43	48.3	6.5	0.15	7.66	1.00	1.24	2.56	16.21	21.21	62.58	14 - 0
0.68	0.61	11.99	31.53	49.4	7.0	0.17	7.80	0.45	1.43	2.59	15.21	17.21	67.58	50 - 14
0.46	0.98	13.99	30.19	49.2	7.0	0.16	7.90	0.33	-	-	17.21	17.21	65.58	70 - 50
0.35	1.17	13.49	30.03	48.9	6.5	0.18	7.90	0.22	-	-	15.21	17.21	67.58	95 - 70

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁺⁺	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.8	2.8	0.35	3.8	1.10	4.0	0.133	0.130	0.10	2.06	9.87	9.14	1.72	5.30	0.05	14 - 0
0	5.8	2.9	0.22	4.2	0.91	4.2	0.074	0.127	0.16	1.25	1.88	5.29	1.34	1.60	0.05	50 - 14
0	5.6	2.8	0.13	4.3	0.85	3.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70 - 50
0	5.5	2.8	0.13	4.7	0.77	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95 - 70

الجدول (11) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 26)

كمية الأمطار /مم/ 350 - 250	SW 26	رقم المقطع	النطاق الثالث
	كناكر الاصلحة جنوب الطريق	الموقع	
	872	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.28	0.71	9.24	29.26	43.3	5	0.14	7.76	0.78	1.20	2.55	15.28	29.21	55.51	16 - 0
1.05	0.75	12.03	29.02	47.3	6	0.11	7.82	0.45	1.29	2.57	15.28	19.21	65.51	40 - 16
0.63	0.78	13.98	28.64	47.4	7	0.13	7.91	0.33	-	-	17.28	17.21	65.51	80 - 40
0.43	0.81	11.42	29.90	45.8	12	0.15	8.01	0.11	-	-	19.28	19.21	61.51	100 - 80

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصفرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	4.1	2.9	0.48	2.1	0.58	4.7	0.104	0.117	0.04	4.70	7.45	17.88	1.67	5.10	0.07	16 - 0
0	3.9	3.0	0.32	2.2	0.50	4.8	0.044	0.121	0.05	4.50	2.89	12.47	1.64	2.70	0.06	40 - 16
0	4.0	3.0	0.20	2.2	0.56	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80 - 40
0	4.0	2.9	0.10	2.2	0.46	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 80

الجدول (12) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 27)

كمية الأمطار /مم/ 350 - 250	SW 27	رقم المقطع	النطاق الثالث
	السويداء الشعلة 2	المكان	
	834	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلي	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.74	0.72	10.74	24.77	40.8	9.2	0.15	7.80	0.47	1.20	2.58	21.28	25.21	53.51	10 - 0
0.70	0.88	8.23	30.56	45.0	9.5	0.14	7.90	0.23	1.33	2.55	18.28	20.21	61.51	50 - 10
0.59	1.22	7.75	31.84	46.3	9.7	0.16	8.00	0.19	-	-	19.28	17.21	63.51	90 - 50

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁺⁺	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.7	1.9	0.26	2.8	0.59	2.3	0.177	0.231	0.12	3.00	6.00	9.90	2.00	2.60	0.07	10 - 0
0	4.0	2.5	0.13	3.6	0.69	2.4	0.101	0.155	0.12	2.20	2.50	5.70	1.12	1.20	0.06	50 - 10
0	3.7	2.0	0.10	3.8	0.55	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90 - 50

4-3-4- المنطقة الرابع: يتمثل بالمقاطع التالية: (SW28) و (SW34) (الجدول 13 ، 14)

4-3-4-1- الخصائص الفيزيائية:

تشير نتائج التحليل الحبيبي، للمقاطع السابقة على محتوى عالي ومتماثل نسبياً من الطين في كامل المقطع، حيث كانت نسبة الطين نحو (64.2 %)، مع ملاحظة زيادة بسيطة مع العمق، مع استقرار نسبي للتربة قياساً بالمواقع السابقة، وربما يعزى ذلك إلى هجرة الطين (وهذا يحتاج إلى دراسة مجهرية) أو إلى تكوين الطين في الموقع (*In situ clay formation*).

محتوى السلت والرمل متماثل تقريباً في كافة الأفاق، حيث تبلغ نسبتهما 19.5 و 16.3 %، على التوالي. يلاحظ من النتائج أن الكثافة الحقيقية للتربة لمنطقة متماثلة، تراوح نحو (2.59) غ/سم³، أما الكثافة الظاهرية، فقد لوحظ زيادة بسيطة عند الانتقال من الأفاق السطحية إلى الأفاق تحت السطحية، حيث وقعت بين (1.18 - 1.3) غ/سم³، على التوالي. وعموماً تقع النتائج ضمن الحدود الطبيعية.

4-3-4-2- الخصائص الكيميائية:

تشير نتائج الدراسة إلى أن محتوى التربة المدروسة من المادة العضوية منخفض نسبياً وكان نحو 1% في الأفاق السطحية، وتتناقص بشكل منتظم مع العمق. يلاحظ من نتائج الجداول اللاحقة للموقع الرابع أن (pH) التربة تميل قليلاً نحو القلوية، حيث يراوح الـ pH من (7.7) في الأفق السطحي حتى (8.16) في الأفق (C)، ويعود ذلك إلى محتوى التربة العالي نسبياً من كربونات الكالسيوم، إضافة إلى عمليات الغسل من المناطق المرتفعة وطبيعة المادة الأم.

أما بالنسبة للناقلية الكهربائية (EC)، يلاحظ من النتائج زيادة نسبية في قيمها، عن المواقع السابقة، إلا أنها تبقى عموماً منخفضة، ولم تتجاوز 0.26 (ds/m)، وهذا يعكس الظروف المناخية السائدة في المنطقة من جهة، وإلى عدم وجود مصادر للأملاح من جهة أخرى.

تبين النتائج في هذا النطاق ارتفاع في نسبة كربونات الكالسيوم حتى (15.5 %) للأفق السطحي، ثم تزداد هذه النسبة مع الاتجاه نحو عمق المقطع لتصل في الأفق (C) إلى (18 %)، يعتقد أن الكمية الموجودة في التربة، تعود غالباً للنقل من خارج المنطقة بواسطة الرياح، أما زيادة كمية CaCO_3 مع العمق فإنها تعود لعملية الغسل.

كنتيجة لمحتوى الطين العالي نسبياً ونوعيته في جميع آفاق مقاطع هذا النطاق، فإن سعة التبادل الكاتيوني للتربة تعد عالية نسبياً، ومتماثلة تقريباً في سائر الأفق، تراوح وسطياً نحو (45.8) م.م/100 غ تربة.

يحتل الكالسيوم النسبة الأكبر على معقد الانمصاص، حيث يشغل وسطياً نحو (27) م.م/100 غ تربة، يأتي بعده المغنيزيوم في المركز الثاني بتركيز وسطي نحو (13) م.م/100 غ تربة، وتقل نسبة البوتاسيوم والصوديوم حتى (0.8 - 1) م.م/100 غ تربة، على التوالي.

تركيز الأزوت الكلي في تربة النطاق منخفض، يقع نحو 0.04 % في الأفق السطحي، ويتناقص مع العمق إلى 0.025 % للأفق تحت السطحي.

يعد تركيز الفوسفور في هذا النطاق منخفض نسبياً، كما في النطاق السابق، حيث كان تركيزه في الأفق السطحي ووسطياً نحو 3.8 ppm، وانخفض التركيز في الأفق تحت السطحي حتى 1.5 ppm.

يتفاوت محتوى التربة من العناصر الصغرى المتاحة (Cu, Fe, Mn, Zn) بين المرتفع بالنسبة للنحاس والزنك، والمنخفض بالنسبة للحديد والمغنيز، كانت التراكيز الوسطية نحو 1.7 ppm للـ Cu، 7.8 ppm للـ Fe، 4.5

ppm للـ Mn، 6.4 ppm للـ Zn)، أما عنصر البورون حيث كانت تراكيزه منخفضة جداً في كل المقاطع

وتراوحت وسطياً نحو 0.21 ppm

الجدول (13) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 28)

كمية الأمطار /مم/ 250 - 200	SW 28	رقم المقطع	النطاق الرابع
	طريق الثعلة - المزرعة	المكان	
	806	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.03	0.57	13.42	27.00	45.1	14.0	0.10	7.70	1.00	1.18	2.61	16.06	22.21	61.73	18 - 0
0.77	0.66	13.09	26.89	45.4	14.5	0.12	7.97	0.56	1.28	2.57	15.06	21.21	63.73	90 - 18
0.56	1.08	13.60	26.35	46.0	15.5	0.19	8.08	0.33	-	-	15.06	21.21	63.73	120 - 90

الايونات الذائبة في الماء (م.م / لتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁼⁼	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.4	2.6	0.26	3.4	1.00	4.0	0.239	0.081	0.12	6.46	5.28	8.42	1.65	1.70	0.03	18 - 0
0	5.4	2.7	0.20	4.3	0.64	3.5	0.078	0.071	0.17	4.82	3.74	8.17	1.11	0.90	0.02	90 - 18
0	6.3	3.1	0.10	4.7	1.00	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120 - 90

الجدول (14) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 34)

كمية الأمطار /مم/ 250 - 200	SW 34	رقم المقطع	النطاق الرابع
	أم ولد	المكان	
	772	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكلية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.18	1.03	12.20	27.64	45.2	17.0	0.13	7.91	1.00	1.18	2.61	16.99	19.43	63.58	18 - 0
0.85	1.06	11.59	28.58	46.8	18.0	0.12	8.03	0.56	1.30	2.56	16.99	17.43	65.58	50 - 18
0.60	1.42	13.79	26.62	47.2	18.5	0.18	8.11	0.33	-	-	16.99	17.43	65.58	80 - 50
0.48	1.51	13.17	24.36	45.0	20.5	0.26	8.16	0.11	-	-	16.99	17.43	65.58	150 - 80

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	6.0	2.0	0.42	3.4	1.0	4.0	0.146	0.081	0.20	7.69	6.48	8.69	2.25	5.80	0.05	18 - 0
0	6.1	2.0	0.22	4.0	0.8	3.5	0.084	0.086	0.35	6.69	2.59	5.99	1.60	2.00	0.03	50 - 18
0	6.3	3.2	0.13	4.4	1.0	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80 - 50
0	6.7	3.6	0.10	5.1	0.8	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150 - 80

4-3-5- المنطقة الخامسة: يتمثل بالمقاطع التالية: (SW35) و (SW38) (الجدول 15 ، 16)

4-3-5-1- الخصائص الفيزيائية:

يلاحظ من نتائج الجدولين للاحقين أن نسيج التربة متماثل إلى حد كبير، حيث وصلت نسبة الطين في الأفق السطحي نحو (56 %)، ثم تتباين نسبته مع العمق بين (58.6 - 61.6) %، يتناقص بعدها في الأفق (C) ليصل وسطياً حتى (52.6) %.

محتوى السلت والرمل متماثل تقريباً في كافة الأفق، حيث يراوح نحو (20 - 21) % من التركيب الحبيبي، على التوالي، يلاحظ زيادة نسبية في نسبة الرمل في الأفق (C) حيث كان وسطياً (26) %.

الكثافة الحقيقية والظاهرية، تقع ضمن الحدود الطبيعية، وهي وسطياً 2.55 غ/سم³ و 1.23 غ/سم³، على التوالي.

4-3-5-2- الخصائص الكيميائية:

إن محتوى ترب المنطقة الخامسة من المادة العضوية، كما تشير النتائج، منخفض نسبياً وكان نحو 1 % في الأفق السطحية، تتناقص بانتظام مع العمق، ويعود ذلك إلى قلة الغطاء النباتي من جهة، إضافة إلى النشاط الحيوي العالي نسبياً من جهة أخرى.

أما بالنسبة لتفاعل التربة (pH)، بينت النتائج أن pH الترب المعنية تعمل نحو القلوية، ويعود ذلك إلى محتوى التربة من كربونات الكالسيوم، إضافة إلى تشبع غرويات التربة بالقواعد والقواعد الأرضية وطبيعة المادة الأم.

تزداد قيمة الناقلية الكهربائية (EC)، في المنطقة الخامسة لتصل وسطياً نحو (0.1 - 0.38) dS/m وذلك للأفق السطحي والأفق (C)، على التوالي، حيث يستقبل النطاق نواتج الاجراف والغسل من جميع النطاقات السابقة في منطقة الدراسة.

بالنسبة لمحتوى التربة من كربونات الكالسيوم، فإنها تقع وسطياً بين 16 و 36 %، وذلك للأفق السطحي والأفق (C)، على التوالي، ويعتقد أن هذه المادة منقولة هوائياً، إضافة إلى إمكانية تكون جزء منها على الأقل بيولوجياً، أي أنها كربونات كالسيوم ثانوية.

سعة التبادل الكاتيوني (CEC) في التربة، متماثلة تقريباً في سائر الأفق، مع ملاحظة زيادة بسيطة مع العمق، وعموماً تصل سعة التبادل الكاتيوني وسطياً إلى 44 م.م/100 غ تربة، يستثنى من ذلك الأفق (C)، فإن سعة التبادل الكاتيوني له وسطياً 38.6 م.م/100 غ تربة، وربما يعود ذلك إلى كمية الطين المنخفضة نسبياً في هذا الأفق مقارنة مع باقي الأفق، يعود التجانس في معظم خصائص التربة، إلى عملية المزج والخلط التي تحدث في هذا النوع من التربة.

أما بالنسبة للكاتيونات المتبادلة، فإن الكالسيوم هو الكاتيون السائد، و يأتي بعده المغنيزيوم في المركز الثاني، حيث يشغل الأول نحو 27 م.م/100 غ تربة، والثاني نحو 11 م.م/100 غ تربة، وبالنسبة للبيوتاسيوم و الصوديوم فإن وجودهما قليل نسبياً (0.7 - 1) م.م/100 غ تربة، على التوالي.

محتوى التربة من الأزوت الكلي في سائر الأفق منخفض نسبياً، بتركيز وسطي نحو 0.04 %.

تركيز الفوسفور في المنطقة المدروسة من سهل حوران منخفض نسبياً، يراوح نحو 2.9 ppm للأفق السطحي، وينخفض في الأفق تحت السطحي حتى 1.4 ppm.

أما بالنسبة للعناصر الصغرى المتاحة (Cu, Fe, Mn, Zn) فإن محتوى التربة منها، يتفاوت بين المرتفع بالنسبة للنحاس، والمنخفض بالنسبة للحديد والمتوسط بالنسبة للمغنيز ولزئبق، اختلفت التراكيز الوسطية نحو 1.2 ppm للـ Cu، 5.9 ppm للـ Fe، 8 ppm للـ Mn، 3.7 ppm للـ Zn). أما تركيز البورون فهو منخفض جداً في كل المقاطع وكان وسطياً نحو 0.16 ppm.

الجدول (15) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 35)

النطاق الخامس	رقم المقطع	SW 35	المكان	الملوحة الغربية	الارتفاع /م/	680	الأمطار /مم/	250 - 200
---------------	------------	-------	--------	-----------------	--------------	-----	-----------------	-----------

العمق	التحليل الحبيبي (%)			الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المادة العضوية	pH H ₂ O	EC	CaCO ₃ الكلية	CEC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				
	سم	طين	سنت								رمل	غ/سم ³	غ/سم ³	%	(1 : 2.5)
25 - 0	55.58	21.21	21.21	21.21	2.56	1.21	0.78	7.87	0.11	12.5	43.8	28.74	9.55	0.73	1.22
50 - 25	59.58	21.21	21.21	19.21	2.54	1.29	0.45	7.91	0.13	13.0	44.8	28.82	9.25	0.87	1.06
90 - 50	61.58	21.21	21.21	17.21	-	-	0.33	8.01	0.20	13.0	45.6	27.59	10.82	0.99	0.78
180 - 90	59.58	21.21	21.21	19.21	-	-	0.11	8.09	0.24	14.5	44.9	26.55	11.75	1.37	0.67
220 - 180	53.58	21.21	21.21	25.21	-	-	0.11	8.13	0.41	33.5	39.6	23.63	10.72	1.38	0.40

العمق	N	P	العناصر الصغرى (مغ/كغ)					العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)						
سم	%	(مغ/كغ)	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cd	Pb	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁺⁺
25 - 0	0.05	3.60	1.00	7.10	5.34	4.49	0.11	0.129	0.087	3.6	0.70	3.8	0.35	2.5	5.3	0
50 - 25	0.04	1.40	0.66	3.32	3.52	3.19	0.11	0.123	0.065	2.8	0.66	4.6	0.26	2.5	5.4	0
90 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	0.53	5.3	0.13	2.8	5.4	0
180 - 90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	0.59	6.1	0.10	3.2	6.5	0
220 - 180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	0.56	6.2	0.10	2.8	6.9	0

الجدول (16) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 38)

النطاق الخامس				رقم المقطع		SW 38		المكان		الارتفاع		671		الأمطار		250 - 200	
العمق		التحليل الحبيبي (%)			الكثافة الحقيقية	الكثافة الظاهرية	المادة العضوية	pH H ₂ O	EC	CaCO ₃ الكلية	CEC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)					
سم	طين	سلت	رمل	غ/سم ³	غ/سم ³	%	(1 : 2.5)	dS/m	%	م.م/100 غ تربة	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺			
18 - 0	56.58	24.43	18.99	2.56	1.10	1.34	7.81	0.10	18.5	41.1	26.33	9.58	0.63	0.96			
50 - 18	58.58	22.43	18.99	2.55	1.31	0.78	7.95	0.14	19.5	42.4	27.48	9.80	0.73	0.75			
90 - 50	61.58	19.43	18.99	-	-	-	8.02	0.19	20.0	45.5	28.06	11.05	1.04	0.71			
130 - 90	61.58	21.43	16.99	-	-	-	8.09	0.22	24.0	45.6	27.32	12.45	1.25	0.54			
200 - 130	59.58	21.43	18.99	-	-	-	8.10	0.11	35.0	42.2	27.57	10.49	1.26	0.41			
260 - 200	51.58	21.43	26.99	-	-	-	8.13	0.11	38.5	37.7	22.62	10.77	1.45	0.45			

العمق	N	P	العناصر الصفرى (مغ/كغ)					العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)						
سم	%	(مغ/كغ)	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cd	Pb	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁺⁺
18 - 0	0.04	2.10	2.03	8.08	14.65	2.53	0.17	0.087	0.068	4.0	0.78	2.9	0.35	2.9	4.3	0
50 - 18	0.04	1.30	1.24	5.01	8.43	4.73	0.24	0.079	0.059	3.2	0.49	3.3	0.25	2.5	4.1	0
90 - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	0.49	4.3	0.13	3.1	5.0	0
130 - 90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	0.67	4.6	0.10	3.4	5.1	0
200 - 130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	0.5	5.4	0.03	3.8	6.3	0
260 - 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	0.46	5.8	0.03	3.6	5.8	0

الفصل الخامس

المنافشة

Discussion

الفصل الخامس

المناقشة Discussion

5-1- الصفات المورفولوجية Morphological characteristics

بينت الدراسة المورفولوجية (الحقلية) للمقاطع، وجود تباين واضح بينها من جوانب عدة، منها عمق التربة حيث لوحظ أن العمق يتناسب عكسا مع شدة الانحدار (Barshad، 1967). وهذا واضح عند المقارنة بين النطاق الأول والثاني من جهة والنطاقات الثالث والرابع والخامس من جهة ثانية.

بالإضافة لذلك، يمكن اعتبار كمية الأمطار التي تتلقاها التربة عاملاً مهماً بالعلاقة مع جيومورفولوجية التربة، باعتبار أنها يمكن أن تتحكم وبدرجة كبيرة ببعض عمليات تكوين التربة، وهذا بدوره يؤثر بشدة في تطور التربة.

(Franzmeier *et al.*، 1969) و (Hall، 1983)

تتميز الترب بنسبها الطيني اللومي، في النطاق الأول، حتى الوصول إلى الطيني الثقيل (حيث يزداد محتوى الطين بالتدرج) وذلك في النطاقات الثلاثة الأخيرة، وهذا بدوره يعود إلى طبيعة المادة الأم التي تكونت منها (Sys، 1979)، من جهة وإلى عملية الانجراف من جهة ثانية. كما لوحظ تباين في بنية التربة بين النطاقات الثلاثة الأولى والنطاقين الرابع والخامس فكانت كثلية في الأولى وموشورية في الأخيرة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى موقع التربة لطبوغرافي واستقراره من جهة وإلى زيادة كمية الطين ونوعيته من جهة ثانية.

كما لوحظ في الدراسة اختلاف في توزيع عقد كربونات الكالسيوم (Calcium carbonate nodules)، فبينما كانت العقد قليلة جداً، إلى معدومة في النطاق الأول، في كل المقاطع الممثلة له، زادت كمية العقد وأحجامها كلما اتجهنا نحو أسفل المقطع وباتجاه أخفض المنحدر، حيث تدرجت من 15 % إلى 30 % في أقدام المنحدر بأحجام تصل إلى

(7 - 10) مم، ووصلت إلى أحجام كبيرة نسبياً وكميات عالية في منطقة سهل حوران حيث لوحظ وجود عقد بأحجام من (10 - 50) مم، وبكميات تصل إلى 40 % من حجم الأفق. إضافة إلى وجود طبقة من كربونات الكالسيوم والحجارة في أسفل الأفق المتواجدة في النطاقين الرابع والخامس، فوق طبقة المادة الأم. ربما يعود السبب إلى الموقع الطبوغرافي وكمية المياه التي يتلقاها المقطع والتي تؤدي دوراً في عملية الغسل والإذابة والترسيب.

5-2- الخصائص الفيزيائية والكيميائية (Physical and chemical properties)

5-2-1- الخصائص الفيزيائية Physical properties

5-2-1-1- نسيج التربة (Soil texture):

يعد نسيج التربة عامل مهم لتحديد الخواص الفيزيائية و/أو الكيميائية المرتبطة بالتربة. وقد يشير إلى بعض المعلومات عن طبيعة المادة الأم، وبعض العوامل البيولوجية. تعزى طبيعة التوزيع الحبيبي نتيجة لتداخل عوامل مختلفة في تكوين التربة، مثل، المناخ السائد، والتركيب المعدني للصخرة الأم، والموقع الطبوغرافي.

تشير النتائج إلى وجود تفاوت في التوزيع الحبيبي بين النطاقات، وإلى حد أقل بين الأفق في المقطع الواحد، خاصة في النطاق الأول، ويعود هذا التفاوت في نسب التركيب الحبيبي إلى الاختلاف بالمناخ، حيث يتفاوت الارتفاع عن سطح البحر بين (1284 م) في النطاق الأول مع هطول مطري يقارب 500 مم سنوياً، بينما، في منطقة سهل حوران الممثلة بالنطاق الخامس، يقارب الارتفاع عن سطح البحر (700 م)، وهطول مطري نحو 275 مم سنوياً، ففي النطاق الأول، وبسبب عمليات الانجراف كانت كمية الطين منخفضة نسبياً في كامل الأفق، ثم تزداد النسبة في النطاق لثاني كنتيجة لتوضعه الطبوغرافي الأقل انحداراً، ويلاحظ إن القيمة الأعلى للطين موجودة في النطاقين الرابع والخامس في أسفل المنحدر والمنطقة السهلية حيث تزداد فرص تراكم طين.

يزداد عمق التربة عند الاتجاه نحو أسفل منطقة الدراسة، حيث تقع الصخرة الأم في النطاق الأول على عمق وسطي نحو 100 سم أو أقل، أما في النطاقين الرابع والخامس أسفل المنحدر، فإن عمق التربة وسطياً بين 135 و 240 سم، على التوالي، وقد يتعدى ذلك بكثير. يعزى ذلك إلى الانحدار وما يسببه من انجراف وتراكم للتربة على طول المنحدر. كذلك يؤدي العامل الطبوغرافي دوراً مهماً في تصنيف التربة كما سيلاحظ لاحقاً، عبر تأثيره في عمق التربة وتراكم المواد أو انجرافها، وكذلك في استقرار التربة، وبالتالي ظهور عمليات بيولوجية مختلفة (Hall, 1983) و (Buol *et al.*, 1997).

5-2-1-2-2- كثافة التربة (Soil density):

تعتبر الكثافة (الحقيقية منها والظاهرية) من الخصائص الفيزيائية الهامة للتربة، حيث تلعب دوراً مهماً في العديد من خصائصها. وتقسّم كثافة التربة إلى الوزن النوعي (الكثافة الحقيقية)، والوزن الحجمي (الكثافة الظاهرية).

5-2-1-2-1- الوزن النوعي للتربة (الكثافة الحقيقية): تعرف بأنها نسبة وزن الجزء الصلب للتربة الجافة تماماً إلى وزن حجم مساويه من الماء في الدرجة +4 م°. تختلف هذه الخاصية من تربة إلى أخرى، كما قد تختلف في التربة الواحدة بين ألحق وآخر وذلك حسب التركيب المعدني للتربة وكمية المادة العضوية فيها، إذ يؤدي غنى التربة بالمادة العضوية إلى انخفاض كثافتها الحقيقية، في حين يؤدي انخفاضها في الأفاق تحت السطحية إلى ارتفاع الكثافة الحقيقية. (Blake and Hartge, 1986). ولقد وجد أبو نقطة (1995) أن الوزن النوعي لمعظم ترب المنطقة الجنوبية في سورية (والتي تضم محافظات درعا ولقنيطرة والسويداء) تزيد غالباً عن 2.65 غ/سم³، وقد يعود ذلك للتركيب المعدني للصخور الأم التي تكونت منها التربة.

5-2-1-2-2- الوزن الحجمي للتربة (الكثافة الظاهرية): وهو وزن وحدة حجم التربة الجافة تماماً بتوضعها

الطبيعي مقدراً ب غ/سم³، يتأثر الوزن الحجمي كثيراً بمسامية التربة التي تتعلق بالتركيب الميكانيكي للتربة ونسبة

الدبال ونوعية البنية وتفاصيل التربة، ويمكن أن تصل قيمة الكثافة الظاهرية في الترب الرملية إلى 1.6 غ/سم³، وقد تنخفض إلى 1.1 غ/سم³ في الترب اللومية والطينية. وقد تصل إلى أقل من ذلك بكثير نحو 0.8 غ/سم³، وخاصة في ترب الرماد لبركاني (Blake and Hartge, 1986).

2-2-5- الخصائص الكيميائية (Chemical properties)

5-2-2-1- المادة العضوية OM:

تشترك المادة العضوية من المخلفات النباتية والمفرزات الحيوانية المختلفة، لتعطي بتحليلها وتفكيكها بفعل الأحياء الدقيقة، عناصر معدنية ذائبة وغازات مثل CO₂ ، NH₃ وبخار الماء، من جهة، ومعقدات دبالية غروية (دبال)، من جهة أخرى. يتميز الدبال نسبياً بطول فترة بقائه في التربة، وهو أكثر المواد العضوية أهمية في التربة، يتألف الدبال من مجموعتين رئيسيتين من المواد، هما المواد الدبالية الخاصة وتشكل (85 - 90) % من وزن الدبال وتضم الحموض الهيوميّة والفولفية والهيومين، ثم المواد الدبالية غير الخاصة (النوعية) وتضم المركبات الأزوتية، مائيات الفحم، الدهون، الراتنجيات، الحموض العضوية، الخشبين، القطران، الكحول. كما تؤثر الظروف المناخية وخاصة الحرارة وكمية الأمطار تأثيراً كبيراً في كمية المادة العضوية والأزوت الموجودة بالتربة، إذ يجري تفسخ المخلفات العضوية في التربة شديدة التهوية معتدلة الرطوبة والدافئة بسرعة عالية وشديدة، ويتمعدن القسم الأعظم من تلك المخلفات مما يؤدي إلى انخفاض نسبة الدبال المتكونة. (Schnitzer, 1978). ويلاحظ من النتائج التي تم الحصول عليها، انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية، حيث تتراوح نسبتها من 0.5 إلى 1 %. مع ملاحظة انخفاض كمية المادة العضوية في التربة بشكل منتظم مع العمق. وذلك يعود لقلة مصادرها من جهة، ولسرعة تمعدنها من جهة أخرى. ولقد وجد أبو نقطة (1994) أن كمية الدبال في الترب القرفية في جنوب سورية لا تزيد في الأفق السطحي من التربة على 1 % من

وزن التربة المزروعة. إضافة إلى ارتباط عملية تكوين الدبال بالتركيب الميكانيكي ونوعية الصخور الأم والتضاريس،

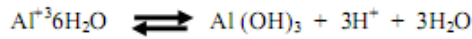
فالترب الطينية أكثر على حفظ الدبال من الترب الرملية.

5-2-2-2-2: تفاعل التربة pH:

يعد تفاعل التربة من الخصائص الكيميائية الهامة، ويعود إلى طبيعة المكونات المختلفة للتربة، سواء كانت معدنية أو

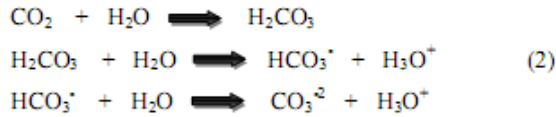
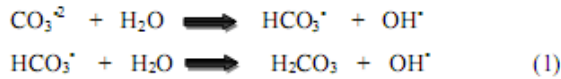
عضوية. كما يتأثر pH التربة ببعض المركبات التي تتمتع بقدرة تنظيمية مثل Al^{+3} في الترب الحامضية، وذلك

اعتماداً على التفاعل التالي حيث يسير التفاعل نحو اليمين أو اليسار ليعطي pH التربة قريباً من 5

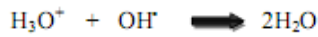


كما تلعب كربونات الكالسيوم والأملاح في التربة المعتدلة والمائلة للقلوية، دوراً هاماً في تنظيم pH التربة. والمثال

التالي يوضح دور كل من $CaCO_3$ و CO_2 على pH التربة:



يتعادل OH^- من المعادلة الأولى مع H_3O^+ من المعادلة الثانية، حسب المعادلة



وهذه القوة التنظيمية تبقى pH التربة قريبة من متوسط القوة الحامضية لحمض الكربون H_2CO_3 ، وهي نحو 8.4.

لذلك نجد أن pH الترب تقع عموماً بين 4 إلى 9، تبعاً للتأثير التنظيمي لمكونات التربة (De conick, 1978).

نتأرجح قيم (pH) التربة في المواقع المدروسة، بين المعتدلة في النطاق الأول، والمائلة قليلاً للقلوية في النطاق

الخامس. 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، (أبو نقطة، 1975).

3-2-2-5- سعة التبادل الكاتيوني Cation exchange capacity

يطلق تعبير سعة التبادل الكاتيوني على المجموع الكلي للكاتيونات الممنصة (المتبادلة) الموجودة في 100 غرام من التربة الجافة، مقدرة بالميلي مكافئ، تعدّ السعة التبادلية من المعايير المهمة التي تعكس بصورة تقريبية محتوى التربة من الطين وطبيعته، ونسبة المادة العضوية، ويمكن القول بصورة عامة، أن سعة التبادل الكاتيوني للترب ترتبط بشكل وثيق مع نسيج التربة (كمّاً ونوعاً)، إذ تتراوح بين (1 - 8 م.م./100غ) للترب الرملية، وأكثر من 40 م.م./100غ للترب الطينية. (Jones, 2001)

دلّت النتائج على أن سعة التبادل الكاتيوني متوسطة في ترب النطاق الأول، ثم تزداد قيمتها كلما اتجهنا نحو أسفل المنحدر.

في النطاق الأول، يعزى الانخفاض النسبي في قيمة سعة التبادل الكاتيوني إلى كمية الطين القليلة نسبياً، وذلك بسبب الموقع الطبوغرافي ودوره في عمليات الانجراف (حبيب، 2006)، بينما في باقي النطاقات، تعود لزيادة في مقدار سعة التبادل الكاتيوني إلى زيادة نسبة الطين بسبب تراكمه في هذه النطاقات نتيجة عمليات الانجراف.

4-2-2-5- الكاتيونات المتبادلة Exchangeable Cations

الكاتيونات لمتبادلة (Ca^{+2} ، Mg^{+2} ، K^{+} ، Na^{+})، تدعى عادةً القواعد لمتبادلة، وفي معظم الترب الزراعية، يتواجد Ca^{+2} بكميات كبيرة مقارنة بالقواعد الأخرى، وقد تختلف نسبة هذه الكاتيونات لبعضها تبعاً لطبيعة الصخور والمادة الأم الناتجة عنها (Thomas، 1982)، وهذا يتماثل مع نتائج الدراسة، حيث كان تركيز كاتيون الكالسيوم أعلى بكثير من تركيز العناصر القاعدية الأخرى وذلك في كل النطاقات، فقد شغل الكالسيوم نسبة تتأرجح بين 50 و 60 % من

السعة التبادلية للتربة، وذلك في الطبقة لسطحية لجميع مقاطع التربة المدروسة. ليأتي بعده عنصر المغنيزيوم في المرتبة الثانية، أما عنصري البوتاسيوم والصوديوم فكان تركيزهما قليل نسبياً، حيث أن نسبة قليلة جداً من البوتاسيوم الكلي في الترب تكون متبادلة تتراوح بين (1 - 2 %)، وإن الصوديوم المتبادل يكون قليل نسبياً في الترب وهذا يعتمد على بيئة الترب. ولقد أشار بعض الباحثين إلى أن التربة النموذجية هي تلك التي تتوزع سعتها التبادلية الكاتيونية بين القواعد والهيدروجين المتبادل على النحو التالي:

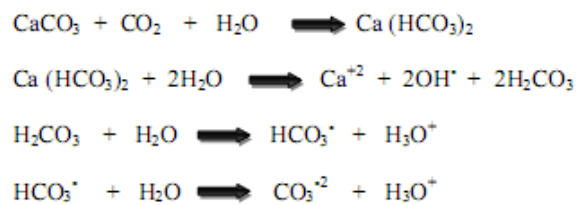
(Ca^{+2} 65 %، Mg^{+2} 10 %، K^{+} 5 %، H^{+} 20 %). (في فارس، 1992).

5-2-2-5 Soluble ions الأيونات الذائبة

يتكون محلول التربة من الماء والمواد الذائبة فيه، ويحتوي عادة على كميات متباينة من عدد كبير من الأيونات أهمها: (Ca^{+2} و Mg^{+2} و K^{+} و Na^{+} و SO_4^{+2} و HCO_3^{-} و Cl^{-}). وقد يوجد في محاليل الترب لطينية والطينية المالحة، كميات كبيرة من أيونات الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكلور، وفي محاليل الترب العادية تكون أيونات البيكربونات والنترات هي السائدة، وتزداد أيونات الكلوريد والسلفات في محاليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة (Rhoades, 1982). وبالنظر إلى نتائج الدراسة، نلاحظ زيادة في تركيز بعض الأيونات الذائبة مثل (Ca^{+2} , Mg^{+2}) (Na^{+} , HCO_3^{-}) مع الاتجاه نحو أخف المنحدر، حيث تزداد نسبة الطين بالتدرج نحو المنطقة المنبسطة. واستناداً إلى نتائج ملوحة التربة التي تعبر عن تراكيز الأملاح الذوابة في التربة، نلاحظ أن نسبة الملوحة منخفضة جداً، وهي تعكس الظروف الطبيعية السائدة في المنطقة.

5-2-2-6- كربونات الكالسيوم (CaCO₃):

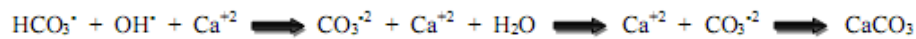
تشكل الكربونات ملح قليل الذوبان جداً مع الكالسيوم يدعى الكالسيت Calcite، وكذلك مع مزيج من Ca⁺² و Mg⁺² يسمى الدولوميت Dolomite. إلا أن انحلال أو ذوبان هذا الملح يزداد بوجود غاز الكربون (حيث يعطي دفعا لتكوين حمض الكربون، الذي يتأين جزئياً إلى HCO₃⁻ و CO₃⁻² مع تكوين جزيء من الهيدرونيوم H₃O⁺، حسب المعادلة التالية:



مما سبق، يمكن القول، أن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون في التربة يزيد من سرعة ذوبان CaCO₃. حيث تتعرض التربة إلى عملية الغسيل (Leaching process)، وهذا يؤدي إلى انتقال الأيونات الذائبة إلى خارج مقطع التربة، وباستمرار عملية الغسل بوجود ماء لمطر (الذي يحوي على CO₂ أيضاً) فإن جزءاً من كربونات الكالسيوم سوف يتعرض للذوبان من جديد، ويتكرر هذه العملية يمكن أن تصل التربة إلى مرحلة تكون فيها خالية من CaCO₃، أي أن التربة تعرضت لعملية غسل وذوبان كربونات الكالسيوم Dicalcification. (في حبيب، 2008)

تبين النتائج ازدياد تركيز كربونات الكالسيوم بزيادة العمق في سائر المقاطع وكذلك مع تغير الموقع الطبوغرافي. حيث ترتبط نسبة كربونات الكالسيوم مع كمية الهطل من جهة، ونوعية الصخور الأم من جهة ثانية، إضافة إلى دور النقل المائي أو الريحي الواضح في تربة المنطقة الجنوبية من سورية. (في أبو نقطة، 1996)

تتفاوت نسبة الكربونات كميّاً بين النطاقات المدروسة، ففي النطاق الأول كانت قليلة جداً أو حتى معدومة، مقارنة مع النطاقات البقية، وذلك بسبب ارتفاع معدل الهطول المطري بالإضافة إلى تحدر المنطقة، مما يؤدي إلى غسل وانجراف CaCO_3 . تزداد بعدها كمية كربونات الكالسيوم بنسب متدرجة في النطاقين الثاني والثالث، حيث تقل كمية الأمطار، بالإضافة إلى تناقص ارتفاع المنحدر، لتصل في منطقة أخفض المنحدر والمنطقة السهلية إلى أعلى مستوياتها، وهذا يعتبر كنتيجة لتلقي هذه المناطق نواتج الغسل المتراكمة من المنطقة الأعلى باتجاه الأسفل، وارتفاع درجة pH التربة إلى قيم عالية نسبياً، مما يؤدي إلى قيام أملاح الكالسيوم، وخاصة كربونات الكالسيوم، بتأثير تنظيمي Buffering effect في التربة، حيث يبدأ التفاعل التالي:



5-2-2-7- العناصر الصغرى: (Fe, Cu, Zn, Mn, B)

تعد المغذيات الصغرى من العناصر الأساسية لنمو النبات، لكن حاجة النبات إليها صغيرة نسبياً مقارنة بالمغذيات الكبرى. تتأثر قابلية العناصر الصغرى لإفادة النبات بعدة عوامل منها pH التربة، المادة العضوية وتفاعلات الأكسدة والاختزال، خاصة بالنسبة للحديد والمنغنيز.

يلاحظ عدم وجود اختلاف كبير في تركيز النحاس والحديد والمنغنيز في منطقة الدراسة حيث كانت نسب هذه لعناصر مرتفعة في نطاق الأول ومتوسطة إلى منخفضة في باقي النطاقات (Jones, 2001)، وتجدر الإشارة إلى تناقص تراكيز هذه العناصر مع الاتجاه نحو المنطقة المنبسطة. أما بالنسبة للزنك فلا يلاحظ اختلافات جوهرية في تركيزه فقد كانت نسبته متوسطة في سائر النطاقات، وعلى خلاف ما سبق، فإن عنصر البورون كان منخفضاً جداً في كامل منطقة الدراسة.

5-2-2-8- العناصر الثقيلة: (Cd, Pb)

تعد مادة الأصل (الصخرة الأم) المصدر الطبيعي لوجود المعادن الثقيلة في التربة، أما المصدر البشري فيتضمن المخلفات الصناعية والمواد الصلبة والأسمدة ومصلحات التربة ومخلفات الصرف الصحي والكومبوست والمبيدات الحشرية وغيرها، وعموماً يعد التمييز بين المصدر البشري والطبيعي صعب جداً.

(Adriano, 1986) و (Alloway, 1995)

وستتم مناقشة نتائج العناصر الصغرى والثقيلة في الفصل الثامن

الفصل السادس

التركيب المعدني للتربة

Mineralogical composition of the soil

الفصل السادس

التركيب المعدني للتربة Mineralogical composition of the soil

1-6- معادن الطين:

تتكون معادن الطين أساساً من السيليكات الألومينية، تنتظم مكوناتها في رباعيات وجوه و ثمانيات وجوه يرتبط بعضها مع بعضها الآخر لتشكل طبقات ثنائية البعد، و تتميز ببنية بلورية محددة، إضافة لحجم حبيباتها الدقيق وخواصها الكهركيميائية والفيزيائية، مثل السطوح النوعية الكبيرة ولشحنات كهربية والطبيعة الغروية. (Jackson *et al.*, 1986)

1-1-6 منشأ معادن الطين:

تقسم معادن الطين إلى معادن موروثية (Inherited) أو أولية، غالباً من المادة الأم (الصخور)، ومعادن ثانوية تشكلت خلال عمليات التجوية المختلفة للمعادن الأولية وخلال العمليات المنشئية للتربة. ومعادن الطين شأنها في ذلك شأن المعادن الأخرى في التربة، فهي تصنف في مجموعتين حسب منشأها:

1-1-1-6 معادن طين أولية (Primary clay minerals): و هي معادن 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 بنيتها الكيميائية ولا في بنيتها البلورية، ومن هذه المعادن، الميكا والكلوريت.

2-1-1-6 معادن طين ثانوية (Secondary clay minerals): وهي معادن تشكلت في الترب أو الصخور الرسوبية تحت تأثير درجات الحرارة المنخفضة. وتنتج 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 إذاً على الظروف السائدة خلال عمليات التجوية، و تسود معادن الطين الثانوية على الأولية في معظم الترب، وتقل كميتها في ترب المناخ الجاف. ومن هذه المعادن نذكر مجموعة السمكتيت والكاؤولينيت والبالغورسكيت. (Allen and Fanning، 1983).

2-6- طرائق الدراسة:

لتنفيذ دراسة معادن الطين، تمت دراسة التركيب المعدني لحبيبات الطين والسلت والرمل، باستخدام الأشعة السينية (X-ray diffraction)، حيث تم دراسة ثلاث مقاطع تربة تمثل المنطقة. **المقطع الأول** يمثل النطاقين الأول والثاني، **المقطع الثاني** يمثل النطاقين الثالث والرابع، **المقطع الثالث** يمثل النطاق الخامس، أخذت عينات تربية من المقاطع، وتمت معالجة 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:

1. أكسدة المادة العضوية بواسطة الماء الأوكسجيني (30) %.
 2. إزالة كربونات الكالسيوم باستخدام (NaOAC) (1 N)
 3. تم فصل حبيبات الرمل باستخدام النخل الرطب على منخل أقطاره (50 ميكرو متر)
 4. تم فصل حبيبات الطين عن السلث 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.

وفيما يلي نتائج التحليل بالأشعة السينية لحبيبات التربة المختلفة:

6-2-1- حبيبات الرمل (الشكل 4):

يبين الشكل الناتج عن التحليل، وجود عدة معادن في الأفق السطحي للمقطع الأول، منها الكوارتز عند الانعراجات (4.26 و 3.34) 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 للمقطعين الثاني والثالث. وتتناقص نسبة المعادن الأخرى (الفلدسبار، الأوجيت، الألوفين والكاؤولينيت) مع الاتجاه نحو المنطقة السهلية (النطاق الخامس).

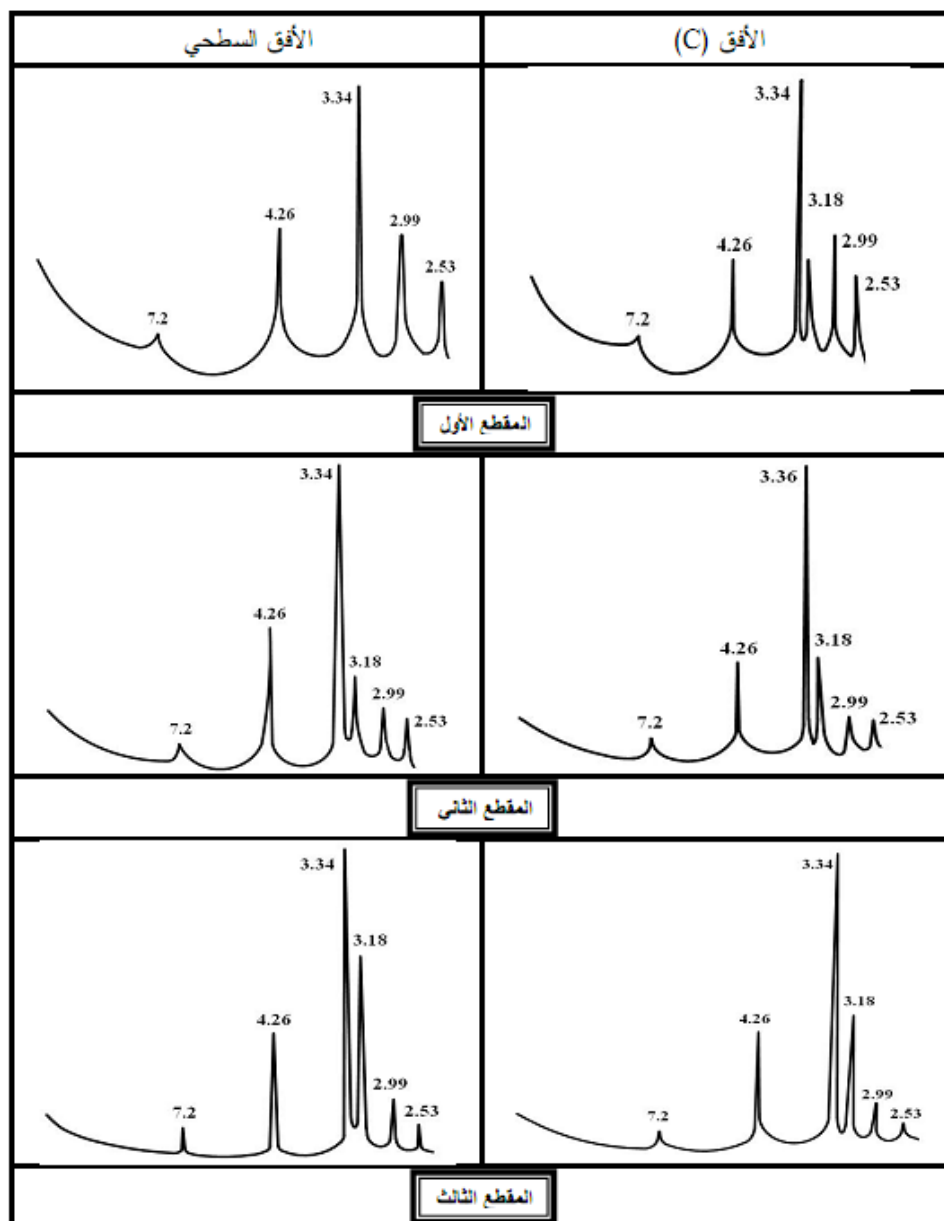
6-2-2- حبيبات السلت (الشكل 5):

تبين مخططات الأشعة السينية لحبيبات السلت سيادة الكوارتز عند الانعراجات (4.26 و 3.34) A° ، في المقاطع الثلاثة المدروسة، مع ملاحظة زيادة في كمية الكوارتز عند انعراج (4.26) A° ، في المقطع الثاني. يأتي بعده الفلدسبار عند انعراج (3.18) A° ، حيث تبدو كميته متماثلة في جميع الأفاق المدروسة، ما عدا الأفق C من المقطع الأول فيلاحظ تناقص نسبي في كمية الفلدسبار. وعلى عكس الفلدسبار فإن الأوجيت (2.99) A° ، يتواجد بكميات قليلة في كل المقاطع، ما عدا الأفق الأول من المقطع لثاني، 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 المعادن في المقطع الثاني بشكل ملحوظ عن المقطعين الباقيين. ويعتقد أن وجود الميكا والكاؤولينيت يعود إلى عملية الفصل غير الكافية لأجزاء الطين، أو لتكوينهما في التربة.

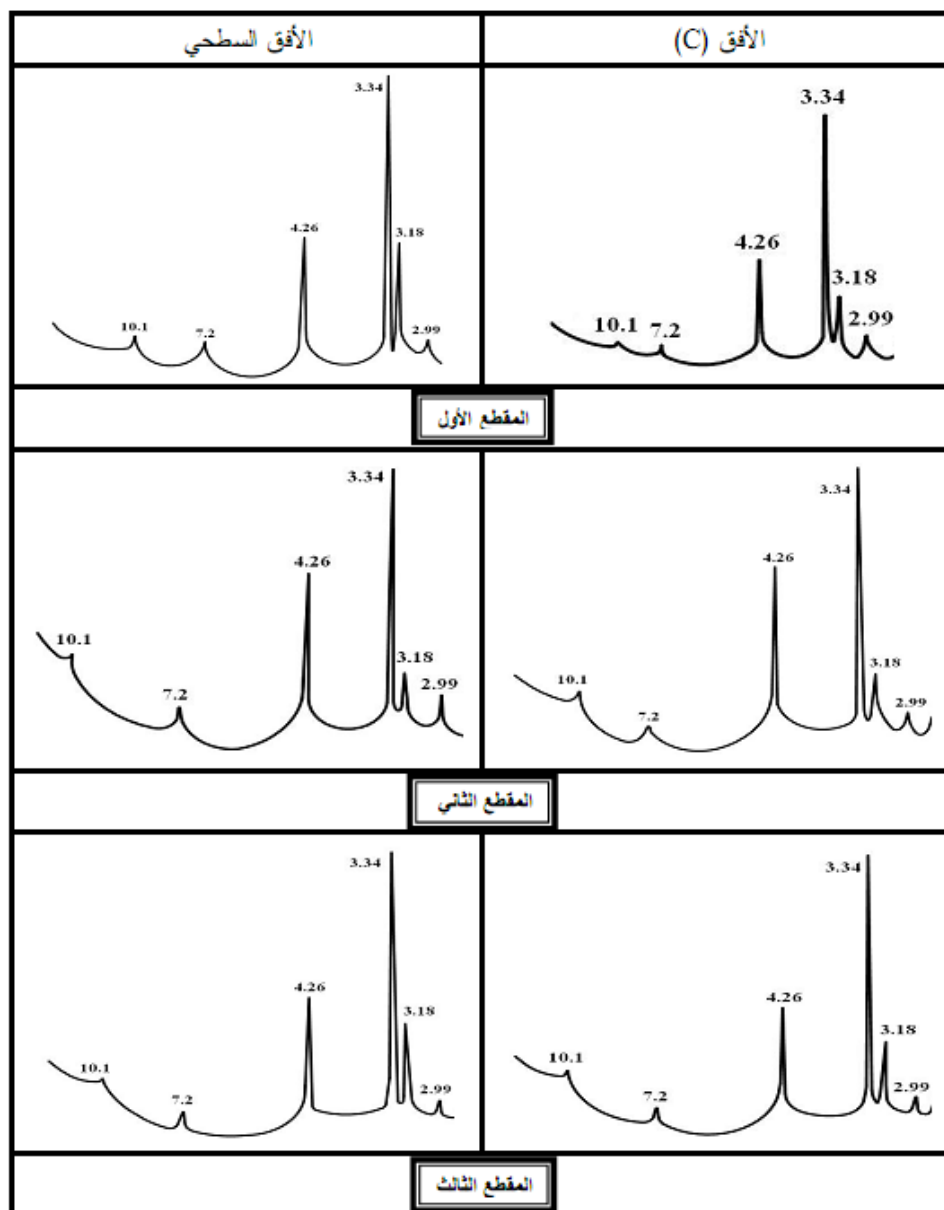
6-2-3- حبيبات الطين: (الشكل 6):

يشير التحليل المعدني لحبيبات الطين بواسطة الأشعة السينية، إلى سيادة معدن السمكتيت (يعتقد أن يكون المونتموريلونيت) عند انعراج 14 A° ، بنسب متوسطة في المقطع الأول، تتناقص قليلاً في الأفق C، لتزداد بكميات

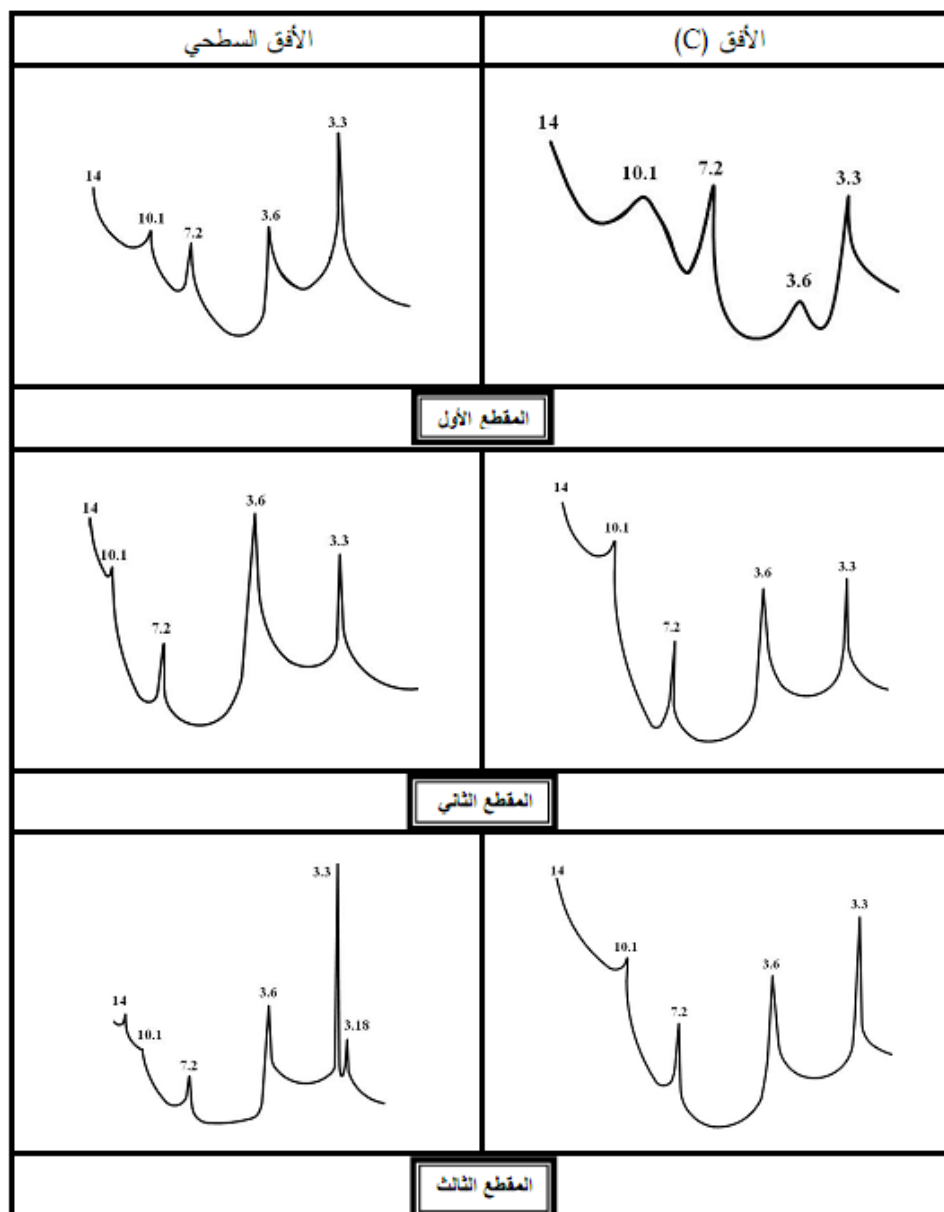
كبير جداً في كامل المقطع الثاني ولثالث، يتمثل تواجد الألبيت والكاؤولينيت عند الانعراجات (10 ، 3.3) A° و (7 ، 3.6) A° ، على التوالي، مع السمكتيت، حيث يلاحظ تناقص واضح في الأفق السطحي للمقطع الثالث عن باقي المقاطع. ويلاحظ بأن المعادن السابقة تبدي تناقصاً مع العمق.



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



الشكل (5). مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات السلت للمقاطع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)



الشكل (6). مخططات الأشعة السينية (X-ray) لحبيبات الطين للمقاطع المدروسة (الأول، الثاني، الثالث)

6-3- المناقشة:

إن التركيب المعدني لحبيبات الرمل والسلت متماثل تقريباً في المقاطع الثلاثة، مع تغيرات بالكميات الموجودة، إضافة إلى وجود الأليت في حبيبات السلت، وعدم وجودها في الرمل.

يظهر تواجد رئيسي للكوارتز، فلدسبار، أوجيت، ألوفين، كاؤولينيت.

6-3-1- الكوارتز: يوجد الكوارتز في التربة بشكل كبير، ويعتبر مكون أساسي لمعظم الترب وذلك بسبب: (i) أنه من أكثر المعادن شيوعاً في القشرة الأرضية. (ii) 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).

ومع النظر 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. (Johnson *et al.*, 1971) و (Johnson *et al.*, 1962) و (Singer, 1978)

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.

6-3-2- 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 لفلدسبار عادةً في حبيبات التربة ذات القوام الخشن، أكثر منها في الترب الطينية، إلا أنه ممكن أن يوجد في

أجزاء الطين الخشنة، 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 (الأليت) في وسط خفيف الحموضة مع وفرة من

البوتاسيوم، أما في وسط حامضي، بوجود الهيدروجين يتكون عادة الكاولينيت. (Fanning and Keramidas,

1977).

6-3-3- 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 لسمكتيت

إلى تخلفات جديدة لنواتج تجوية الصخور الأم المختلفة، المترافقة مع وسط قلوي، وتركيز 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)

4-3-3- الميكا:

تعد معادن الميكا في التربة، وإلى حد كبير، معادن أولية موروثية من المادة الأم (Nettleton *et al.*, 1973 و

1968) و (Allen and Jacob, 1983).

تنتشر الميكا في الصخور الغرانيتية والحامضية، أما في الصخور المعتدلة أو السوداء، فإن انتشارها قليل نسبياً أو معدوم.

في المقاطع المدروسة، يلاحظ 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 موروثاً 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.

6-3-5- الكاولينيت:

يوجد الكاولينيت في حبيبات السلت الناعم ($2 - 5 \mu m$)، وفي بعض الأحيان في حبيبات السلت المتوسط ($5 - 20 \mu m$). أما في حبيبات الطين، فتوجد كميات كبيرة منه في الجزء الخشن ($0.2 - 2 \mu m$)، عنها في أجزاء الطين الناعم ($> 0.2 \mu m$). يوصف الكاولينيت عموماً كناتج تجوية للفلدسبارك، 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، وهو معدن سائد 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

Mg⁺²، إذا لم تستطع الأمطار وعمليات الصرف في التربة من أزالته فوراً، عندما يتحرر من المواد الأم، فإن الكاؤولينيت لن يتشكل، ويتشكل بدلاً منه السمكتيت. وأضاف بأنه يمكن تشكل الكاؤولينيت إذا أزيلت لقلويات فوراً بعد تحررها من الصخور الأم، أو إذا كانت بيئة التربة حامضية.

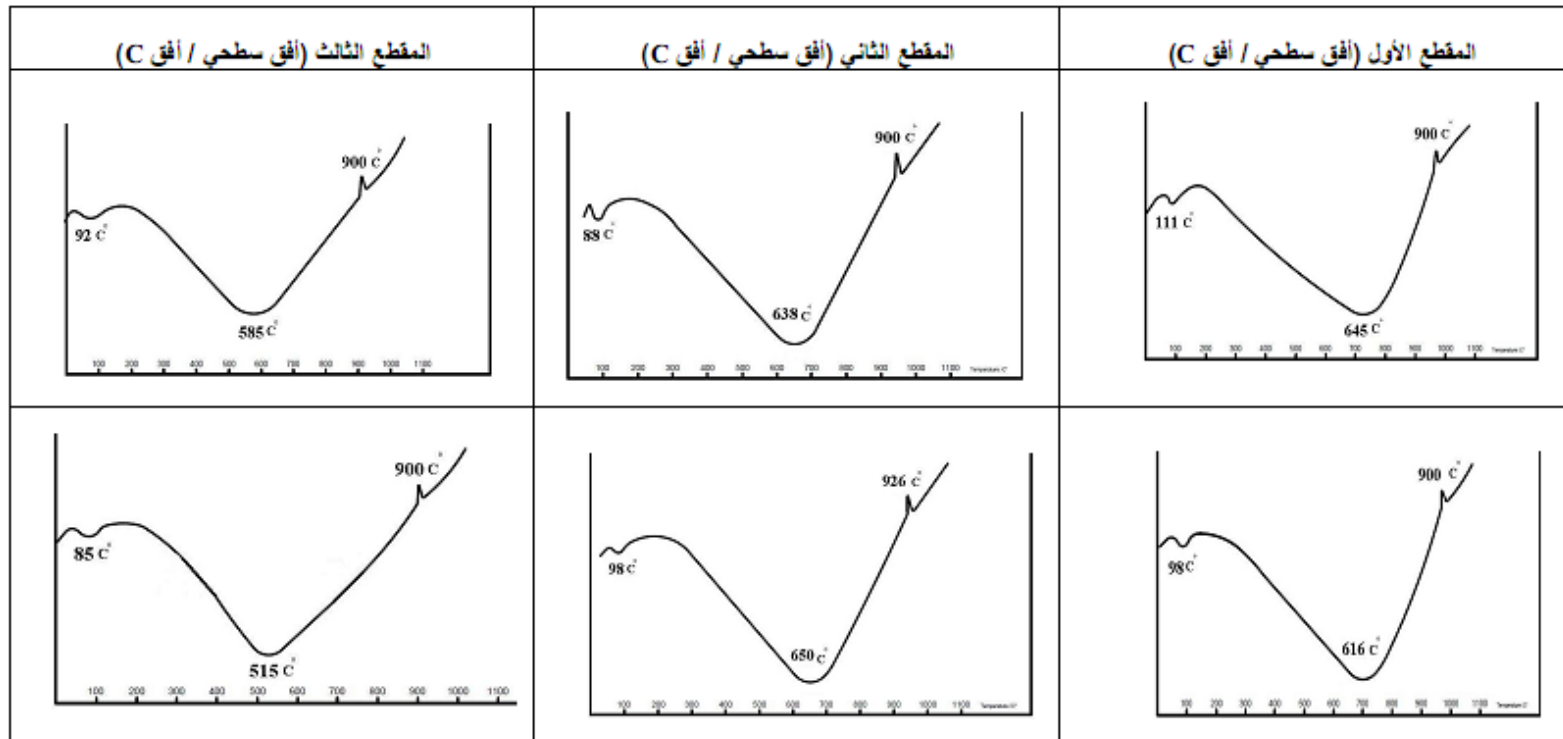
4-6- التحليل الحراري التفاضلي (DTA) Differential Thermal Analysis

تمت دراسة ثلاثة مقاطع تربة بالتحليل الحراري التفاضلي، تمثل المنطقة المدروسة، حيث أخذت عينات تربة ناعمة (50 ميكرون)، من الأفق السطحي والأفق C، لمناطق (سهوة بلاطة، الشعلة، رخم).

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 للأفاق السطحية وتحت السطحية للمقاطع الثلاثة. الشكل (7).

إن التفاعل الأول الماص للحرارة على درجة حرارة حول 100 م°، أو أكثر قليلاً، يشير إلى فقد الماء (H₂O)، 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 بقوى أكبر من ماء التكثيف، حيث يحتفظ به بقوى متساوية على سطح أو حول الكاتيونات المتبادلة، إن كلا النوعين من الماء قد تتواجد في السمكتيت والبالغورسكيت، وإلى حد أقل في الأليت (Zelazny and Calhoun، 1977).

التفاعل الماص للحرارة على درجة نحو (650 م°) تعود إلى نزع جزيئات الهيدروكسيل (Dehydroxylation) . أما التفاعل الناشر للحرارة على درجة حرارة حول 900 م°، ربما يعزى إلى إعادة التبلور (Recrystallization) (Dixon and Weed، 1989).



الشكل (7). مخططات (DTA) للمقاطع الأول والثاني والثالث

الفصل السابع

إعداد خرائط التربة

الفصل السابع

نظام المعلومات الجغرافي Geographic Information System

علم الاستشعار عن بعد (Remote Sensing):

هو ذلك العلم الذي يدرس ظواهر مختلفة دون لمسها بها، وجرت العادة أن تتم هذه الدراسة باستخدام معطيات التصوير والمراقبة الجوية أو معطيات الاستشعار عن بعد الفضائي. وتعد تقنيات الاستشعار عن بعد من أنجح الوسائل الحديثة المستخدمة في دراسة سطح الأرض وما عليه من موارد طبيعية وصناعية. ويعتبر هذا العلم رديفاً ممتازاً لعلوم الخرائط وأحد الدعائم الأساسية في إنتاج الخرائط الغرضية الحديثة لما يحتويه من قدرة على توفير الزمن والوقت والجهد، وتأمين المتابعة الدورية لكافة الظواهر المدروسة بسبب التكرارية في تصوير تلك المناطق.

نظام المعلومات الجغرافي (GIS):

أدت الحاجة الكبيرة والمستمرة لتخزين معالجة وإظهار البيانات المتعددة إلى استعمال الحاسبات وخلق منظومات معلومات معقدة، فقد تم تطوير نظام لتخزين ومعالجة البيانات المكانية باستخدام الحاسبات ليصبح، وخلال فترة قصيرة، واحد من أهم تطبيقاتها، ويتحول إلى أحد الوسائل الضرورية في التخطيط والإدارة، بسبب السرعة والشمولية التي يؤمنها. إن نظام المعلومات الجغرافي هو عبارة عن وسيلة فعالة لتخزين وتطوير وتحليل وإظهار مختلف المعلومات المكانية باستخدام التقنيات الحديثة، ويؤدي في النهاية إلى وضع مشاهد متعددة لمساعدة صانعي القرار والمخططين في إعداد الخطط الرشيدة، مع إمكانية تطويرها وتعديلها. ومن أهم فوائد هذا النظام تخفيض زمن الإنتاج وتحسين الدقة، بالإضافة إلى تخفيض العمالة والتكلفة.

أنواع نظم المعلومات الجغرافية وإمكاناتها:

تتنوع نظم المعلومات الجغرافية من حيث طبيعة المعلومات إلى نوعين:

نظم المعلومات الجغرافية الخطية (Vector GIS):

يهتم هذا النوع من النظم بالبيانات الخطية والاتجاهية (Vector Data)، والتي تتمثل في ثلاث أنواع من البيانات:

- البيانات النقطية (Point Data): أي تلك البيانات التي توضع على الخرائط على هيئة نقطة، مثل موقع مقطع تربة أو موقع مركز مدينة أو قرية
- البيانات الخطية (Line Data): أي البيانات التي تأخذ شكل الخط على الخرائط مثل الطرق والمجرى المائي
- البيانات المساحية (Polygon Area): وهي المساحات التي يمكن تحديدها بخط، مثل المناطق العمرانية.

إمكانات نظم المعلومات الجغرافية الخطية:

- عرض المعلومات (Data Display)
- الاستفادة من لغة الاستفسار (Standard Query Language)
- إعادة تصنيف البيانات
- إجراء عمليات المطابقة الطوبولوجية (Topological Overlay)
- إمكانية إظهار النطاق المحيط للظواهر الجغرافية (Buffering Zones)

نظم المعلومات الجغرافية المساحية (Raster GIS):

تتركز أهمية هذا النوع من نظم المعلومات الجغرافية في معالجة البيانات التي تتكون من وحدات مساحية صغيرة يطلق عليها (Pixel) مربعة الشكل، غالباً ما يصل طول ضلع المربع الواحد إلى 0.1 مم. أي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، تتمثل هذه المعلومات في الصور الجوية أو الفضائية. لذلك يطلق على النظم التي تعالج هذا النمط من المعلومات اسم

معالجة الصور الفضائية (Image Data Processing System)

إمكانات نظم المعلومات الجغرافية المساحية:

- إدخال المعلومات (Input of Data)
- إدارة قواعد البيانات (Database Management)
- إجراء عمليات تحليلية خاصة على البيانات (Operations on Data Layers)
- إخراج البيانات والنتائج (Output of Data and Results)

إعداد خرائط التربة

7- منهجية إعداد خريطة التربة الأساسية والخرائط الغرضية وخريطة تقييم التربة:

اعتمدت منهجية العمل في إعداد المخططات المطلوبة على الصور الفضائية من نوع Spot مأخوذة في العام 2010 والاستعانة بالخرائط الطبوغرافية بمقياس 1:50000 واستخدامها في الفصل لبصري للوحدات الفيزيوجرافية المعبرة عن اختلافات تضاريس سطح الأرض، وفي إظهار ملامح الغطاء الأرضي والمساعدة على تحديد مواقع حفر مقاطع التربة الرئيسية ونقاط الملاحظة الممثلة لكافة الاختلافات والتنوع في الترب والتضاريس.

7-1- إعداد قواعد بيانات عامة: تم إعداد قاعدة بيانات مكانية لمنطقة الدراسة تضمنت ما يلي:

7-1-1 تحضير الصور الفضائية:

بعد اختيار الصور الفضائية المناسبة من حيث قدرة التمييز المكاني والتي تغطي منطقة الدراسة، تمت معالجتها بهدف:

- ❖ تحسين الصور الفضائية وإجراء التعديلات والتصحيحات المناسبة بهدف إظهار المعلومات الكاملة للصور.
- ❖ إجراء عمليات التجانس والإظهار المناسب للنطاقات الطيفية والتي تتناسب مع موضوع التحليل والدراسة.

7-1-2- إعداد شرائح مكانية عامة: تم إعداد خرائط غرضية لمنطقة الدراسة تضمنت:

❖ الوحدات الفيزيوجرافية

❖ درجات الانحدار

❖ الطرق

❖ شريحة تمثل مواقع مقاطع التربة المدروسة ونقاط الملاحظة.

7-2- منهجية إعداد خارطة التربة:

7-2-1- منهجية إعداد خارطة الوحدات الفيزيوجرافية:

تم فصل الوحدات الفيزيوجرافية اعتماداً على التحليل البصري للصور الفضائية (Spot) متعددة الأطياف لعام 2010 وبقدرة تمييز مكثية 20 م، والتركيب اللوني (2، 3، 4)، ومخطط الارتفاعات الرقمي (DEM)، وتسمية الوحدات المفصلة من خلال المصطلحات الجيومورفولوجية. (الشكل (8)).

7-2-2- منهجية إعداد خارطة التربة: تم تحضير خارطة التربة اعتماداً على خرائط الأساس وخرائط الوحدات

الفيزيوجرافية والصور الفضائية، ويمكن تقسيم منهجية العمل الخاصة بإعداد خرائط التربة إلى:

أ- المرحلة التحضيرية: تضمنت هذه المرحلة إجراء عملية التفسير البصري للصور الفضائية على شاشة

الحاسب، كما تم في هذه المرحلة إعداد شرائح أولية لتوزيع مواقع المقاطع الرئيسية للتربة بناءً على الوحدات

الجيومورفولوجية، ودلائل التفسير المباشرة وغير المباشرة (الشكل، اللون، الحجم والبناء...)، بحيث تغطي

كافة الوحدات الخرائطية التي تم فصلها، مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية تعديل حدود الوحدات أثناء العمل

الحقل، والربط بين الاختلافات في التضاريس وأنواع التربة المتكونة عليها.

ب- المرحلة الحقلية: تم تحضير وتوصيف مقاطع التربة (Soil profiles)، التي تمثل جميع أنواع الوحدات

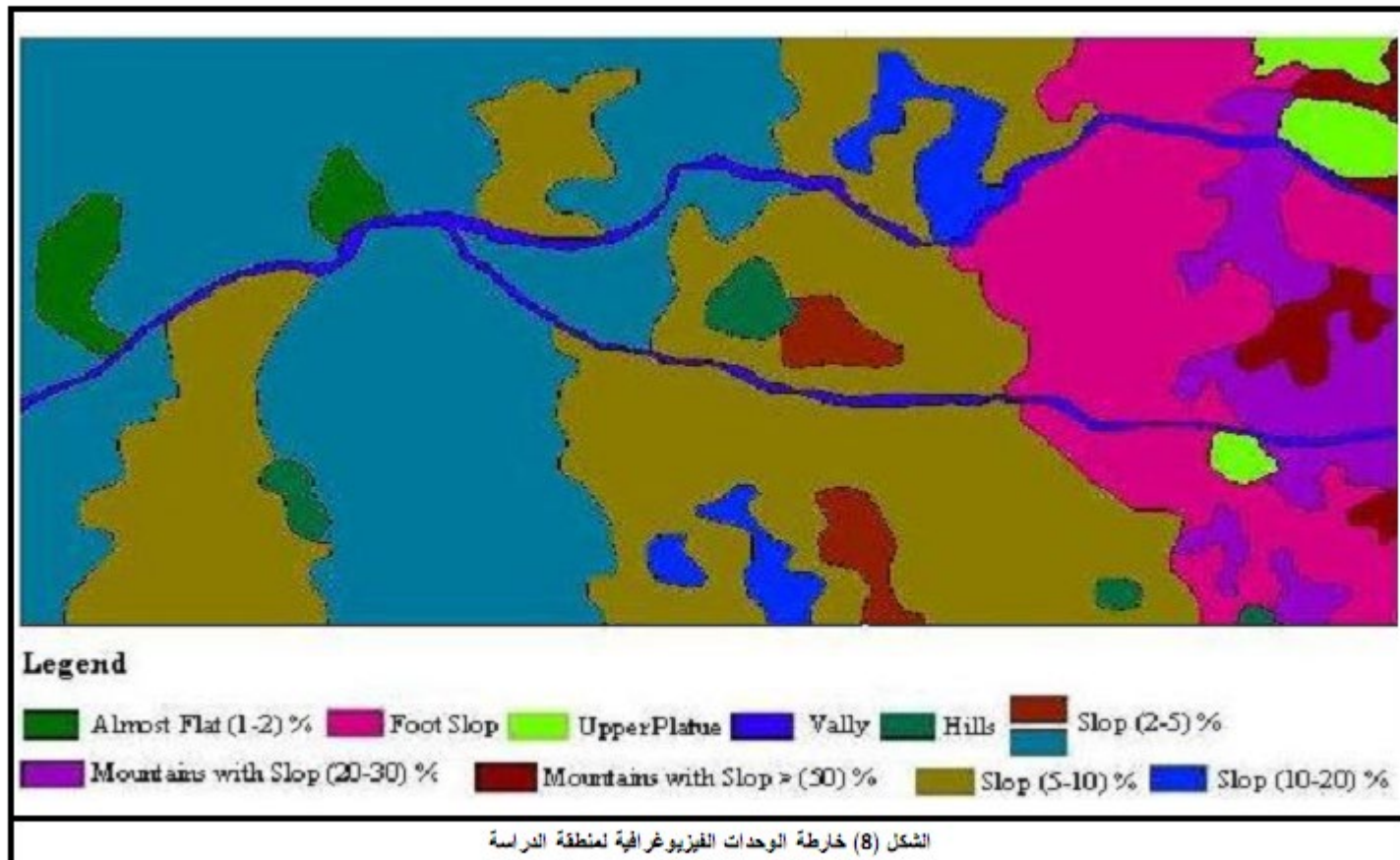
الفيزيوجرافية في منطقة الدراسة، وجمع عينات التربة بهدف تحليلها. اعتماداً على تفسير وتحليل الصور

الفضائية من جهة، والملاحظات الحقلية من جهة ثانية.

- جمع العينات الحقلية لتصنيف التربة: تم أخذ عينات نظامية من الأفاق المختلفة لكل مقطع، إضافة إلى

تصوير جميع المقاطع والمواقع المحيطة بها.

- جمع عينات الخصوبة: أخذت العينات الترابية على عمقين (0 - 25) سم، و (25 - 50) سم.



ت- المرحلة المكتبية النهائية: تضمنت هذه المرحلة تنفيذ الأعمال التالية:

تم توقيع نقاط الملاحظة على اللوحات الفضائية المستخدمة، وتصنيف مقاطع التربة وفق نظام التصنيف الأمريكي للتربة Soil Taxonomy USDA (1999 و 2006) وربطها بالوحدات الخرائطية وتصحيح حدود الوحدات الخرائطية بناء على الأعمال الحقلية المنفذة، ووضع قائمة المصطلحات ومفتاح الخارطة (Legend) والإخراج النهائي لها.

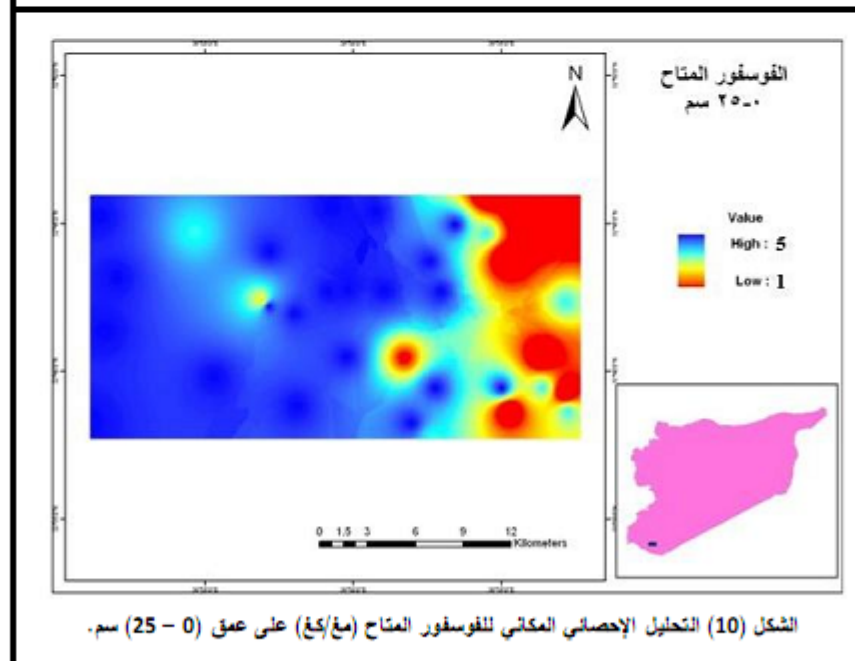
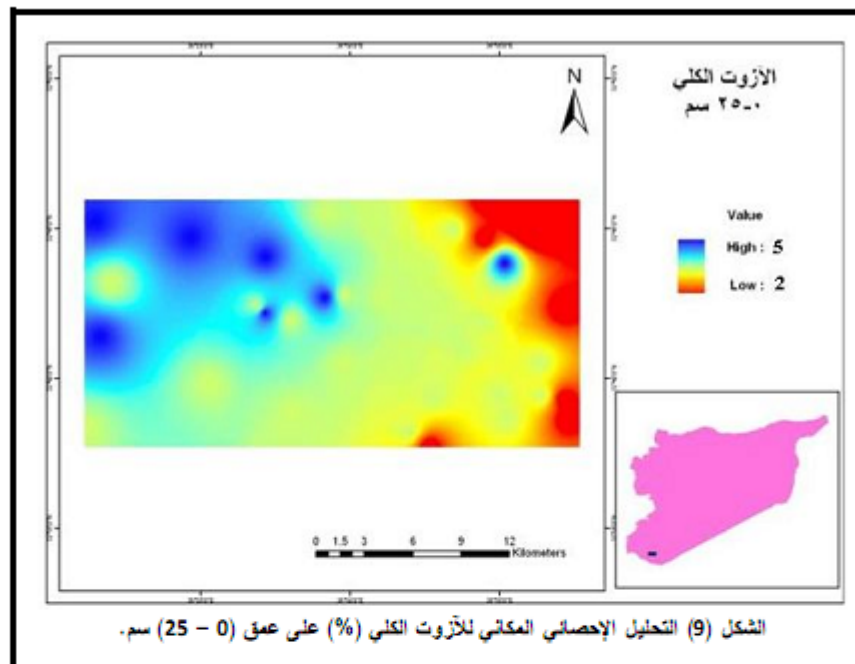
7-3- التحليل الإحصائي المكاني: الأشكال (9، 10، 11، 12، 13)

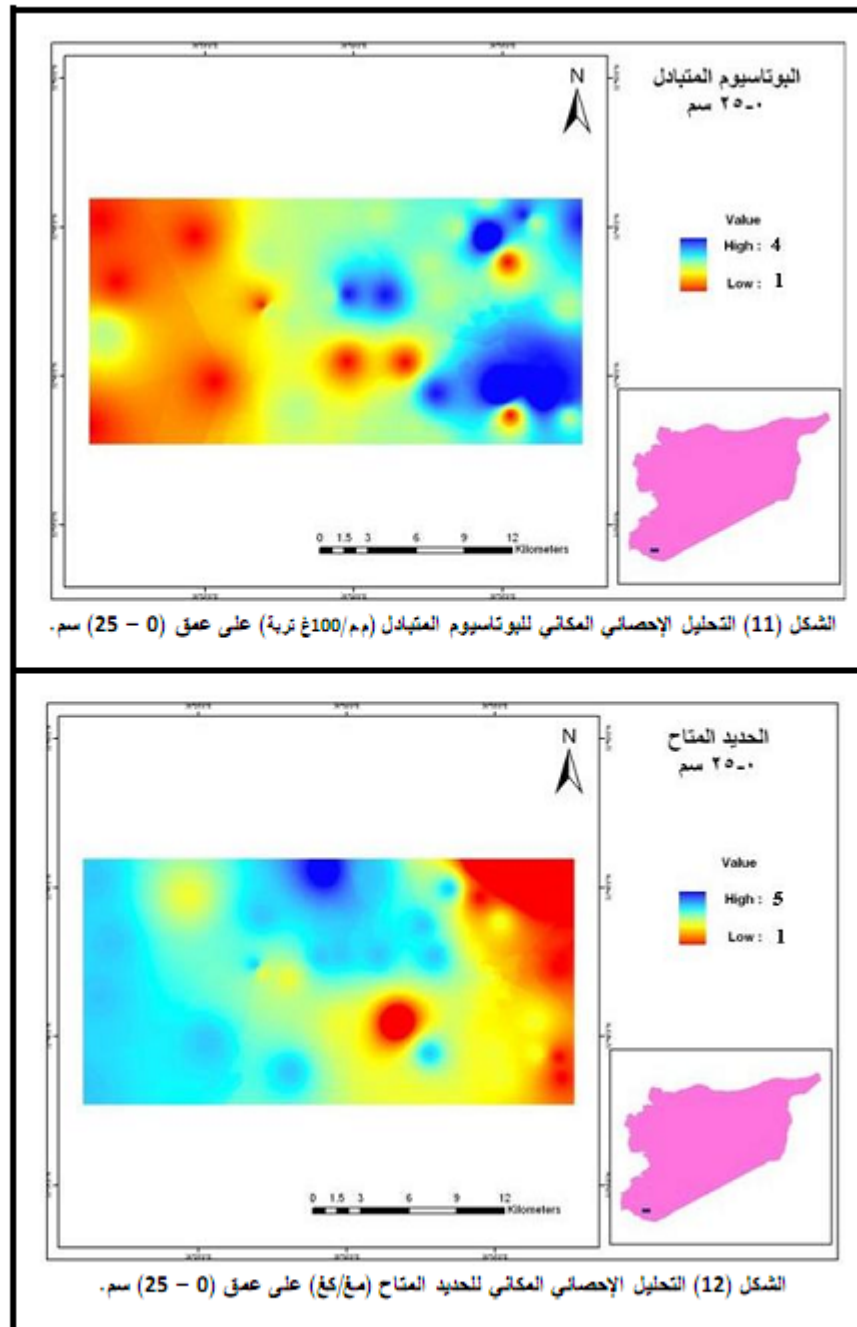
تم إجراء التحليل الإحصائي المكاني لنتائج التحاليل الكيميائية والفيزيائية وفق الخطوات التالية:

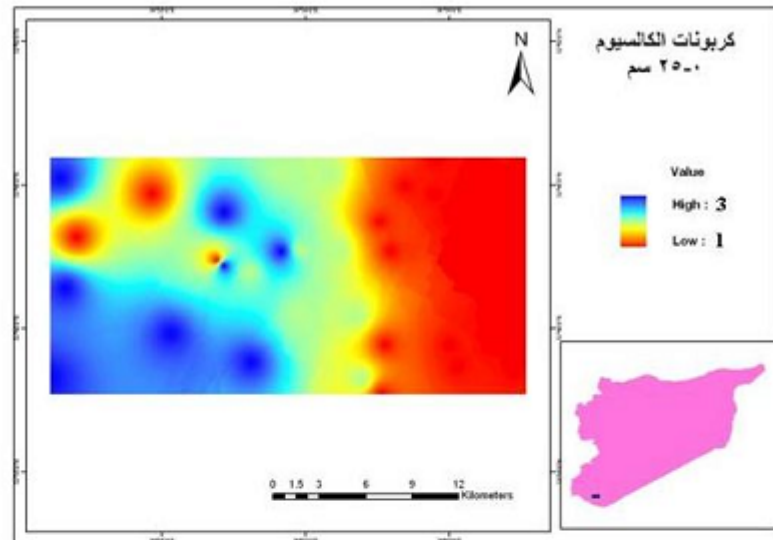
- ❖ إدخال نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات التربة باستخدام برنامج أكسل.
- ❖ تحويل بيانات أكسل إلى خرائط نقطية (Vector) باستخدام برنامج (GIS).
- ❖ تحويل الخرائط نقطية (Vector) إلى خرائط مصفوفية (Raster) باستخدام طريقة (Inverse Distance Weighted) (IDW) وفق النموذج الرياضي Spherical.
- ❖ إجراء عملية تصنيف للبيانات وفق مدى كل صفة من الصفات المدروسة وهي (الكربون العضوي، الأزوت الكلي، الفوسفور المتاح، البوتاسيوم المتبادل، العمق لفعال، الحديد المتاح، كربونات الكالسيوم والبورون).
- ❖ إعداد المخططات النهائية للصفات الأرضية المختلفة ولخصوبة التربة وحساب مساحتها وفق الدرجات المختلفة (مدى الصفة) ونسبتها المئوية، وذلك حسب الجدول (17).

الجدول (17): يبين بعض الصفات الأرضية (مدى الصفة ونسبتها). (Bashour, 2001; Jones, 2001)

العادة العضوية (%)		الأزوت الكلي (%)		الفوسفور المتاح (مغ/كغ)	
منخفضة جداً	1 >	منخفضة جداً	0.05 >	منخفضة جداً	3 >
منخفضة	2 – 1	منخفضة	0.1 – 0.05	منخفضة	10 – 3
متوسطة	3 – 2	متوسطة	0.15 – 0.1	متوسطة	15 – 10
مرتفعة	4 – 3	مرتفعة	0.2 – 0.15	مرتفعة	20 – 15
مرتفعة جداً	4 <	مرتفعة جداً	0.2 <	مرتفعة جداً	20 <
البوتاسيوم المتبادل (م.م/100 غ تربة)		سعة التبادل الكاتيوني (م.م/100 غ تربة)			
منخفضة جداً	0.21 >	منخفضة جداً	8 >		
منخفضة	0.41 – 0.21	منخفضة	15 – 9		
متوسطة	0.8 – 0.41	متوسطة	23 – 15		
مرتفعة	1.1 – 0.8	مرتفعة	34 – 24		
مرتفعة جداً	1.1 <	مرتفعة جداً	35 <		
كربونات الكالسيوم (%)		الحديد المتاح (مغ/كغ)		البورون المتاح (مغ/كغ)	
منخفضة جداً	5 >	منخفضة جداً	5 >	منخفضة جداً	0.4 >
منخفضة	10 – 5	منخفضة	10 – 5	منخفضة	0.7 – 0.4
متوسطة	25 – 10	متوسطة	16 – 11	متوسطة	1.2 – 0.8
مرتفعة	50 – 25	مرتفعة	25 – 17	مرتفعة	2 – 1.3
مرتفعة جداً	50 <	مرتفعة جداً	25 <	مرتفعة جداً	2 <







الشكل (13) التحليل الإحصائي المكاني لكربونات الكالسيوم (%) على عمق (25 - 0) سم .

7-4- منهجية تقييم الصفات الأرضية ومحددات القدرة الإنتاجية:

تم تحديد رؤية متكاملة للمعوقات الأساسية المرتبطة، بالصفات الأرضية ومنلولاتها من خلال إجراء دراسة تصنيفية لمحددات قدرة الأرض الإنتاجية (Land Capability Limitation)، وقد تم تقييم الصفات الأرضية الأساسية وفق (Ilaco، 1981).

7-5- إعداد المخططات النهائية:

تم تقييم البيانات الرقمية من الخرائط (Raster) المنتجة بطريقة (Inverse Distance Weighted) بناءً على تقسيمات الصفات الأرضية التي تم استخدامها وتحويلها إلى خرائط نهائية تعكس درجات مدى لصفة داخل مناطق الدراسة، وللتقسيمات المتعلقة بها مع حساب لمساحات بـ (km^2) ونسبتها المئوية ضمن المساحات المدروسة.

7-6-1- الكربون العضوي:

يظهر الشكل (14 و 15)، أن نسبة الكربون العضوي المنخفضة جداً في الطبقة السطحية (0 - 25) سم، تحتل مساحة قدرها 365.55 كم²، أي بنسبة 90.37 %، والمنخفضة (38.96) كم²، بنسبة 9.63 %. بينما تشغل التربة ذات نسبة الكربون العضوي المنخفضة جداً في الطبقة تحت السطحية كامل منطقة الدراسة.

7-6-2- الآزوت الكلي:

يلاحظ من الشكل (16 و 17)، أن المحتوى الجيد والمتوسط من الآزوت الكلي للطبقة السطحية من التربة، يشغل مساحة صغيرة من منطقة الدراسة (2.92 و 36.39) كم² بنسبة (0.74 و 9.2) %، بينما تشكل التربة ذات المحتوى المنخفض والمنخفض جداً المساحة العظمى وقدرها (222.36 و 133.82) كم² بنسبة (56.22 و 33.84) %. وفي الطبقة تحت السطحية تحتل التربة ذات المحتوى المنخفض جداً والمنخفض والمتوسط كامل المساحة (200.77 و 158.37 و 36.32) كم² بنسب (50.77 و 40.05 و 9.18) %.

7-6-3- الفوسفور:

يبين الشكل (18 و 19)، أن التربة ذات المحتوى المنخفض جداً من الفوسفور المتاح في الطبقة السطحية، تشغل المساحة الأكبر من منطقة الدراسة 276.27 كم²، بنسبة 69.85 %، تأتي بعدها التربة ذات المحتوى المنخفض بمساحة 79.13 كم²، بنسبة 20.01 %، وتحتل التربة ذات المحتوى الجيد جداً المساحة الأصغر 40.1 كم²، بنسبة 10.14 %. بينما تشغل التربة ذات المحتوى المنخفض جداً في الطبقة تحت السطحية بمساحة قدرها 305.68 كم² بنسبة 77.28 %، وتشغل المنخفضة مساحة 43.88 كم² بنسبة 11.1 %، والجيدة 31.04 كم²، والجيدة جداً 14.93 كم² بنسب 7.85 و 3.77 %، على التوالي.

7-6-4- البوتاسيوم المتبادل:

يلاحظ من الشكل (20 و 21)، أن التربة ذات المحتوى الجيد جداً والجيد من البوتاسيوم المتبادل في الطبقة السطحية، تحتل الجزء الأكبر من منطقة الدراسة، بمساحة قدرها (159.43 و 178.05) كم²، بنسب (40.31 و 45.02) %، على التوالي، وتحتل التربة ذات المحتوى المتوسط مساحة قدرها 52.46 كم²، بنسبة 13.26 %، أما التربة ذات المحتوى المنخفض تشغل أدنى نسبة 1.41 % بمساحة قدرها 5.54 كم². أما في الطبقة تحت السطحية، يلاحظ سيادة التربة ذات المحتوى الجيد والمتوسط من البوتاسيوم بمساحة (130.99 و 188.77) كم²، وبنسب (33.12 و 47.73) %، على التوالي، يليها التربة ذات المحتوى المنخفض بمساحة 61.84 كم²، بنسبة 15.63 %، وتحتل التربة ذات المحتوى الجيد جداً والمنخفض جداً النسب الأقل (2.23 و 1.29) %، بمساحة قدرها (8.81 و 5.09) كم².

7-6-5- كربونات الكالسيوم:

يظهر الشكل (22 - 23)، أن الطبقة السطحية للتربة تحوي على كميات متقاربة نسبياً من كربونات الكالسيوم، تتدرج بين المتوسطة، والمنخفضة، والمنخفضة جداً، بمساحات (106.41 و 130.37 و 158.73) كم²، بنسب (26.91 و 32.96 و 40.13) %، على التوالي، ليزداد في الطبقة تحت السطحية المحتوى المتوسط للكربونات بمساحة 156.71 كم² بنسبة 39.62 %، يليه المحتوى المنخفض جداً والمنخفض بمساحة (102.21 و 136.59) كم²، بنسب (34.54 و 25.84) %.

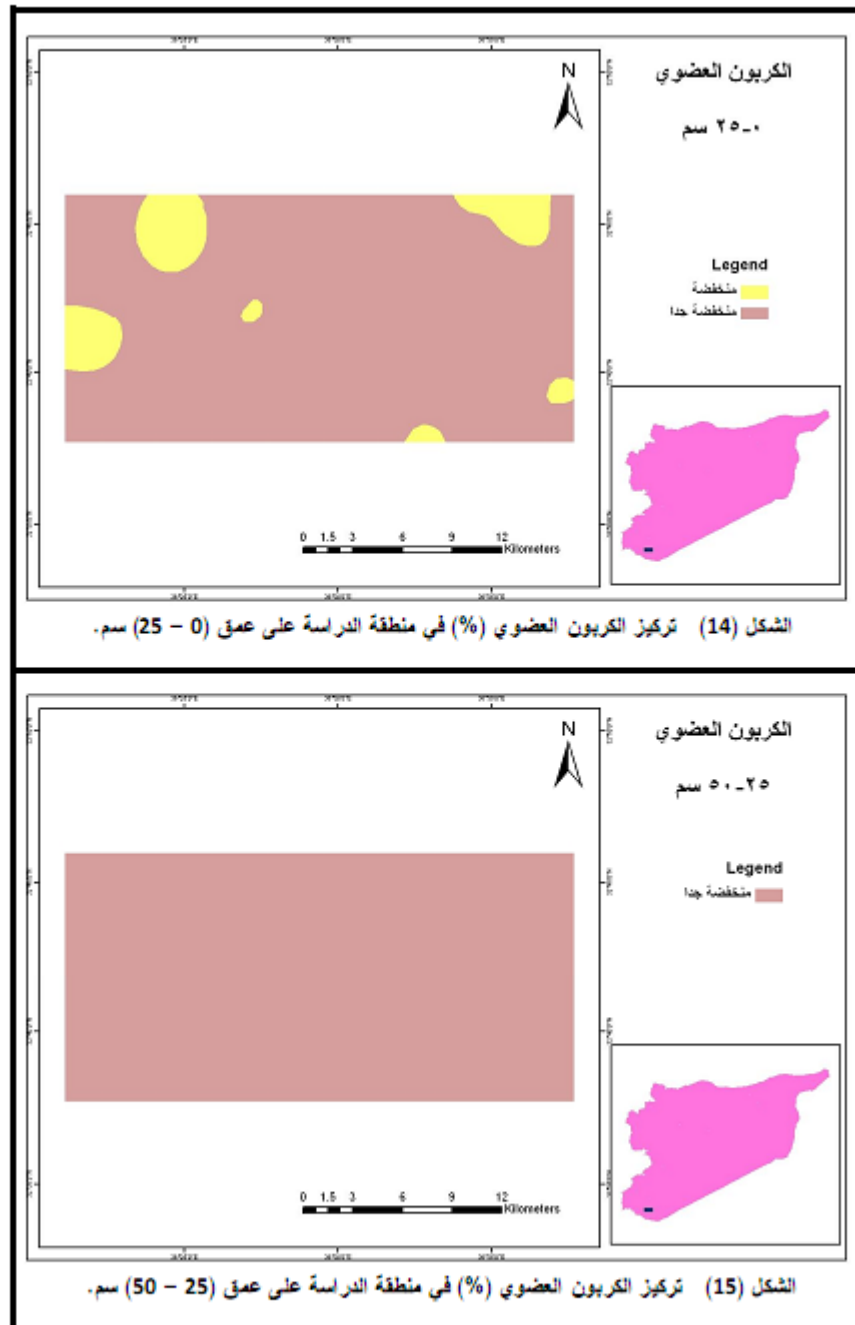
7-6-6- الحديد المتاح:

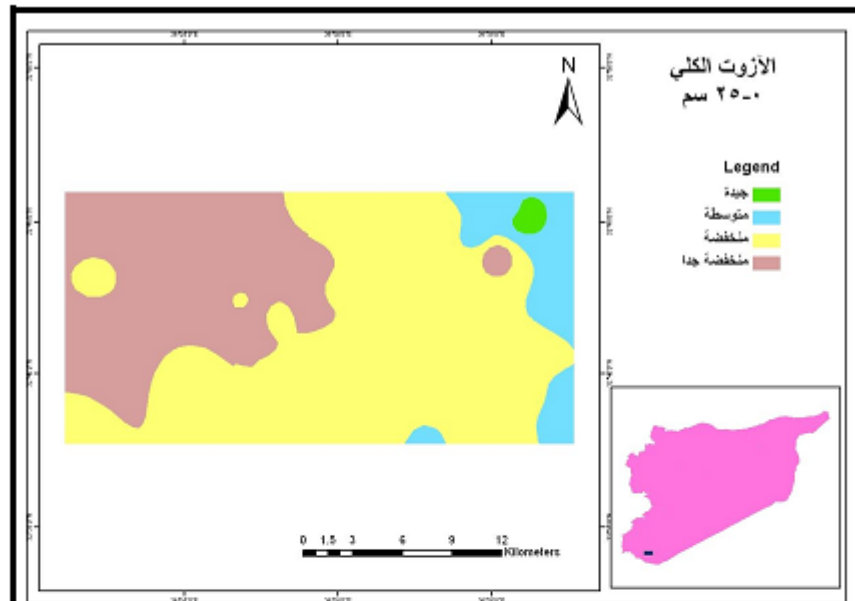
يبين الشكل (24 و 25)، أن المحتوى المنخفض والمتوسط من الحديد المتاح في الطبقة السطحية، يشغل المساحة الأكبر (221.62 و 117.87) كم² بنسبة (56.04 و 29.8) %، على التوالي، وتشكل التربة ذات المحتوى الجيد نسبة قدرها 8.98 % بمساحة 35.52 كم²، أما التربة الجيدة جداً والمنخفضة جداً تشغل المساحة الأقل (12.42 و 8.08) كم²

بنسب (3.14 و 2.04) % . لتحلل التربة ذات المحتوى المنخفض والمنخفض جداً، في الطبقة تحت السطحية، النسبة الأكبر (59.56 و 23.41) % بمساحة قدرها (235.57 و 92.6) كم²، تتدرج بعدها لتربة ذات المحتوى المتوسط والجيد والجيد جداً بمساحة (33.44 و 30.62 و 3.28) كم² بنسب (8.46 و 7.74 و 0.83) %.

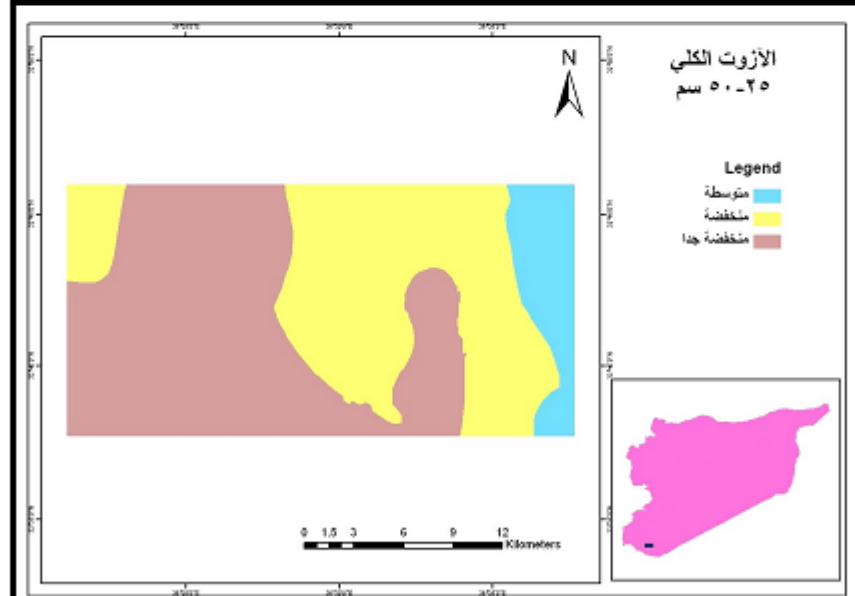
7-6-7- البورون المتاح والسعة التبادلية للتربة:

إن محتوى التربة من البورون، للطبقة السطحية وتحت السطحية، كان منخفضاً جداً وشغل كامل منطقة الدراسة، بنسبة 100 % . أما سعة التبادل الكاتيوني للتربة كانت جيدة جداً وشغلت أيضاً كامل مساحة منطقة الدراسة بنسبة 100 % .

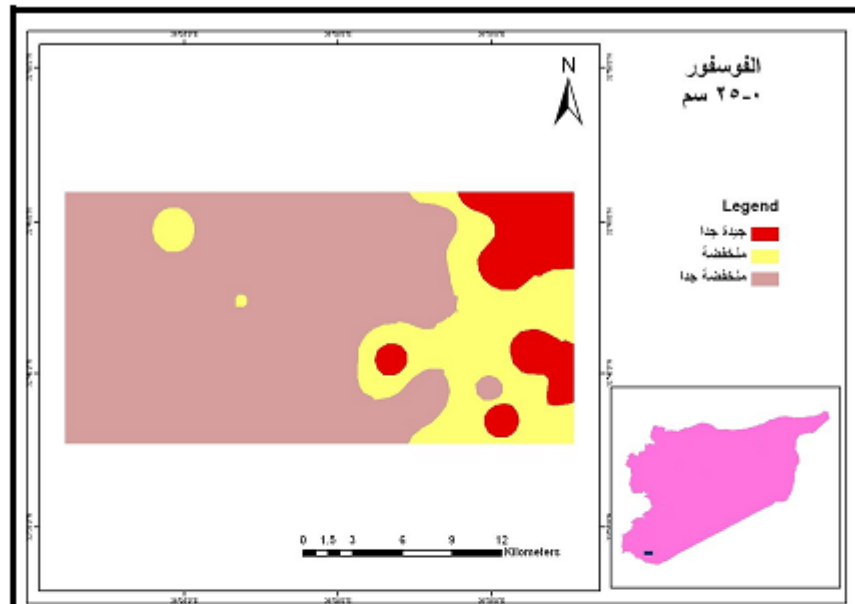




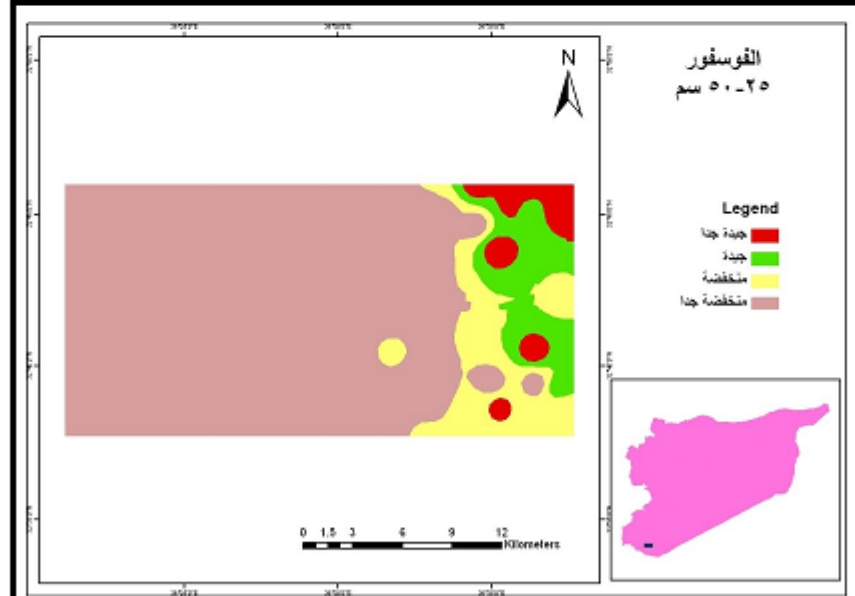
الشكل (16) تركيز الآزوت الكلي (%) في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.



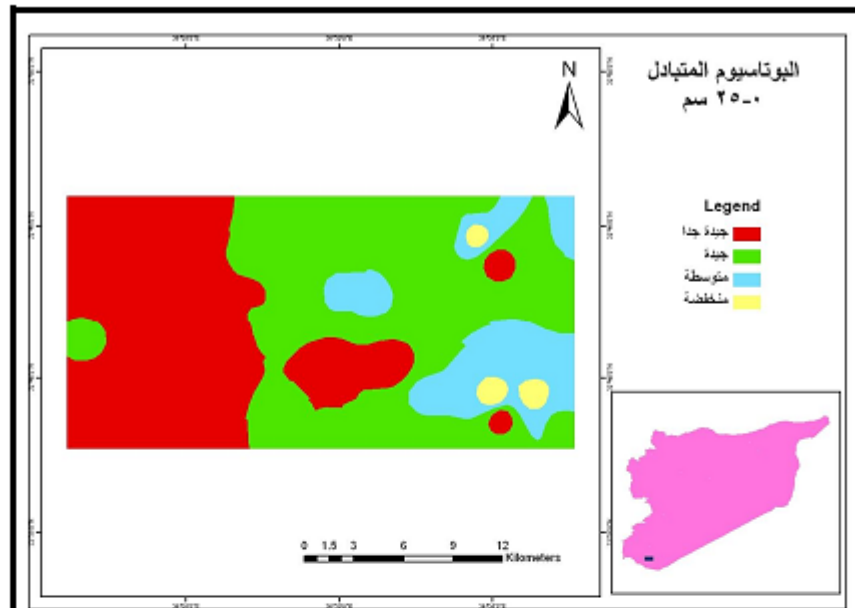
الشكل (17) تركيز الآزوت الكلي (%) في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.



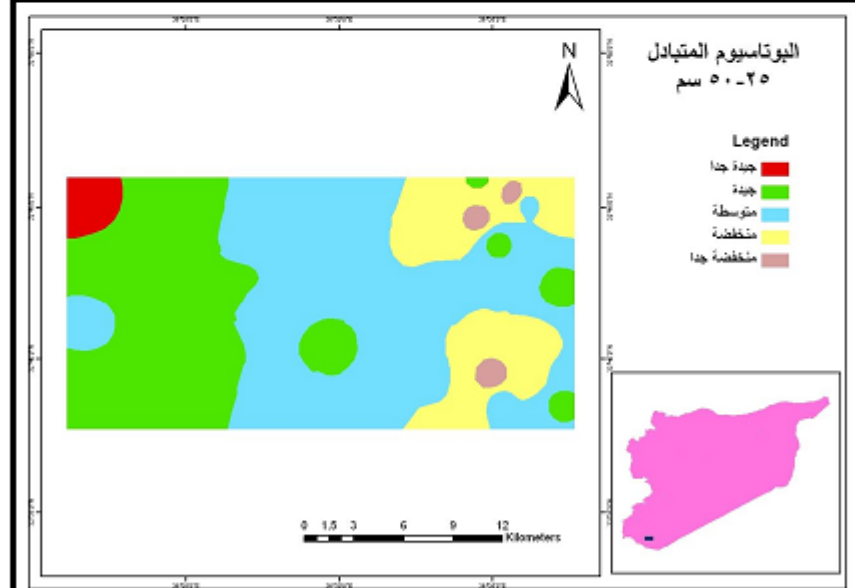
الشكل (18) تركيز عنصر الفوسفور (مغ/كغ) في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.



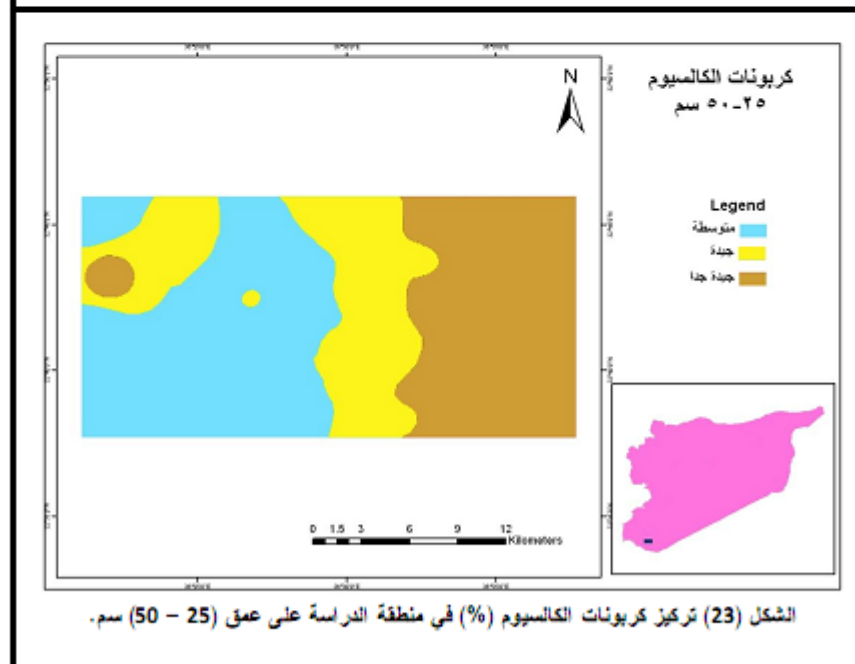
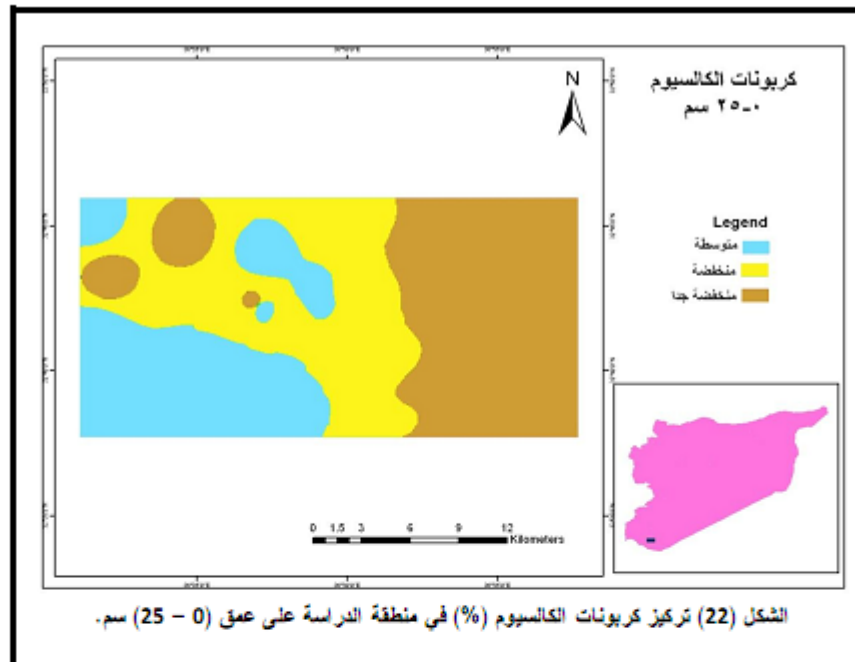
الشكل (19) تركيز عنصر الفوسفور (مغ/كغ) في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.

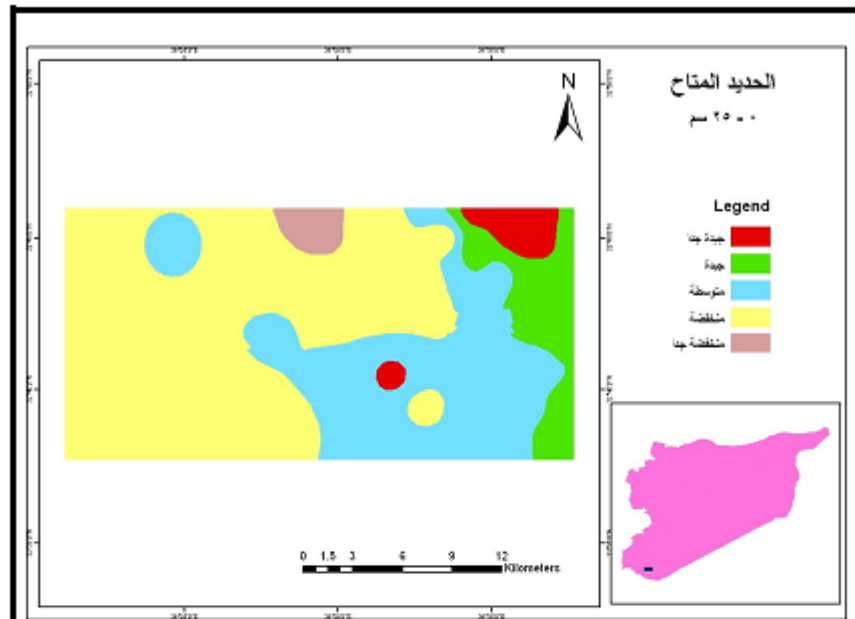


الشكل (20) تركيز عنصر البوتاسيوم المتبادل (م.م./100 غ تربة) في منطقة لدراسة على عمق (0 - 25) سم.

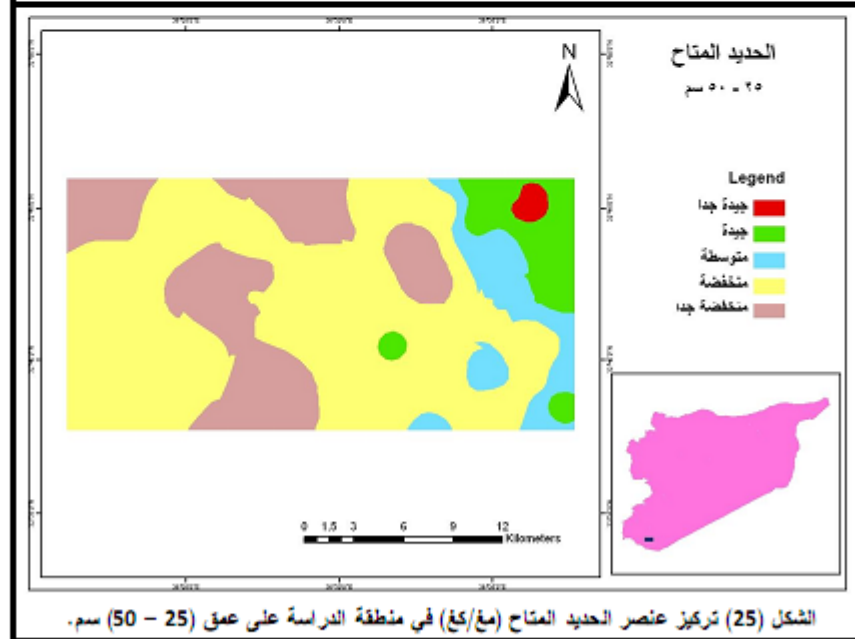


الشكل (21) تركيز البوتاسيوم المتبادل (م.م./100 غ تربة) في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.





الشكل (24) تركيز عنصر الحديد المتاح (مغ/كغ) في منطقة الدراسة على عمق (0 - 25) سم.



الشكل (25) تركيز عنصر الحديد المتاح (مغ/كغ) في منطقة الدراسة على عمق (25 - 50) سم.

7-7- تصنيف ترب منطقة الدراسة:

جرى تصنيف الترب المدروسة، حسب نظام لتصنيف الأمريكي (Soil Taxonomy) (Soil survey staff, 1999)

ومفاتيح تصنيف التربة (Soil survey staff, 2010).

ومن خلال الدراسة المورفولوجية (الوصف الحفلي للتربة)، وكذلك الدراسة المخبرية، تبين وجود الصفات والأفاق

التالية:

1. الأفق السطحي الشاحب (Ochric epipedon):

يسود هذا الأفق في معظم الترب المدروسة، وخاصة في سهل حوران، بالإضافة إلى الجزء الأدنى من السفح

الغربي لجبل العرب. يتميز هذا الأفق بلون شاحب نسبياً، سماكات متفاوتة، بناء غالباً غير متطور، ومحتوى

منخفض من المادة العضوية. يتوضع فوق بعض أفاق التراكم، مثل الأفق الطيني، وأفق التجوية.

2. الأفق السطحي الغني نسبياً بالمادة العضوية (Mollic epipedon):

وجد هذا الأفق في بعض ترب السفح الغربي لجبل العرب، وبعد هذا الأفق السطحي من أفضل الأفاق من

الناحية لزراعية. يتميز ببنائه ونسيجه الجيد، محتواه العالي نسبياً من المادة العضوية، نسبة التشبع بالقواعد

تزيد عن 50 %، وأيضاً بسماكة مناسبة 25 سم أو أكثر.

3. أفق التجوية أو التغير (Cambic horizon):

وهو أفق تحت سطحي، ويدعى أفق التجوية، على اعتباره أفقاً في طور التكوين، له سماكة تتجاوز 25 سم،

بيدي تغيراً واضحاً في حركة وانتقال كل من الطين و CaCO_3 ، يغيب في نصفه على الأقل البناء الصخري.

ويسود في قسم كبير من الترب المدروسة، خاصة في سهل حوران.

4. الأفق الكلسي (Calcic horizon):

وهو أفق تحت سطحي، يحوي على كمية من كربونات الكالسيوم تتجاوز 15 % أو أكثر، وتبلغ سماكته 15 سم أو أكثر. مع وجود CaCO_3 ثانوية بكمية أكثر من 5 % حجمياً.

5. الصفات التشخيصية:

من أهم الصفات التشخيصية التي وجدت في بعض المقاطع المدروسة، ظاهرة للتشقق، وكانت لشقوق في بعض الأحيان بعرض يتجاوز 1 سم، ولعمق يزيد عن 30 سم. إضافة إلى مشاهدة صفة السطوح اللامعة (Slickenside) في بعض المقاطع.

6. من الأسس التشخيصية أيضاً النظام الحراري والرطوبي للتربة المدروسة:

حسب (Ilaiwi 1983)، فإن تربة المنطقة المدروسة بالكامل، تقع ضمن النظام الرطوبي المتوسطي (Xeric soil moisture regime)، وهذا النظام يسمح بالزراعات البعلية على اعتبار أن رطوبة التربة غالباً ما تكون مناسبة خلال فترة نمو المحاصيل الشتوية. ونظام التربة الحراري الحار (Thermic soil temperature regime)، يسود في معظم المناطق السورية، يتراوح فيه المتوسط السنوي لدرجة الحرارة، على عمق 50 سم من سطح التربة، بين (15-22) م°.

بناءً على ما تقدم تصنف المقاطع المدروسة حتى مستوى تحت المجموعات كما هي في الجداول (18، 19، 20، 21).

الجدول (18) رتبة الترب الغنية بالدبال (Mollisols)

التصنيف على مستوى تحت المجموعات (Subgroups)	رقم المقطع
	SW
Typic Haploxerolls	1
Typic Haploxerolls	2
Typic Haploxerolls	3
Typic Haploxerolls	6
Typic Haploxerolls	7
Typic Haploxerolls	8
Typic Haploxerolls	11

الجدول (19) رتبة الترب البدائية (Entisols)

التصنيف على مستوى تحت المجموعات (Subgroups)	رقم المقطع
	SW
Typic Xerorthents	5

الجدول (20) رتبة التربة قليلة التطور (Inceptisols)

التصنيف على مستوى تحت المجموعات (Subgroups)	رقم المقطع
	SW
Typic Haploxerepts	4
Typic Haploxerepts	9
Typic Haploxerepts	10
Typic Haploxerepts	12
Typic Haploxerepts	15
Typic Haploxerepts	16
Typic Haploxerepts	17
Typic Haploxerepts	27
Typic Haploxerepts	37
Calcic Haploxerepts	23
Vertic Haploxerepts	19
Vertic Haploxerepts	20
Vertic Haploxerepts	25
Vertic Haploxerepts	29
Vertic Calcixerepts	31
Vertic Calcixerepts	32

الجدول (21): رتبة التربة القلالية (Vertisols)

التصنيف على مستوى تحت المجموعات (Subgroups)	رقم المقطع
	SW
Chromic Haploxererts	13
Chromic Haploxererts	14
Chromic Haploxererts	18
Chromic Haploxererts	21
Chromic Haploxererts	22
Chromic Haploxererts	24
Chromic Haploxererts	26
Chromic Haploxererts	28
Chromic Haploxererts	30
Chromic Haploxererts	33
Chromic Haploxererts	35
Chromic Haploxererts	36
Chromic Calcixererts	34
Chromic Calcixererts	38

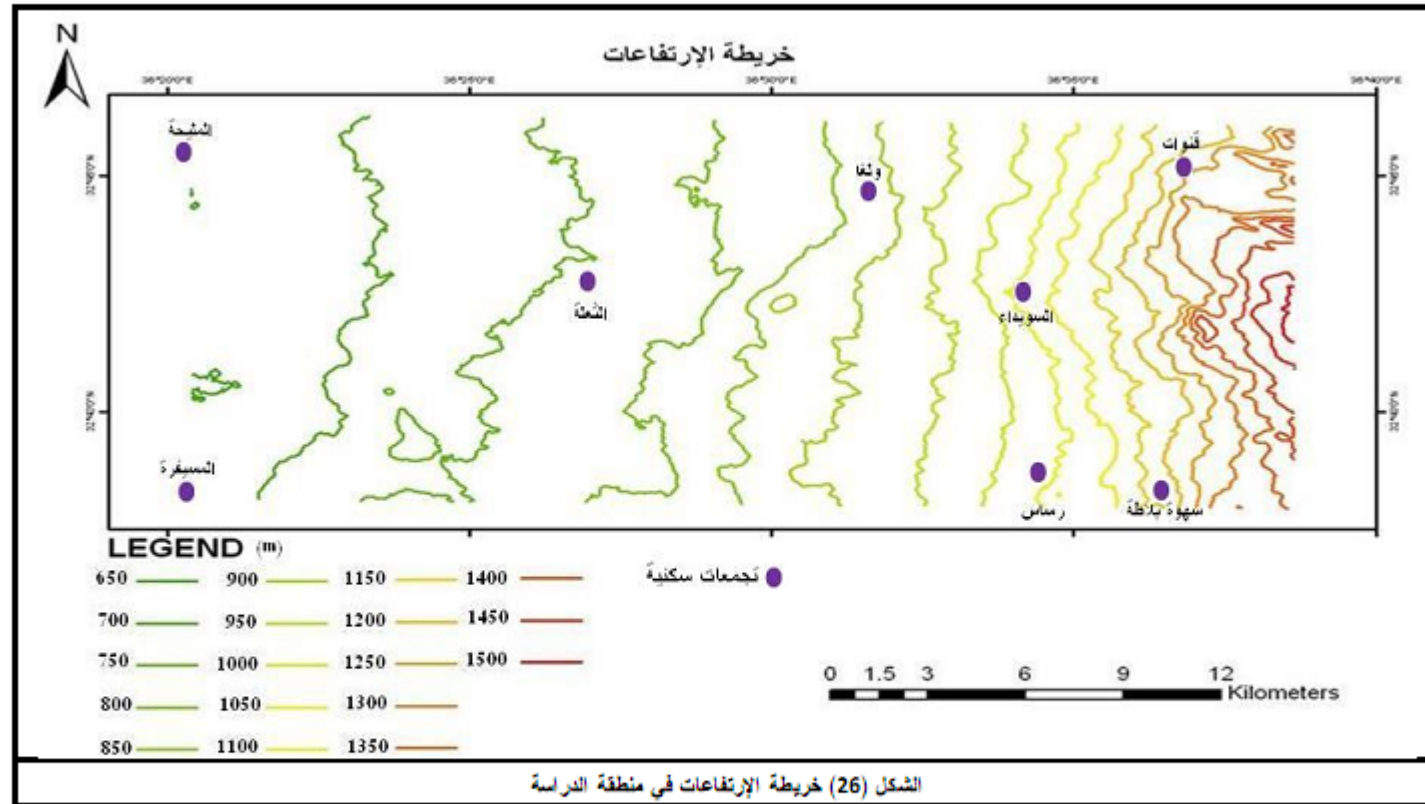
7-7-1- خريطة التربة على مستوى الرتب (Orders):

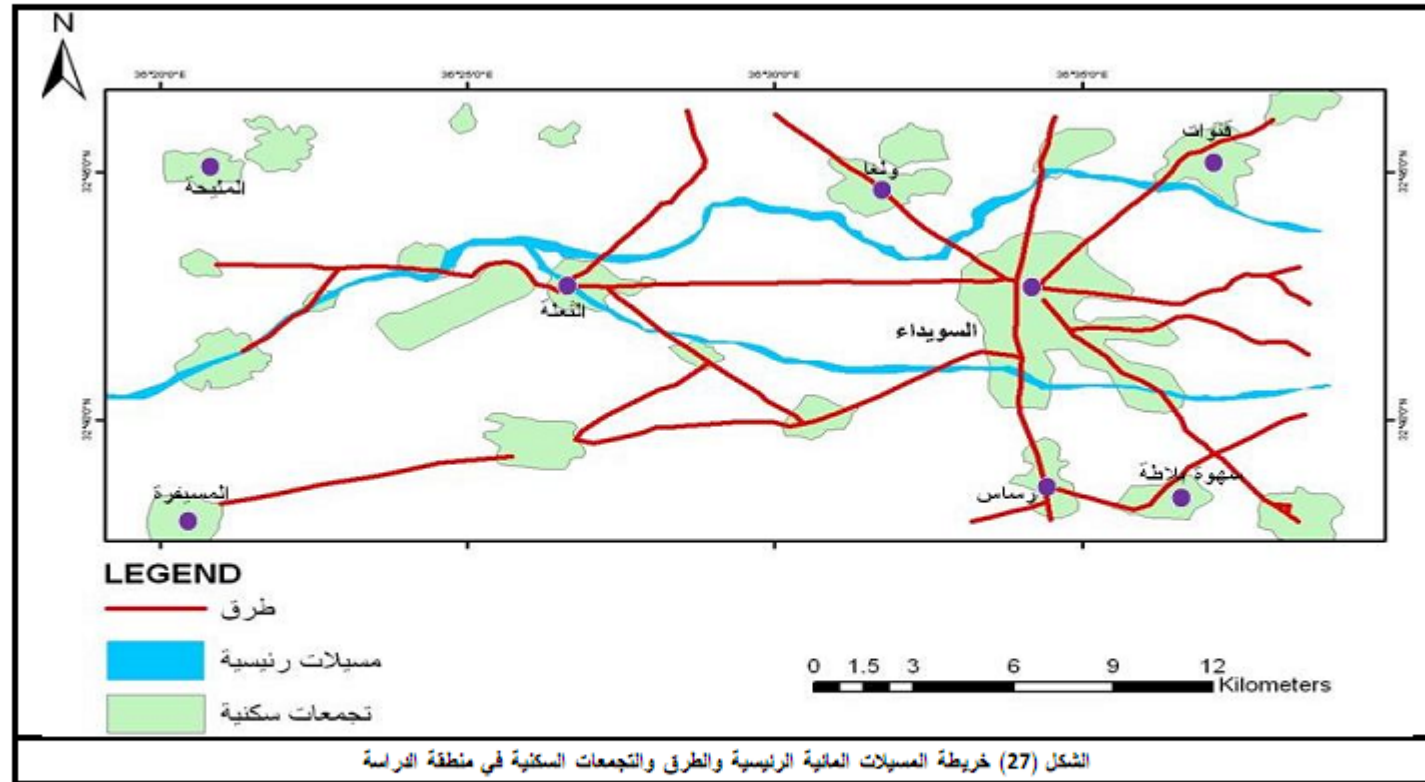
تم تمييز أربعة رتب من الترب في منطقة الدراسة، الشكل (28)، شكلت فيه رتبة الترب القلابة (Vertisols)، لنسبة الأكبر من منطقة لدراسة بمساحة 217.42 كم² ونسبة 50.7 %، تأتي بعدها رتبة الترب قليلة التطور (Inceptisols)، وتشغل مساحة 140.18 كم² بنسبة 32.7 %، رتبة الترب الغنية بالذبال (Mollisols) شغلت مساحة قدرها 47.04 كم² بنسبة 11 %. أما رتبة الترب البدائية (Entisols)، شكلت لنسبة الأقل من مساحة منطقة لدراسة 5.6 % بمساحة 24.1 كم².

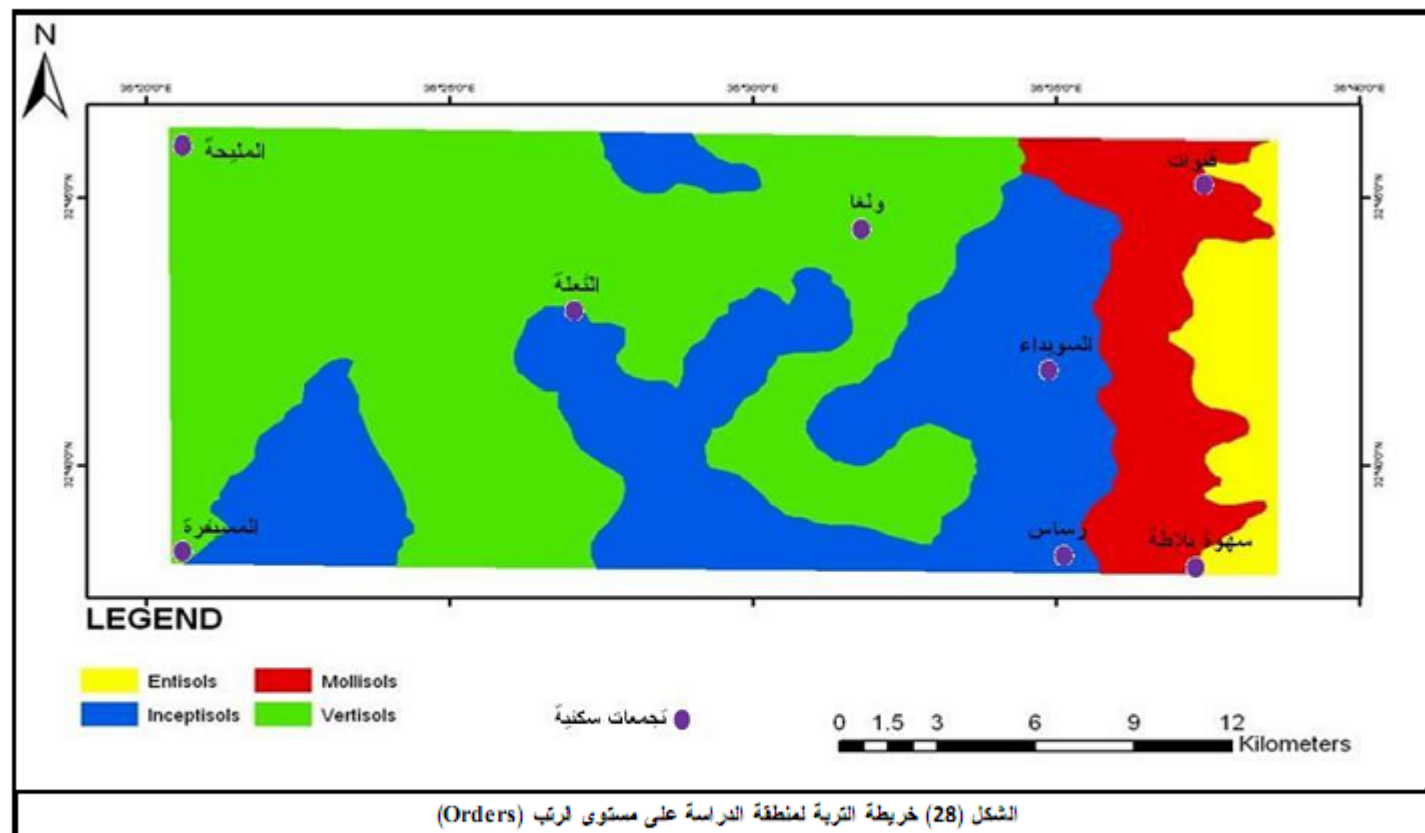
7-7-2- خريطة التربة على مستوى تحت المجموعات (Subgroups):

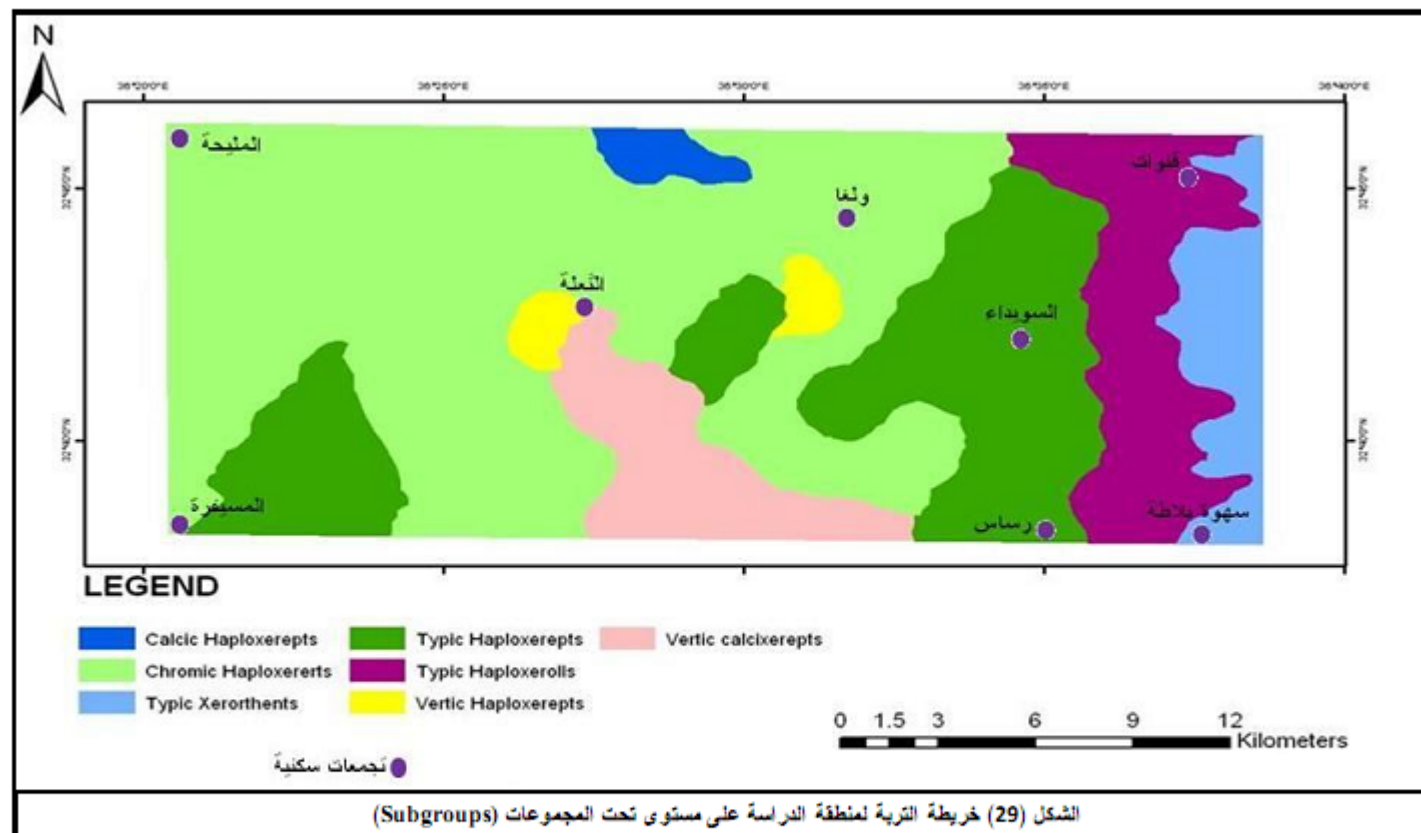
بالنظر إلى خريطة للتربة على مستوى تحت المجموعات (Subgroups)، الشكل (29)، فإن الترب الغنية بالذبال والبدائية، تحوي كلاً منها على تحت مجموعة واحدة تشغل كامل مساحتها، وهي (Typic Haploxerolls)، (Typic Xerorthents)، على التوالي. الترب القلابة تحوي على تحت مجموعة واحدة، لكن تختلف المجموعات الكبرى (Chromic Haploxererts, Chromic Calcixererts)، تشكل فيها (Chromic Calcixererts) نسبة بسيطة جداً من كامل مساحة الترب القلابة. أما الترب قليلة التطور، تحتوي على أربع تحت مجموعات: تشغل فيها (typic Haploxerepts) القسم الأكبر بمساحة قدرها 93.93 كم² ونسبة 67 % من الترب قليلة التطور، يأتي بعدها (vertic calcixerpts) بمساحة 32.38 كم² بنسبة 23.1 %، أما (vertic Haploxerepts) و (calcic Haploxerepts) فتحتلان مساحة (7.85 و 6.02) كم² بنسبة (5.6 و 4.3) %، على التوالي، وذلك من مساحة الترب قليلة التطور.

ملاحظة: الشكلان (26) و (27) يمثلان خريطة الارتفاعات وخريطة المسيلات المائية الرئيسية والطرق والتجمعات السكانية في منطقة الدراسة.









7-8- المقدرة الإنتاجية للتربة:

تم تقييم المقدرة الإنتاجية للتربة استناداً إلى كل من العمق الفعال لمقطع التربة، نسيج التربة، نسبة المادة العضوية، السعة التبادلية للتربة، إضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار رطوبة التربة، بناء التربة ونسيجها، نسبة التشبع بالقواعد. وذلك للتربة من (0 - 60) سم من التربة.

تم تقييم الصفات الأرضية الأساسية وفق (Ilaco, 1981). وذلك حسب المعادلة التالية:

$$IP = P * T * O * S * A * N$$

حيث:

(IP : القدرة الإنتاجية)، (P : عمق مقطع التربة، سم)، (T : نسيج التربة)، (O : المادة العضوية، %)

(S : الناقلية الكهربائية، dS/m)، (A : سعة التبادل الكاتيوني، م.م/100 غ تربة)، (N : نسبة التشبع بالقواعد، %)

الجدول (22)، يوضح دليل إنتاجية التربة المستخدمة لإعداد خريطة تقييمه للتربة المدروسة.

الجدول (23)، يوضح مؤشرات إنتاجية التربة المستخدمة لإعداد خريطة تقييمه للتربة المدروسة.

الجدول (22) دليل إنتاجية التربة. (Ilaco, 1981)

Class (الصف)	Productivity (الإنتاجية)	Rating (المجال)
1	Excellent (ممتازة)	65 – 100
2	Good (جيدة)	35 – 65
3	Average (متوسطة)	20 – 34
4	Poor (فقيرة)	8 – 19
5	extremely poor to nil (فقيرة جداً إلى معدومة)	0 – 7

الجدول (23) مؤشرات إنتاجية التربة. حسب (ILACO, 1981)

Table (23/1), Rating for base saturation, factor (N)		
Factor	Description	rating
N5	Soil with base saturation > 75 % (pH 1:1 7 - 8.5)	100
Table (23/2), Rating for CEC, factor (A)		
Factor	Description	rating
A2	Exchange capacity of clay (probably mixture of clay or illite) 20 - 50	95
A3	Exchange capacity of clay (probably montmorillonite or allophane) > 40	100
Table (23/3), Rating for soluble salts, factor (S)		
Factor	Description	rating
S1	Ec _e (0 - 2) dS/m	100
Table (23/4), Rating for organic matter content, factor (O)		
Factor	Description	rating
O1	Organic matter content < 1 %	70
O2	Organic matter content (1 - 2) %	80
Table (23/5), Rating for texture/structure, factor (T)		
Factor	Description	rating
T5a	Fine texture C or siC, massive, large prismatic structure	50 , 60
T5b	Fine texture but angular to crumb structure or massive, but highly porous structure	80
T6a	Medium textured soil: fine sL, sC, CL, siCL	80
T6b	Medium textured soil but angular to crumb structure	90
T7	Soil of averaged, balanced texture L, siL, SCL	100
Table (23/6), Rating for effective soil depth, factor (P)		
Factor	Description	rating
P3	Shallow soil, 30 - 60 cm deep	50
P4	Fairly deep soil, 60 - 90 cm deep	80
P5	Deep soil, over 90 - 120 cm deep	100

تابع الجدول (23) مؤشرات إنتاجية التربة. (مترجم للعربي) حسب (ILACO, 1981)

الجدول (1/23)، تقييم حالة نسبة التشبع بالقواعد، العامل (N)		
القيمة	الوصف	العامل
100	تربة ذات نسبة تشبع بالقواعد $< 75\%$ (pH 7 - 8.5)	N5
الجدول (2/23)، تقييم حالة سعة التبادل الكاتيوني، العامل (A)		
القيمة	الوصف	العامل
95	سعة تبادل كاتيوني (20 - 40) (ربما ليت)	A2
100	سعة تبادل كاتيوني < 40 (ربما مونتموريلونيت)	A3
الجدول (3/23)، تقييم حالة الأملاح الذاتية، العامل (S)		
القيمة	الوصف	العامل
100	الملوحة (0 - 2) ديسي سيمنس/م	S1
الجدول (4/23)، تقييم حالة محتوى المادة العضوية، العامل (O)		
القيمة	الوصف	العامل
70	محتوى المادة العضوية $> 1\%$	O1
80	محتوى المادة العضوية (1 - 2) %	O2
الجدول (5/23)، تقييم حالة النسيج/البناء، العامل (T)		
القيمة	الوصف	العامل
50, 60	نسيج ناعم طيني أو سلتني طيني، مصمت، بناء موشوري كبير	T5a
80	نسيج ناعم، لكن بنية حبيبية أو مصمتة، مع مسامية عالية	T5b
80	نسيج تربة متوسط: رملي لومي ناعم، رملي طيني، طيني لومي، سلتني طيني لومي	T6a
90	نسيج تربة متوسط، لكن مع بنية حبيبية إلى مفتتة	T6b
100	تربة عادية، نسيج متوازن لومي، سلتني لومي، رملي طيني لومي	T7
الجدول (5/23)، تقييم حالة العمق الفعال لمقطع التربة، العامل (P)		
القيمة	الوصف	العامل
50	تربة قليلة العمق: (30 - 60) سم	P3
80	تربة متوسطة العمق: (60 - 90) سم	P4
100	تربة عميقة، أكثر من (90 - 120) سم	P5

الجدول (24)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Mollisols, Typic Haploxerolls)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC (م.م/100 غ ترمة)	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبة التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	
		87.9	41.3	0.05	0.70	46.31	100 - 0	1
2	56	100	100	100	70	80	100	
		87.8	40.1	0.05	1.11	42.84	75 - 0	2
2	51.2	100	100	100	80	80	80	
		85.4	37.5	0.09	0.86	51.34	90 - 0	3
3	31.9	100	95	100	70	60	80	
		86.6	35.6	0.05	0.85	39.18	90 - 0	6
2	47.88	100	95	100	70	90	80	
		83.5	31.9	0.04	0.92	44.19	110 - 0	7
2	53.2	100	95	100	70	80	100	
		85.8	37.4	0.04	0.64	51.35	50 - 0	8
3	20	100	95	100	70	60	50	
		87.6	42.0	0.09	0.89	53.34	100 - 0	11
2	42	100	100	100	70	60	100	

الجدول (25)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقطع ذا التصنيف (Entisols, Typic Xerorthents)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC (م.م/100 غ ترمة)	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبة التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	
		85.1	35.7	0.04	0.64	31.58	50 - 0	5
3	33.25	100	95	100	70	100	50	

الجدول (26)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Inceptisols, Typic Haploxerepts)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالفلو أيد (%)	CEC م.م/100 لربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسيج التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	
		87	38.5	0.13	0.67	41.45	85 - 0	4
2	42.56	100	95	100	70	80	80	
		86	34.3	0.07	0.65	41.59	90 - 0	10
2	42.56	100	95	100	70	80	80	
		88.53	43.30	0.05	0.71	63.48	120 - 0	12
2	35	100	100	100	70	50	100	
		87.8	45.6	0.13	0.42	61.01	50 - 0	15
3	21	100	100	100	70	60	50	
		86.3	43.8	0.13	0.56	61.29	100 - 0	16
2	42	100	100	100	70	60	100	
		86.5	43.8	0.14	0.61	60.68	80 - 0	17
3	33	100	100	100	70	60	80	
		90.1	44.5	0.15	0.26	60.51	50 - 0	27
3	21	100	100	100	70	60	50	
		87.6	45.0	0.16	0.56	60.25	60 - 0	37
3	21	100	100	100	70	60	50	

الجدول (27)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقطع ذا التصنيف (Inceptisols, Humic Haploxerepts)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالفلو أيد (%)	CEC م.م/100 لربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسيج التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	
		85.6	35.2	0.09	0.54	49.59	60 - 0	9
3	29.9	100	95	100	70	90	50	

الجدول (28)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقطع ذات التصنيف (Inceptisols, Calcic Haploxerepts)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC م.م/100 تربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبج التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	SW
		89.4	47.7	0.11	0.50	64.85	95 - 0	23
2	35	100	100	100	70	50	100	

الجدول (29)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Inceptisols, Vertic Haploxerepts)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC م.م/100 تربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبج التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	SW
		89.5	46.7	0.10	0.36	63.66	110 - 0	19
2	35	100	100	100	70	50	100	
		86.2	45.1	0.08	0.76	61.99	100 - 0	20
2	35	100	100	100	70	50	100	
		86.3	46.3	0.16	0.55	63.16	100 - 0	25
2	35	100	100	100	70	50	100	
		86.8	44.3	0.16	0.66	59.56	130 - 0	29
2	42	100	100	100	70	60	100	

الجدول (30)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Inceptisols, Vertic Calcixerepts)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC م.م/100 تربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبج التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	SW
		86.6	45.3	0.13	0.81	61.23	110 - 0	31
2	42	100	100	100	70	60	100	
		86	44.7	0.15	0.51	59.86	120 - 0	32
2	42	100	100	100	70	60	100	

الجدول (31)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Vertisols, Chromic Haploxererts)

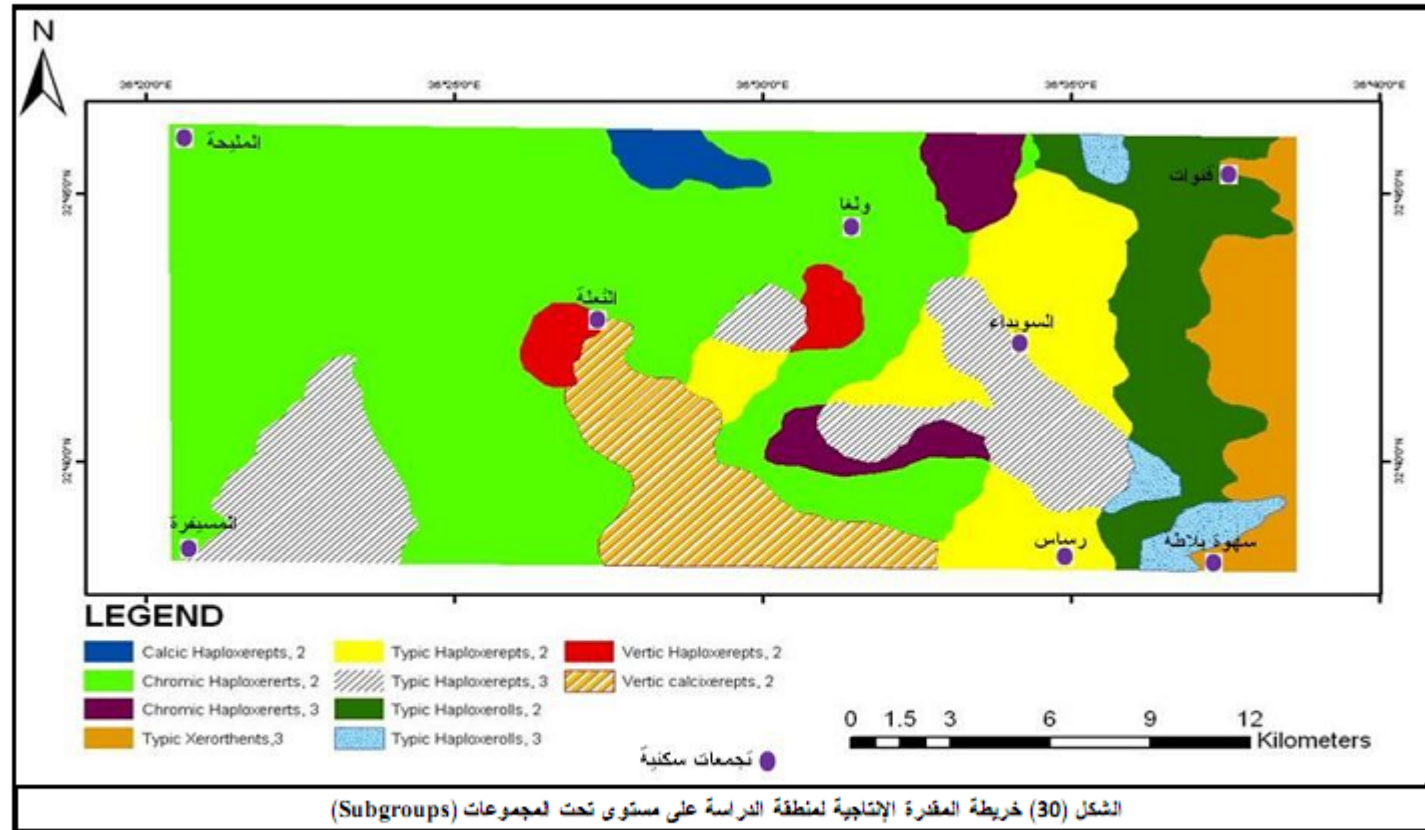
Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC $\text{cm}^3/100\text{g}$ لربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبة التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	
		88.3	43.5	0.09	0.49	61.84	70 - 0	13
3	28	100	100	100	70	50	80	
		89.6	47.2	0.12	0.58	64.18	100 - 0	14
2	35	100	100	100	70	50	100	
		87.8	45.8	0.09	0.38	61.33	110 - 0	18
2	42	100	100	100	70	60	100	
		88	49.1	0.16	0.56	67.25	95 - 0	21
2	35	100	100	100	70	50	100	
		87.3	46.5	0.17	0.78	65.58	110 - 0	22
2	35	100	100	100	70	50	100	
		88.9	46.3	0.12	0.50	62.84	100 - 0	26
2	35	100	100	100	70	50	100	
		87	45.3	0.11	0.69	63.73	120 - 0	28
2	35	100	100	100	70	50	100	
		86.7	44.3	0.11	0.80	60.56	100 - 0	30
2	42	100	100	100	70	60	100	
		88.1	46.6	0.12	0.56	66.11	100 - 0	33
2	35	100	100	100	70	50	100	
		87.6	44.5	0.13	0.57	58.25	220 - 0	35
2	42	100	100	100	70	60	100	
		90.1	47.9	0.11	0.59	62.40	100 - 0	36
2	35	100	100	100	70	50	100	

الجدول (32)، يوضح حساب المقدرة الإنتاجية للمقاطع ذات التصنيف (Vertisols, Chromic Calcixererts)

Class	IP	N	A	S	O	T	P	رقم المقطع
		نسبة التشبع بالقواعد (%)	CEC $\text{cm}^3/100\text{g}$ لربة	EC dS/m	المادة العضوية %	نسبة التربة	العمق (سم)	
		القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة	
		88.4	46.4	0.13	0.65	64.98	150 - 0	34
2	35	100	100	100	70	50	100	
		86	42.5	0.14	0.91	58.71	260 - 0	38
2	42	100	100	100	70	60	100	

7-8-1- خريطة المقدرة الإنتاجية وفقاً لوحدات التربة على مستوى تحت المجموعات:

يبين الشكل (30)، خريطة لمنطقة الدراسة توضح المقدرة الإنتاجية للتربة هذه المنطقة تبعاً لتصنيف التربة حسب تحت المجموعات، فإن القسم الأكبر من رتبة التربة لقلابة (Vertisols, Chromic Haploxerepts)، ذو مقدرة إنتاجية جيدة (Class 2) بنسبة 94 %، وبنسبة 6 % تربة ذات مقدرة إنتاجية متوسطة (Class 3). بالنسبة للتربة قليلة التطور (Inceptisols)، يلاحظ بأن التربة ذات التصنيف (Typic Haploxerepts)، لها مقدرة إنتاجية متوسطة (Class 3)، بنسبة (36.46) %، وباقي تربة هذه الرتبة لها مقدرة إنتاجية جيدة (Class 2) بنسبة 63.54 % . تتدرج التربة الغنية بالدهال (Mollisols, Typic Haploxerolls)، في مقدرتها الإنتاجية، بين الجيدة والمتوسطة بنسب (18.17 ، 81.83) %، على التوالي. أما رتبة التربة البدائية (Entisols, Typic Xerorthents)، كانت ذات مقدرة إنتاجية متوسطة (Class 3) بنسبة 100 %.



شرح المصطلحات (Legend) مبينة في الجدول (33).

الجدول (33)، شرح مصطلحات (Legend) خريطة المقدرة الإنتاجية على مستوى تحت المجموعات

العامل المحدد			التصنيف	المقدرة الإنتاجية
عمق مقطع للتربة (P)	نسيج التربة (T)	مادة عضوية (O)		Class
	*	*	Mollisols Typic Haploxerolls	Good (2)
*	*	*	Mollisols Typic Haploxerolls	Average (3)
	*	*	Inceptisols Typic Haploxerepts	Good (2)
*	*	*	Inceptisols Typic Haploxerepts	Average (3)
	*	*	Inceptisols Calcic Haploxerepts	Good (2)
	*	*	Inceptisols Vertic Haploxerepts	Good (2)
	*	*	Inceptisols Vertic Calcixerepts	Good (2)
	*	*	Vertisols Chromic Haploxererts	Good (2)
*	*	*	Vertisols Chromic Haploxererts	Average (3)
*		*	Entisols Typic Xerorthents	Average (3)

إن محتوى التربة المنخفض من المادة العضوية (العامل O)، ونسيج التربة الناعم (العامل T)، حسب دليل ومؤشرات إنتاجية

للتربة الجدولين 22، 23)، أدى إلى انخفاض إنتاجية التربة من الصف الممتاز (Class 1) إلى الصف الجيد (Class 2).

إضافة إلى العاملين السابقين، فإن للتربة قليلة العمق (العامل P)، أدى إلى انخفاض إنتاجية بعض الترب من الصف الجيد

(Class 2) إلى الصف المتوسط (Class 3).

الفصل الثامن

الدراسة الخصوصية

الفصل الثامن

الدراسة الخصوبية

8-1- أهداف الدراسة

1. دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية وعلاقتها بالموقع الطبوغرافي
2. دراسة تأثير الموقع في توزيع بعض العناصر المغذية الصغرى في مقاطع التربة.

8-2- مواد الدراسة وطرائقها:

8-2-1- جمع عينات التربة:

تم اختيار ثلاثة مواقع تضاريسية تمثل المنطقة المدروسة (ضهر المنحدر، أقدام المنحدر، أخفس المنحدر)، كل موقع يحوي أربعة مقاطع ترابية (مكررات)، حيث تتفاوت المنطقة من حيث الارتفاع وكمية الأمطار وعشق المقاطع. بعد ذلك جمعت العينات من الأفق (A) والأفق (B) والأفق (C) لكل مقطع وجفت هوائياً، وجرى نخلها من خلال منخل أقطار ثقبه 2 مم.

التحليل الإحصائي:

اعتمد التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design، باستخدام برنامج SAS (Statistical Analysis System, version 7, 1996)، وتم حساب LSD عند مستوى 1 %. حيث تتألف التجربة من ثلاث مناطق تضاريسية بارتفاعات متفاوتة، وثلاثة أفاق للتربة، وأربع مكررات (مقاطع تربة) في كل منطقة تضاريسية.

ويبين الجدول (34) المناطق التضاريسية وارتفاعاتها ومناطق أخذ العينات.

الجدول (34) يبين المواقع التضريسية للدراسة لخصوبية

الموقع	الأنقى	عمق الأنقى (سم)	الارتفاع عن سطح البحر (م)	كمية الأمطار (مم)	أماكن المقاطع التريبية
الموقع الأول	A	20 - 0	1267 - 1058	500 - 400	(قنوت)، (عتيل)،
	B	42 - 20			(السويداء)، (سهوة)
	C	95 - 42			بلاطة - البير
الموقع الثاني	A	16 - 0	984 - 848	350 - 250	(ونغأ)، (رسل)،
	B	45 - 16			(كنكر)، (المزرعة)
	C	130 - 80			
الموقع الثالث	A	19 - 0	806 - 671	250 - 200	(الثعلة)، (أم ولد)،
	B	60 - 19			(الكرك)، (صما)
	C	150 - 95			(الهنيدات)
كل موقع يحوي أربعة مقاطع تريبية (مكررات)					

8-3- النتائج:

8-3-1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية

تبين الجداول (35، 36، 37) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للمواقع المأخوذة من، ظهر المنحدر

الغربي (Backslope) لجبل العرب، أقدام الجبل (Footslope) وأخف المنحدر (Toeslope)، على التوالي.

تدل نتائج التحليل الحبيبي للجزء لناغم من التربة (> 2 مم) لمنطقة الدراسة على تدرج في محتوى الطين، ففي ظهر

المنحدر، كان نسيج التربة طيني لومي في الأفق السطحي حيث يلاحظ أن نسبة الطين قليلة نسبياً (الجدول 35)، ثم

تزداد هذه النسبة معنوياً مع الاتجاه نحو أخف المنحدر، حيث يصبح لقوام طيني ثقيل (الجدولين 36 و 37)، وهذه

الزيادة قد تعود إلى عمليات التراكم (الترسيب)، ولتكوين الموقعي للطين (*In situ clay formation*) وربما تساهم

هجرة الطين في هذه العملية، لكن ذلك يتطلب دراسات إضافية لتأكيدا أو نفيها.

تراوحت درجة تقايل التربة بين المعتدل والمائل قليلاً إلى القلوية، ويعود ذلك إلى وجود كميات قليلة من كربونات

الكالسيوم، إضافة إلى طبيعة مكونات التربة، وخاصة معادن الطين التي يسودها السمكتيت، وتشبع سطوحها بالقواعد

والقواعد الأرضية، وكذلك إلى انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية.

احتوت التربة على تراكيز قليلة نسبياً من المادة العضوية، ويلاحظ انخفاض معنوي لنسبة المادة العضوية في التربة

بانتظام مع العمق. ويعود انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية، إلى فقر المنطقة بالغطاء النباتي الطبيعي،

وبالتالي قلة المخلفات العضوية، وربما إلى سرعة تعديتها أيضاً.

سعة التبادل الكاتيوني: كانت عالية نسبياً وهي تعكس محتوى التربة من الطين ونوع الطين السائد، وكانت وسطياً

بحدود (50 م.م / 100 غرام تربة)، يشذ عن ذلك الموقع الأول فالسعة التبادلية لتربة منخفضة نسبياً مقارنة بتربة

الجدول (35) يبين متوسط التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات الموقع الأول (ظهر المنحدر)

الموقع الأول	المكان	ظهر المنحدر	كمية الأمطار /مم
	الارتفاع عن سطح البحر/م	1058 - 1267	500 - 400

الأنق	التحليل الحبيبي (%)			المادة العضوية	pH H ₂ O	CaCO ₃ الكلية	CEC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)			
	طين	سنت	رمل	%	(1 : 2.5)	%	م.م/100 غ تربة	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
الأول	37 ^د	39	24	1.23 ^أ	7.07	1.10	33.1	19.59	9.06	0.50	0.92
الثاني	44 ^د	34	22	0.85 ^ب	7.14	1.10	37.1	21.64	11.04	0.53	0.67
الأنق C	53 ^ج	26	21	0.39 ^د	7.28	1.13	41.8	24.69	12.95	0.62	0.37
LSD	7			0.238							

الأنق	N	P	K	العناصر الصغرى (مغ/كغ)						العناصر الثقيلة (مغ/كغ)	
	%	(مغ/كغ)	(مغ/كغ)	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cd	Pb	
الأول	0.15	46.6	358.8	2.60 ^أ	28.04 ^أ	23.36 ^أ	3.75 ^ب	0.14	0.135 ^أ	0.094 ^{أب}	
الثاني	0.10	24.5	261.3	2.32 ^{أب}	24.99 ^أ	20.60 ^أ	3.77 ^ب	0.19	0.121 ^ب	0.077 ^{أب}	
الأنق C	0.05	9.5	144.3	1.16 ^ج	9.06 ^ب	7.18 ^{بج}	0.71 ^ج	0.07	-	-	
LSD				0.539	4.68	4.052	2.049		0.0131	0.0578	

ملاحظة: الأعمدة التي تحمل الحرف أو الأحرف ذاتها لا يوجد بينها فروق معنوية على درجة (1 %) للجدول (18 و 19 و 20)

الجدول (36) يبين متوسط التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات الموقع الثاني (أقدام المنحدر)

الموقع الثاني	المكان	أقدام المنحدر	كمية الأمطار /مم/
	الارتفاع عن سطح البحر/م/	984 – 848	350 - 250

الأفق	التحليل الحبيبي (%)			المادة العضوية	pH H ₂ O	CaCO ₃ الكثية	CEC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)			
	طين	سنت	رمل	%	(1 : 2.5)	%	م.م/100 غ تربة	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
الأول	57 ^{BC}	23	20	0.78 ^B	7.77	3.25	43.6	29.07	9.48	0.60	0.94
الثاني	66 ^A	17	17	0.42 ^{CD}	7.78	3.88	47.7	30.94	11.10	0.66	0.73
الأفق C	64 ^{AB}	17	19	0.19 ^D	7.86	7.00	45.5	29.50	11.59	0.86	0.37
LSD	7			0.238							

الأفق	N	P	K	العناصر الصغرى (مغ/كغ)						العناصر الثقيلة (مغ/كغ)	
	%	(مغ/كغ)	(مغ/كغ)	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cd	Pb	
الأول	0.06	3.88	366.6	1.70 ^{CD}	11.41 ^B	7.81 ^{BC}	3.31 ^B	0.19	0.122 ^{AB}	0.104 ^{AB}	
الثاني	0.05	1.73	284.7	1.47 ^{DE}	7.47 ^{BC}	2.51 ^D	3.56 ^B	0.17	0.120 ^B	0.095 ^B	
الأفق C	0.03	0.75	144.3	1.19 ^{DE}	3.06 ^{CD}	1.46 ^D	0.30 ^C	0.11	-	-	
LSD				0.539	4.68	4.052	2.049		0.0131	0.0578	

ملاحظة: الأعمدة التي تحمل الحرف أو الأحرف ذاتها لا يوجد بينها فروق معنوية على درجة (1 %) للجدول (18 و 19 و 20)

الجدول (37) يبين متوسط التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات الموقع الثالث (المنطقة السهلية)

الموقع الثالث	المكان	المنطقة السهلية	كمية الأمطار /مم
	الارتفاع عن سطح البحر/م	806 – 671	250 - 200

الأفق	التحليل الحبيبي (%)			المادة العضوية	pH H ₂ O	CaCO ₃ الكلية	CEC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)			
	طين	سنت	رمل	%	(1 : 2.5)	%	م.م/100 غ تربة	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
الأول	60 ^{AB}	22	18	1.12 ^A	7.77	13.75	43.4	26.94	11.18	0.69	1.09
الثاني	62 ^{AB}	21	17	0.64 ^{BC}	7.94	14.00	44.9	28.05	11.00	0.73	0.80
الأفق C	61 ^{AB}	19	20	0.25 ^D	8.05	20.38	44.1	25.99	12.29	1.16	0.52
LSD	7			0.238							

الأفق	N	P	K	العناصر الصغرى (مغ/كغ)						العناصر الثقيلة (مغ/كغ)	
	%	(مغ/كغ)	(مغ/كغ)	Cu	Fe	Mn	Zn	B	Cd	Pb	
الأول	0.04	4.00	425	2.02 ^{BC}	9.83 ^B	9.04 ^B	6.34 ^A	0.14	0.086 ^C	0.132 ^A	
الثاني	0.03	1.45	312	1.44 ^{DE}	6.87 ^{BD}	4.60 ^{CD}	4.78 ^{AB}	0.23	0.083 ^C	0.074 ^{AB}	
الأفق C	0.01	0.58	203	0.96 ^E	2.78 ^D	1.31 ^D	0.27 ^C	0.07	-	-	
LSD				0.539	4.68	4.052	2.049		0.0131	0.0578	

ملاحظة: الأعمدة التي تحمل الحرف أو الأحرف ذاتها لا يوجد بينها فروق معنوية على درجة (1 %) للجدول (18 و 19 و 20)

المواقع الباقية وتقع بين (35 - 40) م.م / 100 غرام تربة، ويعود ذلك إلى انخفاض نسبة الطين فيها، وكذلك إلى موقعها التضاريسي على ظهر المنحدر (الجدول 35). أما بالنسبة للكاثيونات المتبادلة، فإن الكالسيوم يشغل النسبة الأكبر، يأتي بعده المغنيزيوم، وبالنسبة للبوتاسيوم و الصوديوم فإن محتواهما قليل نسبياً.

كان محتوى التربة منخفضاً من النتروجين، بسبب انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية، وقد كان محتواها منخفضاً من الفوسفور، ويمكن أن يعزى سبب ذلك لعدم احتواء الصخرة الأم على مواد حاملة لهذا العنصر وعدم الاهتمام بالتسميد الفوسفاتي، يستثنى من ذلك الموقع الأول حيث كان تركيز الفوسفور عالياً، ربما يعود ذلك إلى الإفراط بتسميد التربة بالفوسفور المعدني، كما يلاحظ ارتفاع تركيز البوتاسيوم القابل للإعادة في جميع مقاطع التربة المدروسة وذلك للطبقات السطحية منها، ويمكن أن يعزى ذلك نتيجة الاهتمام بالتسميد البوتاسي.

أما بالنسبة للعناصر الصغرى المتاحة (B, Fe, Zn, Mn, Cu)، تراوحت تراكيز التربة من هذه العناصر للأفق السطحي بين الجيدة لكل من النحاس والحديد والمغنيز، والمتوسطة بالنسبة للزئبق، أما البورون فكانت تراكيزه منخفضة جداً. مع ملاحظة انخفاض في تركيز جميع العناصر الصغرى مع الاتجاه نحو أسفل المنحدر، وربما يعود ذلك إلى قلة محتوى المادة الأم من هذه العناصر، بالإضافة إلى عمليات التثبيت والاستنزاف من قبل النباتات.

8-4-4- المعاشقة:

8-4-4-1 الخصائص الفيزيائية Physical properties

يُظهر التركيب الحبيبي لترب المواقع المدروسة (الجدول 35، 36، 37) وجود فروق معنوية بين الموقع الأول من جهة والموقعين (الثاني و الثالث) من جهة ثانية. وقد يعود السبب في انخفاض نسبة الطين في الموقع الأول وخاصة في الطبقة السطحية إلى موقعه التضاريسي (عمليات الانجراف) (Hall، 1983) و (Buol *et al.*، 1997)، أما بالنسبة للموقع الثاني والثالث فيلاحظ زيادة في نسبة الطين من جهة، وتماثلها إلى حد معقول من جهة ثانية، وهذا ربما يعود بمعظمه إلى وجود ظاهرة الانكماش والانتحاج والتي تترافق بعملية مزج مكونات التربة (churning process).

8-4-4-2 الخصائص الكيميائية Chemical properties

8-4-4-2-1 تفاعل التربة pH: دلت النتائج على وجود زيادة في pH للتربة مع الاتجاه نحو أسفل المنحدر ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة نسبة كربونات الكالسيوم بسبب عمليات النشاط الحيوي والغسل الجانبي للكربونات نتيجة لاختلاف المواقع الطبوغرافية.

8-4-4-2-2 سعة التبادل الكاتيوني والكاتيونات المتبادلة: تعدّ من المعايير المهمة التي تعكس تقريباً محتوى التربة من الطين ونوعيته، وقد دلت النتائج على أن السعة التبادلية تزداد في المواقع المدروسة بالاتجاه نحو أسفل المقطع وباتجاه أخفض المنحدر وصولاً إلى المنطقة المستوية، حيث تظهر النتائج تزايداً في السعة التبادلية في المقاطع في سائر الاتجاه، ويلاحظ أن السعة التبادلية في الموقع الأول أقل من الموقعين الثاني والثالث وذلك بسبب موقعه على ظهر المنحدر مما يزيد الانجراف ويقل التراكم، بالإضافة إلى أن نسبة الطين في هذا الموقع قليلة نسبياً (حبيب، 2006).

8-4-4-2-3 كربونات الكالسيوم (CaCO_3): تبين النتائج ازدياد تركيز كربونات الكالسيوم بزيادة العمق في سائر المقاطع وكذلك مع تغير الموقع الطبوغرافي، إلا أن نسبة الكربونات في الموقع الأول كانت قليلة جداً مقارنة بالموقعين

الأخرين وذلك بسبب ارتفاع معدل الهطول المطري بالإضافة إلى انحدار المنطقة مما يؤدي إلى غسل وانجراف الكربونات. أما في الموقع الثاني والثالث فقد لوحظ زيادة في نسبة الكربونات مع العمق وباتجاه المنطقة المستوية حيث وصلت نسبة الكربونات إلى 20 % في الموقع الثالث في الأفق (C)، ويمكن أن يعود ذلك إلى عمليات الغسل من المنطقة الأعلى باتجاه الأسفل.

4-2-4-8- العناصر الصغرى المتاحة (Fe, Cu, Mn, Zn, B) التي يحتاجها النبات بتركيز منخفضة، فإن قابليتها لإفادة النبات تتعلق بعدة عوامل منها (pH التربة والمادة العضوية وتفاعلات الأكسدة والإرجاع...الخ)، خاصة بالنسبة للحديد والمنغنيز. ومن جهة أخرى فإن الأشجار المثمرة والمحاصيل والخضار سريعة التأثير بنقص العناصر الصغرى وتختلف فيما بينها في طريقة امتصاصها للعناصر الصغرى من التربة (Amberger, 2006). بالنسبة للمواقع المدروسة يلاحظ تناقص تدريجي في تركيز هذه العناصر بالاتجاه نحو الغرب، حيث تتأثر هذه العناصر بتفاعل التربة (pH) والذي يتفاوت بين المتعادل في ظهر المنحدر والمتعادل المائل قليلاً للقلوية في أقدام وأخف المنحدر.

تم تقييم تراكيز العناصر الصغرى المتاحة حسب (Jones, 2001).

4-2-4-8- الحديد:

يعد الحديد من العناصر المغذية الصغرى الذي يمتصه النبات على صورة شاردة ثنائية التكافؤ (Fe^{++})، يوجد في التربة بصور متعددة، أهمها الذائب في محلول التربة، والممتز على غروياتها، إضافة إلى الأكاسيد والهيدروكسيدات، والحديد المرتبط مخلياً بالمادة العضوية (تتصف المركبات الأخيرة بأنها تنوب في pH قريبة من 7). وهذا يلاحظ في المواقع المدروسة حيث أن تركيز الحديد في الموقع الأول عالي جداً للأفق السطحي عنه في الموقعين الثاني والثالث (متوسط، منخفض)، على التوالي. وذلك بسبب التفاوت في (pH) للتربة من المعتدل إلى المائل قليلاً للقلوية، ومن جهة أخرى

فإن زيادة تركيز المنغنيز أو الزنك أو النحاس يؤدي إلى ضعف امتصاص النبات للحديد (Mortvedt, 1991)، خاصة في الترب الحامضية ويعتقد أن ذلك يعود إلى اختلال توازن الحديد مع أحد تلك العناصر. كما إن زيادة تركيز الفوسفات في التربة تؤدي إلى ظهور أعراض نقص الحديد حيث يعمل على تثبيت شوارد الحديد في التربة ضمن مركبات غير ذوابة أو ترتبط بشوارد الحديد ضمن الجذور وتمنع انتقاله إلى مواقع النمو الجديدة (ديب، 1993). وعليه فإن الموقع الأول الذي يحتوي على تراكيز عالية نسبياً من الحديد قد لا تكون متاحة للنبات في ظروف التربة المتعادلة بسبب زيادة تركيز الفوسفات، وهي وسطياً (35 مغ/كغ). أما تركيز الحديد في المواقع الباقية التي تقع ضمن الترب المعتدلة المائلة للقوية منخفض مما قد يسبب ظهور أعراض عوز الحديد على النباتات.

8-4-2-2-2 المنغنيز:

المنغنيز هو أحد العناصر المغذية لصغرى يمتصه النبات على صورة شاردة ثنائية التكافؤ (Mn^{++})، و يؤثر (pH) التربة في شوارد المنغنيز، فتنحول الشوارد الثنائية إلى ثلاثية في الترب المائلة للقوية، مما يقلل من اتاحته للنبات (Welch, 2003). وتبين ترب المواقع الثاني والثالث ذات الـ (pH) المائل للقوية أن تركيز المنغنيز للأفق السطحي فيها يتراوح بين المتوسط والمنخفض مقارنة مع ترب الموقع الأول ذات التركيز العالي. ومن جهة أخرى فإن الوسط المعتدل والحامضي قد ينتج عنه زيادة تركيز الشوارد الثنائية المتاحة للنبات ويلاحظ ذلك في تربة الموقع الأول. وربما يكون لتباين كمية كربونات الكالسيوم في المقاطع المدروسة تأثير في إتاحة المنغنيز في تربة الموقع الأول مقارنة مع تربة الموقعين الثاني والثالث.

8-4-2-3-2 الزنك:

تعد شاردة الزنك (Zn^{++}) أكثر شوارد هذا العنصر وجوداً في التربة عموماً أن الزنك يمكن أن يكون له أشكال شاردية متعددة منها ما يحمل شحنات موجبة ومنها ما يحمل شحنات سالبة، لذلك يمكن للزنك أن يمتز على غروانيات التربة

ذات الشحنات السالبة والموجبة. تتوقف كمية الزنك القابل للإفادة على نوع التربة ورقم نفاطها، إذ أن أغلب حالات النقص لوحظت في الترب التي يقع نفاطها (pH) ما بين (4 و 8). ويعزى ذلك إلى ترسب شوارد الزنك على شكل هيدروكسيدات (Barrow، 1986). يكون هذا العنصر شاردة الزنكات التي تحمل شحنة سالبة تستطيع أن تتحد مع الكالسيوم لتعطي زنكات الكالسيوم الضعيفة الذوبان في الترب القاعدية، أما في الترب الحامضية فإنها تتحد مع هيدروكسيدات الحديد والالمنيوم مكونة مركبات أكثر تعقيداً. وهذا ما يلاحظ في سائر مواقع منطقة الدراسة حيث يكون فيها تركيز لزنك المتاح متوسط ويقع بين (4 – 6) ppm. كذلك فإن زيادة تركيز الفوسفات يؤدي إلى ظهور أعراض نقص الزنك على النبات، والعلاقة زك_فوسفات ليست علاقة بسيطة إنما هي علاقة يتدخل ويؤثر فيها عوامل أخرى (Alloway، 2004).

8-4-2-4- النحاس:

إن أيونات النحاس من أكثر أيونات العناصر امتزازاً على المعقدات الغروية العضوية للتربة لذلك فإن حركتها ضعيفة وهجرتها من التربة شبه معدومة لأنها تشكل مع الغرويات العضوية (الدبال) مركبات معقدة ضعيفة الذوبان غير مفيدة أنياً للنبات. يوجد النحاس في التربة بصورة نحاس ثنائي التكافؤ مرتبط في معادن هذا العنصر وممتز على سطوح الغروائيات العضوية والمعدنية وذائب في محلول التربة. إن ارتفاع (pH) التربة يعمل على خفض تركيز النحاس القابل للإفادة (Welch، 2003)، حيث يترسب على صورة هيدروكسيد النحاس، ومن المواقع الثاني والثالث يلاحظ انخفاض تركيز النحاس بسبب (pH) التربة المائل للقلوية. أما في الموقع الأول فإن تفاعل التربة المعتدل قد زاد تركيز النحاس المتاح ولكن بنسبة قليلة، إلا أن تركيز النحاس بشكل عام للألق السطحي في جميع المقاطع كان عالي. مع التنويه إلى أن زيادة تراكيز الفوسفات والحديد المتاحة للنبات، أو ارتفاع (pH) التربة يقلل من امتصاص النحاس (Mortvedt، 1991).

8-4-2-4-5- البورون:

أغلب البورون الموجود في محلول التربة يكون على صورة (H_3BO_3) ونسبة بسيطة على صورة ($B(OH)_4^-$) وذلك عندما يكون (pH) للتربة أكبر من 7. فكلما ازداد تفاعل التربة قلت إتاحة البورون وذلك لقوة امتزاز البورات على معادن الطين عند (pH) بين 7 - 8 (Amberger, 2006). وكذلك يرتبط عنصر البورون مع عنصر الكالسيوم حيث تبين إن احتياجات النبات من البورون كانت منخفضة عندما كان الكالسيوم الممتص قليلاً وازدادت احتياجات النبات من البورون بازدياد كمية الكالسيوم الممتص (ديب 1993). ويلاحظ من خلال النتائج بأن تركيز البورون المتاح كان منخفضاً جداً في جميع المواقع، مما يسبب عوزاً شديداً لهذا العنصر على النباتات.

8-4-2-4-6- الرصاص (Pb):

بعد هذا المعدن من أكثر المعادن الثقيلة مصادفة في البيئة المدنية والريفية لزراعية على حد سواء، وينتج بكميات كبيرة عن صناعة الأسمدة والمنظفات والدهانات وصناعة الكابلات والبلاستيك بالإضافة إلى محطات غسل السيارات ومحطات الوقود ووسائل النقل التي تنتج كميات كبيرة من هذا المعدن تسبب تلوث التربة والماء والنبات (نحال، 2000). يتحرك الرصاص ببطء شديد عبر مقطع التربة، وقد أشار (Aksoy *et al.*, 2000) أن التركيز الطبيعي للرصاص بالتربة يتراوح بين 10 - 50 ppm، وأن أكثر من 90 % من الرصاص الذي يلوث التربة يتركز في العمق (0 - 15) سم، كما أكد Badawy (1992) أن الرصاص المستخلص من التربة ينخفض بزيادة المسافة عن مصدر التلوث. ويلاحظ من النتائج أن تركيز الرصاص المتاح في المواقع المدروسة منخفض جداً، ولا يشكل أي خطر على النباتات والإنسان.

8-4-2-4-7- الكاديوم (Cd):

بعد من أخطر المعادن الثقيلة السامة على الإطلاق، إذ تصنفه الدراسات الحديثة كأحد أهم العوامل المسببة للسمية، وينتج الكاديوم عن صناعات عديدة مثل صناعة الأسمدة الفوسفاتية والمنظفات والدهانات (حمد وآخرون، 1995). يتراوح تركيزه الكلي في الترب بين 0.01 و 2 مغ/كغ (Adriano، 1986). تبين النتائج أن تركيز عنصر الكاديوم المتاح لا يتجاوز 0.135 مغ/كغ في الطبقات السطحية، ثم ينخفض مع العمق، وتتسجم هذه النتائج مع ما توصل إليه (أبو الروس وبنوي، 1996). مع ملاحظة وجود فروق معنوية بين الموقعين الأول والثاني من جهة والموقع الثالث من جهة أخرى. إلا أنها تقع جميعها تحت الحد الخطر لتلوث التربة بعنصر الكاديوم

الفصل التاسع

التركيب التجزيئي للدبال

الفصل التاسع

التركيب التجزيئي للدبال:

9-1- الموقع التجريبي

تم اختيار بعض المقاطع للتربة من المواقع التجريبية التي تمثل منطقة الدراسة، حيث ضم كل موقع على أربعة مقاطع تربية كمكررات، بعد ذلك جمعت العينات من الأفاق المختلفة لكل مقطع وجففت هوائياً، وجرى نخلها على منخل قطاره 2 مم.

التحليل الإحصائي:

اعتمد التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design، باستخدام برنامج SAS (Statistical Analysis System, version 7, 1996)، وتم حساب LSD عند مستوى 1 %. حيث تتألف التجربة من ثلاث مناطق تجريبية بارتفاعات متفاوتة، وثلاثة أفاق للتربة، وأربع مكررات (مقاطع تربة) في كل منطقة تجريبية.

ويبين الجدول (38) المناطق التجريبية وارتفاعاتها ومناطق أخذ العينات.

الجدول رقم (38): يبين المواقع التضريبية لدراسة التركيب التجزيئي للدبال

المواقع	الألفى	عمق المقاطع (سم)	الارتفاع عن سطح البحر (م)	كمية الأمطار (مم)	أماكن المقاطع التربوية
الموقع الأول	الأول	110 - 75	1267 - 1058	500 - 400	(فتوت)، (عتلى)، (السويداء)، (سهوة بلاطة البو)
	الثاني				
	الثالث				
الموقع الثاني	الأول	120 - 110	984 - 806	350 - 250	(عتلى-ولغا) ، (السويداء-ولغا)، (الشفة)، (المزرعة)
	الثاني				
	الثالث				
الموقع الثالث	الأول	150 - 120	795 - 680	250 - 200	(كناكر-جيبب)، (أم وند)، (الدار-صما الهندك)، (رخم)
	الثاني				
	الثالث				
كل موقع يحوي أربعة مقاطع تربوية (مكررات)					

9-2- الكربون المستخلص:

يلاحظ من نتائج الجدول (39) أن نسبة الكربون المستخلص في تربة الموقع الأول تقع بين (59.21 – 62.16) % من الكربون الكلي في التربة، وفي الموقع الثاني بين (52.14 – 59.09) %، وفي الموقع الثالث بين (55.95 – 59.18) %.

9-3- الحموض الهيومية:

يلاحظ من نتائج الجدول (39) أن نسبة الحموض الهيومية في التربة هي بين (43.53 – 45.29) % و (36.51 – 43.22) % و (29.9 – 38.39) % من الكربون الكلي في المواقع (1، 2، 3) على التوالي. تبين لنتائج وجود تناقص في قيمة الحموض الهيومية مع العمق وذلك في كل المواقع ما عدا الأفق الثالث من الموقع الأول. مع الإشارة إلى أن الفروق بين الأفاق جميعها كانت غير معنوية. يمكن أن يعزى الفرق في نتائج الموقع الأول مقارنة بالموقعين الآخرين إلى قيمة (pH) للتربة، حيث تقع قيمة تفاعل التربة في الموقع الأول بين (7.07 – 7.28)، أما في الموقعين الثاني والثالث كانت (7.63 – 7.88)، (7.85 – 8.04)، على التوالي. مما يدل على أن الوسط المعتدل تقريباً في الموقع الأول قل من ذوبان الحموض الهيومية مما أدى إلى زيادة نسبتها في سائر الأفاق عن الموقعين الآخرين، ومن جهة أخرى يلاحظ أن (pH) للتربة المائل للقلوية في الموقع الثاني والثالث قد أدى إلى تناقص كمية الحموض الهيومية مع العمق وكذلك مع الاتجاه نحو الغرب في منطقة الدراسة.

9-4- الحموض الفولفية:

تقع نسبة الحموض الفولفية بين (13.37 – 18.35) % و (14.89 – 21.44) % و (17.56 – 26.9) % من الكربون الكلي في المواقع الثلاثة على التوالي. الجدول (39).

الجدول (39): يبين التركيب التجزيلى للنبال للترب المدروسة

P	K	C/N	N	C _{HA}	الهيومين % من وزن التربة	كربون الحموض المولغلية % من وزن التربة	كربون الحموض الهيومية % من وزن التربة	الكربون المستخلص % من وزن التربة	الكربون الكلي (C)	المادة العضوية	EC	pH	الموقع	العمق سم
			%	C _{FA}					%	%	dS/m			
(ppm)									%	%				
46.6 ^A	358.8	4.7	0.15 ^A	2.39	0.27 ^A	0.13 ^A	0.31 ^A	0.44 ^A	0.71 _A	1.23 ^A	0.06 _B	7.07 _C	الأول	20 - 0
24.5 ^B	261.3	4.9	0.10 ^B	2.78	0.19 ^B	0.08 ^{BD}	0.22 ^B	0.29 ^B	0.49 _C	0.85 _C	0.08 _B	7.14 _C		40 - 20
9.5 ^C	144.3	5.75	0.05 ^C	2.85	0.09 ^E	0.03 ^{DE}	0.10 ^{CD}	0.14 ^D	0.23 _E	0.39 _E	0.08 _B	7.28 _C		90 - 40
2.55 ^D	386.1	11	0.05 ^C	2.90	0.23 ^{AB}	0.08 ^{BC}	0.23 ^B	0.32 ^B	0.55 _{BC}	0.94 _{BC}	0.1 _{AB}	7.63 _B	الثاني	18 - 0
1.05 ^D	269.1	8.5	0.04 ^C	1.76	0.14 ^{CD}	0.07 ^{BE}	0.13 ^C	0.20 ^C	0.34 _D	0.59 _D	0.12 _{AB}	7.84 _{AB}		60 - 18
0.49 ^D	163.8	10.6	0.018 _C	2.34	0.09 ^{DE}	0.03 ^E	0.07 ^{CD}	0.10 ^D	0.19 _E	0.33 _E	0.15 _A	7.88 _{AB}		100 - 60
5.3 ^{CD}	464.1	10.73	0.055 _C	2.19	0.26 ^A	0.10 ^{AB}	0.23 ^B	0.33 ^B	0.59 _B	1.01 _B	0.13 _{AB}	7.85 _{AB}	الثالث	15 - 0
1.53 ^D	347.1	8.75	0.04 ^C	1.32	0.15 ^C	0.09 ^{AC}	0.12 ^C	0.21 ^C	0.35 _D	0.61 _D	0.11 _{AB}	7.95 _A		45 - 15
0.64 ^D	269.1	11.3	0.015 _C	1.09	0.08 ^E	0.05 ^{CE}	0.05 ^D	0.09 ^D	0.17 _E	0.29 _E	0.17 _A	8.04 _A		120 - 45
6.0135			0.0502		0.0499	0.046	0.0704	0.0489	0.0684	0.1192	0.068	0.2541	LSD	

ملاحظة: الأعمدة التي تحمل الحرف أو الأحرف ذاتها لا يوجد بينها فروق معنوية على درجة (1%)

9-5- الهيومين:

تقع نسبة الهيومين بين (37.84 – 40.79) % و (40.91 – 47.86) % و (40.82 – 44.06) % من الكربون الكلي في المواقع الثلاثة على التوالي. الجدول (39).

9-6- نسبة كربون الحموض الهيومية إلى الفولفية:

تعد هذه النسبة من المؤشرات التصنيفية المهمة للترب، فقد صنف Alexandrova (1976) تركيب الدبال في الترب عموماً إلى أربعة أنماط للدبال، وذلك حسب نسبة كربون الحموض الهيومية إلى كربون الحموض الفولفية:

هيوماتي: (النسبة < 2) ، هيوماتي - فولفاتي: (النسبة بين 1 - 2)

فولفاتي - هيوماتي: (النسبة بين 0.5 - 1) ، فولفاتي: (النسبة > 0.5)

بالنظر من النتائج أن النسبة في الموقع الأول تقع بين (2.39 - 2.85) حيث تزداد النسبة بالاتجاه نحو أسفل المقطع، أما لموقع ثاني فإن التركيز الأعلى موجود في الأفق السطحي ومن ثم يتناقص التركيز في الأفق الثاني ليعود ويزداد في الأفق الثالث، وفي الموقع الثالث يلاحظ انخفاض في التركيز بالاتجاه نحو أسفل المقطع. وعليه فإن النتائج تدل على أن لتركيز تكون عالية في سائر الأفاق للموقع الأول ذي لـ (pH) المتعادل ويصنف على أنه هيوماتي، ثم تتأرجح التراكيز في الموقع الثاني بين الانخفاض والزيادة، وتوضح هذه العملية في الموقع الثالث حيث نجد انخفاض في التراكيز مع لـ (pH) المائل للقلوية. يصنف الأفق السطحي للموقعين الثاني والثالث بالهيوماتي أما الأفاق الباقية فتصنف بالهيوماتي - الفولفاتي. (Zonn, 1969) و (Gerasimov, 1979). الجدول (39).

9-7- نسبة الكربون العضوي الكلي إلى النتروجين الكلي:

تختلف النباتات و مخلفاتها النباتية في نسبة النتروجين في المادة العضوية، لذا فقد اعتمد على استعمال نسبة الكربون إلى النتروجين في المادة العضوية (الدبال) التي يمكن أن تخدم مؤشراً للتعرف على طبيعة الدبال والظروف البيومناخية المؤثرة في عملية تكوين الدبال (Humification).

وحسب درجة تشبع الدبال بالقواعد ونسبة (C/N) يمكن تمييز الأنواع التالية للدبال (في أبو نقطة، 1994):

دبال ناعم كلسي: نسبة (C/N) > 12 وهو دبال مشبع بالقواعد، يتكون في ترب المناخ الجاف ونصف الجاف.

دبال ناعم غابي: نسبة (C/N) بين (12 - 15)، نسبة لتشبع بالقواعد من 20 - 60 %.

دبال معتدل: نسبة (C/N) بين (15 - 25)، نسبة لتشبع بالقواعد من 10 - 20 %.

يلاحظ من نتائج الجدول (39) أن نسبة (C/N) هي بين (4.7 - 5.75) و (8.5 - 11) و (8.75 - 11.3) في

المواقع الثلاثة على التوالي، وعليه فإن الدبال الموجود في هذه الترب هو دبال ناعم كلسي مشبع، ويسود فيه كاتيون

الكالسيوم.

الاستنتاجات

الاستنتاجات

1. بيّنت النتائج أن العامل الطبوغرافي يؤدي دوراً مهماً في طبيعة التركيب الحبيبي للتربة، من حيث تأثيره على عملية الانجراف والتراكم.

2. يلعب العامل الطبوغرافي، مضافاً إليه العامل المناخي وخاصة الأمطار، دوراً هاماً في:

❖ تطور مقطع التربة وتمايز الأفق، وتحديد طبيعة العمليات البيدولوجية السائدة في المنطقة.

❖ تباين أنواع الترب، على الرغم من تماثل بعض العوامل لتكوينية الأخرى، وخاصة الصخرة الأم.

❖ الاختلاف في محتوى التربة من العناصر الصغرى المتاحة، تبعاً لموقع التربة الطبوغرافي وكمية الأمطار.

❖ لم يكن هناك تأثير على طبيعة المادة العضوية والحموض العضوية، بل انحصر التأثير في هذا السياق على كمية المادة العضوية.

❖ ضرورة الأخذ بعين الاعتبار حالة عنصر البورون في التربة والعمل على زيادة محتوى التربة منه.

الفصل العاشر الملحق

رقم المقطع: SW 1

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 9

الموقع: قنوات (شرق القرية).

الإحداثيات: E 36 . 62842 + N 32 . 75337

الفيزيوغرافي: جبلية

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2-5)%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1267 م

الأمطار السنوية: (400 – 450) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار حراجية، وأشجار تقاح.

ملاحق السطح: حصى و حجارة من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (20 ± 0.5) سم و تغطي حوالي (25 %) من سطح التربة



الوصف:

(0 – 18) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى خشن، وسط، لاصق قوي، ضعيف التماسك جاف، هش رطب، فوران غير ملحوظ، شقوق صغيرة من (2 – 5 مم) لا تصل إلى السطح، حصى وحجارة غالباً من أصل بازلتى شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 – 3 سم) وتشغل حوالي (10 %)، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(18 – 40) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلي متوسط الحجم قاسي جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران ضعيف، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (2 – 5 سم) وتشغل حوالي (10 – 15 %)، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة قليلة، نشاط حيوي متوسط، شقوق قليلة أكبر من السابقة (5 مم)، واضح مستوي، يبدي الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(40 – 100) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، كتلي قاسي تنفصل الكتل التربة عن بعضها بواسطة شقوق صغيرة، الأفق عبارة عن طبقة من الحجارة الكبيرة والتربة أقطارها من (10 – 40 سم) بنسبة (60 – 70 %)، فوران ضعيف، مسامية متوسطة، واضح مستوي.

(100 - 150) سم : طبقة من التربة والحجارة المجاورة مع ترسب لكريونات الكالسيوم على شكل عقيدات قاسية جداً، غير منتظمة أقطارها بين (2 – 3) ملم بنسبة (5 %).

(150 +) سم: صخور.



رقم المقطع: SW 2

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 29

الموقع: طريق قنوات - عتيل، بنايات الإنشاءات.

الإحداثيات: E 36. 60150 - N 32. 75239

الفيزيوغرافي: جبلية، غابة من البلوط.

الطبوغرافية: متموج، معرض غربي (5 - 10)%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1164 م

الأمطار السنوية: (400 - 450) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار حراجية.

ملاحظات السطح: تقع المنطقة على هضبة صخرية مزروعة بأشجار بلوط، تغطي التربة طبقة من الصخور سماكتها (1 م) بأقطار من (25 - 100)

سم، بنسبة أكبر من (90%)، بعدها تبدأ طبقة من التربة والحجارة سماكتها (1 م) تشغل الحجارة فيها نسبة (50 - 60)% بأقطار من (10 - 80) سم وهي حجارة في طور التجوية، نسبة الجذور (الناعمة والوسط والكبيرة) فيها أكثر من (25%)، تبدأ بعدها طبقة من الحجارة البازلتية بسماكة من (50 - 70) سم، تأتي بعدها طبقة من الحجارة والتربة المجوأة أقطار الحجارة فيها من (5 - 25) سم بنسبة حتى (75%) تصل سماكتها أكثر من (2 م).

الوصف:

(0 - 22) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، ضعيف التماسك جاف، هش رطب، فوران غير ملحوظ، حصى وحجارة غالباً من أصل بازلتى شبه مزواة تتراوح أقطارها من (5 - 20) سم وتشغل حوالي (35%)، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، الجذور الوسط منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(22 - 45) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، كتلي صغير، لاصق قوي، ضعيف التماسك جاف، هش رطب، فوران غير ملحوظ، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (5 - 15) سم وتشغل حوالي (60%)، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والوسط كثيفة، الجذور الكبيرة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(45 - 75) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 جاف) وبني قوي (7.5 YR 4/6 رطب)، طيني، كتلي صغير، لاصق قوي، ضعيف التماسك جاف، هش رطب، فوران غير ملحوظ، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (2 - 25) سم وتشغل حوالي (75%)، مسامية متوسطة، الجذور الوسط منتشرة، الكبيرة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(75 +) سم: طبقة من الصخور.

الجدول (40) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 2)

SW 2	رقم المقطع	الموقع الأول
طريق قنوات - عتيل (غرب القرية)	المكان	
1164	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/ 100 غ تربة)				CEC	CaCO3 الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.99	0.56	9.12	20.87	35.0	1	0.08	7.00	1.45	1.26	2.55	23.21	41.28	35.51	22 - 0
0.68	0.53	11.67	25.37	42.1	1	0.04	7.09	0.87	1.40	2.59	23.21	31.28	45.51	45 - 22
0.27	0.53	13.18	28.12	44.5	1	0.04	7.18	0.45	-	-	21.21	29.28	49.51	75 - 45

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.8	2.9	0.64	2.9	0.23	3.6	0.1	0.145	0.17	3.59	24.79	35.13	1.27	41.10	0.28	22 - 0
0	3.0	2.9	0.48	3.2	0.12	2.8	0.09	0.115	0.25	3.37	27.67	34.91	2.26	16.40	0.13	45 - 22
0	2.9	2.0	0.41	3.6	0.30	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75 - 45



رقم المقطع: SW 3

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 22

الموقع: طريق قنوات - عتيل (شمال الطريق).

الإحداثيات: E 36 . 59497 ، N 32 . 75703

الفيزيوغرافي: تلبية

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1117 م

الأمطار السنوية: (300 - 350) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار حراجية مع بعض أشجار الكرم، تتواجد مساحات غير مستصلحة مع حجارة.

ملامح السطح: حجارة سطحية تشكل مساحات واسعة على سطح التربة بنسبة أكثر من (75) % وأقطار من (25 - 100) سم.

المقطع عبارة عن خليط من التربة و الحجارة تتراوح أقطارها من (5 - 70) سم و تشكل نسبة من (70 - 80) % من المقطع.

الوصف:

(0 - 25) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، حبيبي، ناعم، وسط، لاصق قوي، حصي من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها من (10 - 30 سم) وتشتغل حوالي (40 - 55) %، مسامية جيدة، الجذور ناعمة كثيفة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(25 - 90) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، كثلي هش جاف يتفتت إلى وحدات بنائية صغيرة جداً، لاصق قوي، فوران غير ملحوظ، حصي و حجارة أقطارها من (15 - 75 سم) بنسبة (80 - 90) %، مسامية جيدة، الجذور الناعمة والمتوسطة خفيفة جداً، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

الجدول (41) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 3)

SW 3	رقم المقطع	الموقع الأول
طريق قنوت - عتيل (شمال الطريق)	المكان	
1117	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/ 100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/ 100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.58	0.50	9.47	22.31	36.3	1	0.07	7.01	1.12	1.25	2.56	15.21	39.28	45.51	25 - 0
0.27	0.55	12.86	21.92	38.3	1	0.10	7.12	0.67	1.33	2.57	19.21	25.28	55.51	90 - 25

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	2.0	1.8	0.35	1.9	0.41	1.9	0.103	0.130	0.37	3.01	45.90	22.39	2.28	36.30	0.15	25 - 0
0	2.1	1.3	0.27	2.0	0.44	1.3	0.068	0.127	0.09	1.68	16.52	25.95	2.51	32.80	0.05	90 - 25



رقم المقطع: SW 4

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 28

الموقع: طريق السويداء-سقوات (المدينة الرياضية غرب الطريق).

الإحداثيات: E 36 . 58637 + N 32 . 73073

الفيزيوغرافي: جبلية

الطبوغرافية: متموج، معرض غربي (5-10)%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتني

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1120 م

الأمطار السنوية: (400 – 450) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار حراجية.

ملاصق السطح: حصى و حجارة من أصل بازلتني تتراوح أقطارها من (0.5 ، 20) سم و تغطي حوالي (25 %) من سطح التربة

الوصف:

(0 – 22) سم : بني داكن إلى بني (4/3 YR 10 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى خشن، وسط، لاصق قوي، ضعيف التماسك جاف، هش رطب، فوران ضعيف، حصى وحجارة غالباً من أصل بازلتني شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 – 10 سم) وتشغل حوالي (30 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(22 – 50) سم : بني داكن إلى بني (4/3 YR 10 جاف ورطب)، طيني، كتلي صغير الحجم يتكسر إلى وحدات بنائية أصغر، لاصق قوي، طري جاف، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) ناعمة جداً من (1 – 2 مم) تصل إلى (5 %) حجمياً، فوران ضعيف، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتني تتراوح أقطارها من (5 – 20 سم) وتشغل حوالي (30 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة، الجذور الوسط منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(50 – 85) سم : الألفق رطب، عبارة عن أفق تجوية يحوي تربة مع حجارة محواة، تأخذ التربة ألوان مختلفة بين الصخور تتراوح من اللون الأحمر للتراب البعيدة عن الصخور واللون الرمادي للتربة المتوضعة على الصخور مع ملاحظة وجود توضعات وتجمعات سوداء على التراب المتوضعة على الصخور بنسبة عالية، بني قوي (5/6 YR 7.5 رطب)، طيني، موشوري كبير ضعيف يتكسر إلى كتلي كبير، لدن مرن لاصق، هش رطب، كلسي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتواجد في تجمعات التربة أقطارها من (1 – 2) سم، متوسطة القساوة غير منتظمة، قليلة حتى (5 %) حجمياً، مسامية متوسطة، واضح متموج.

(+ 85) سم: طبقة من الصخور.

الجدول (42) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 4)

SW 4	رقم المقطع	الموقع الأول
(العدينة الرياضية)	المكان	
1120	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
1.10	0.50	9.36	22.03	35.3	1	0.11	7.30	1.00	1.24	2.60	37.21	27.21	35.58	22 – 0
0.68	0.60	9.23	26.45	39.8	1	0.15	7.33	0.56	1.37	2.61	29.21	31.21	39.58	50 – 22
0.54	0.58	9.42	28.85	41.7	2	0.13	7.57	0.22	-	-	17.21	23.21	59.58	85 – 50

الأيونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.2	2.1	0.7	2.2	0.48	2.7	0.201	0.096	0.14	5.20	4.12	12.45	0.70	94.80	0.03	22 – 0
0	4.2	3.4	1.4	2.5	0.48	3.9	0.09	0.069	0.22	3.60	9.72	15.13	2.15	38.20	0.05	50 – 22
0	3.0	3.1	1.6	2.8	0.33	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85 – 50



رقم المقطع: SW 5

التصنيف: (Typic Xerorthents)

تاريخ الوصف: 2009 / 10 / 2

الموقع: طريق السويداء - ضهر الجبل.

الإحداثيات: E 36 . 60565 ، N 32 . 70641

الفيزيوغرافي: جبلية

الطبوغرافية: مائلة، معرض غربي (5%)

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1221 م

الأمطار السنوية: (350-400) مم.

استعمالات الأراضي: مناطق حراجية بالإضافة إلى بعض أشجار الزيتون.

ملامح السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتى كبيرة الحجم تتراوح أقطارها من (5 - 45) سم وتغطي حوالي (40 %) من سطح التربة

الوصف:

(0 - 12) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ فوران، مسامية جيدة، الجذور ناعمة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، الحصى صغيرة أقطارها من (2 - 3) سم تشكل نسبة أقل من (5 %) من حجم الأفق مع ملاحظة عدم وجود شقوق في الأفق. حاد مستوي.

(12 - 40) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، موشوري صغير يتكسر إلى كتلي صغير الحجم، قاسي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ فوران، شقوق لا يوجد، حصى وحجارة أقطارها من (5 - 10) سم تشكل نسبة (10 %) حجمياً من الأفق، مسامية جيدة، الجذور متوسطة قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط واضح مستوي، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(40 +) سم : صخور

الجدول (43) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 5)

SW 5	رقم المقطع	الموقع الأول
(مصاد)	المكان	
1221	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
0.94	0.71	9.37	19.54	33.3	1	0.05	6.99	0.89	1.19	2.67	29.21	39.21	31.58	12 – 0
0.74	0.65	11.79	20.60	36.4	1	0.04	7.09	0.56	1.29	2.54	41.21	27.21	31.58	50 – 12

الأيونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.4	2	0.55	2.6	0.21	2.6	0.13	0.141	0.16	5.25	30.71	17.36	1.51	11.30	0.1	12 – 0
0	3.5	2	0.77	2.9	0.15	2.5	0.08	0.12	0.19	7.73	20.64	20.35	1.73	6.60	0.1	50 – 12



رقم المقطع: SW 6

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 2010 / 3 / 14

الموقع: قرية الرحي (جنوبي القرية).

الإحداثيات: E 36 . 60624 ، N 32 . 678495

الفيزيوجرافي: تليية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1175 م

الأمطار السنوية: (300-350) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون.

ملامح السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (2 ، 10) سم وتغطي حوالي (10 %) من سطح التربة

الوصف:

(0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، الفوران غير ملحوظ، مسامية جيدة، الجذور الناعمة والمتوسطة كثيفة، شقوق لا يوجد، نشاط حيوي جيد، الحصى صغيرة أقطارها من (1 - 2) سم تشكل نسبة (5 %) من الأفق مع ملاحظة وجود حجارة كبيرة الحجم في الأفق بنسبة (1 - 2) % أقطارها بين (10 - 15) سم، حد مستوي.

(18 - 60) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلي صغير، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، فوران غير ملحوظ، حصى صغيرة من أصل بازلتى أقطارها من (2 - 5) سم تشكل (10 %) حجمياً من الأفق، مسامية جيدة، الجذور الناعمة والمتوسطة منتشرة بكثافة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(60 - 90) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلي كبير نسيجي، لاصق قوي، قاسي جاف، هش رطب، تفصل الشقوق الصغيرة بين الكتل الترابية، حجارة صغيرة أقطارها من (10 - 15) سم وتشكل نسبة من (20 - 25) % من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي قليل.

(90 +) سم : طبقة من الصخور.

رقم المقطع: SW 7

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 15

الموقع: مفرق القارمة طريق سبوة بلاطة

الإحداثيات: E 36 . 61960 + N 32 . 65502

الفيزيوغرافي: تلبية

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1262 م

الأمطار السنوية: (350 - 400) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار كرمة بعمر (5 سنوات).

ملامح السطح: حصى و حجارة من أصل بازلي تتراوح أقطارها من (5 - 20) سم و تغطي حوالي (40) % من سطح التربة

الوصف:

(0 - 17) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني

داكن (7.5 YR 3/2 رطب)،

طيني، حبيبي، متوسط، قوي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ عقيدات من كربونات الكالسيوم، الفوران غير ملحوظ، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة، الجذور المتوسطة منتشرة، نشاط حيوي جيد، الحصى صغيرة أقطارها أقل من (1 - 3 سم) تشكل نسبة (10) % من حجم الأفق مع ملاحظة عدم وجود شقوق في الأفق. حد مستوي.

(17 - 30) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، كتلي كبير، قاسي، لاصق

قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ وجود (عقيدات Nodules)، فوران غير ملحوظ، حصى من أصل بازلي أقطارها حتى (7 سم) تشكل (10) % حجمياً، مسامية جيدة، الجذور ناعمة إلى متوسطة قليلة، نشاط حيوي متوسط واضح مستوي، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(30 - 50) سم : بني داكن محمر (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، كتلي كبير، قاسي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش

رطب، لا يلاحظ وجود (عقيدات Nodules)، فوران غير ملحوظ، حصى من أصل بازلي أقطارها حتى (15 سم) تشكل (25) % حجمياً، مسامية جيدة، الجذور ناعمة قليلة ومتوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج، الأفق رطب.

(50 - 110) سم : بني داكن محمر (5 YR 3/4 رطب)، كتلي صغير، طبقة من التربة والكرومخ، نسبة الحجارة أكثر

من (70) % حجمياً وأقطارها حتى (5 سم) ويوجد حجارة كبيرة الحجم حتى (20 سم) بنسبة (10

%)، يحوي الأفق على نسبة رطوبة.

رقم المقطع: SW 8

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 11 / 12 / 2009

الموقع: سهوة بلاطة (الحرش).

الإحداثيات: E 36 . 62109 ، N 32 . 64375

الفيزيوغرافي: جبلية

الطبوغرافية: متموج، معرض غربي (5 - 10) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1284 م

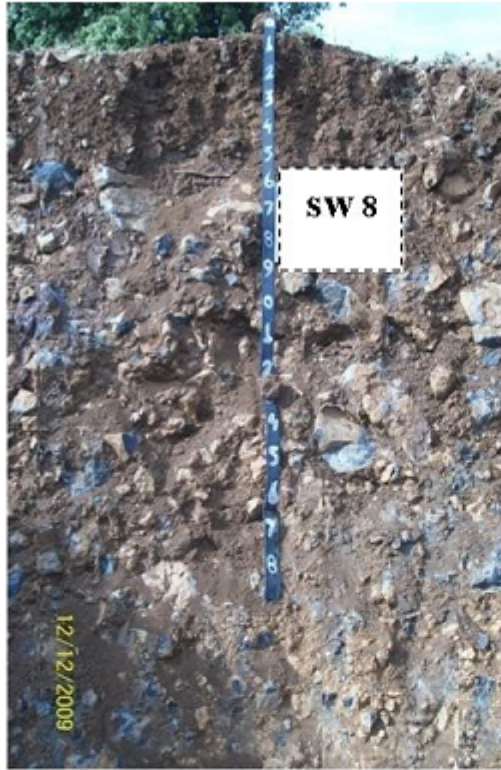
الأمطار السنوية: (350 - 400) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار حراجية.

ملاحق المقطع: حصى وحجارة من أصل بازلتى

تتراوح أقطارها من (5 - 100) سم وتغطي

حوالي (30 %) من سطح التربة



الوصف:

(0 - 12) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، حبيبي متوسط إلى خشن، وسط، لاصق قوي، هش رطب، فوران غير ملحوظ، شقوق لا يوجد بسبب الرطوبة، حصى وحجارة غالباً من أصل بازلتى شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 - 7 سم) وتشغل حوالي (20 %)، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(12 - 50) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، البنية غير واضحة بسبب الرطوبة، هش رطب، لاصق قوي، فوران غير ملحوظ، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (2 - 15 سم) وتشغل حوالي (20 - 30 %)، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة والكبيرة قليلة، نشاط حيوي متوسط، شقوق لا يوجد بسبب الرطوبة، واضح مستوي، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(50 - 165) سم : أفق من الحجارة والتربة نسبة الحجارة من (70 - 80 %) أقطارها من (5 - 30 سم).

(165 +) سم : صخور.

الجدول (44) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 8)

SW 8	رقم المقطع	الموقع الأول
سهوة بلاطة (الحرش)	المكان	
1284	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.94	0.55	10.37	18.54	34.3	1	0.05	7.00	0.89	1.30	2.67	25.28	30.21	44.51	12 – 0
0.74	0.62	12.79	20.60	38.4	1	0.04	7.03	0.56	1.45	2.54	21.28	25.21	53.51	50 – 12

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%		سم
0	3.0	2.2	0.55	2.4	0.21	2.6	0.044	0.120	0.16	5.25	30.71	17.36	1.51	11.30	0.1		12 – 0
0	3.2	2.0	0.78	2.5	0.15	2.5	0.04	0.121	0.19	7.73	20.64	20.35	1.73	6.60	0.1		50 – 12

رقم المقطع: SW 9

التصنيف: (Humic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 15

الموقع: سهوة بلاطة شرق بستان محسن قسم.

الإحداثيات: E 36 . 60686 + N 32 . 65718

الفيزيوجرافي: تلبية

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض شمالي (2 - 5) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1197 م

الأمطار السنوية: (300 - 350) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل حقلية.

ملامح السطح: حصى و حجارة شبه مزواة من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (3 ، 15) سم و تغطي حوالي (35 %) من سطح التربة



الوصف:

(0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط، قوي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ عقيدات من كربونات الكالسيوم، الفوران غير ملحوظ، مسامية جيدة، الجذور الناعمة كثيفة، الجذور المتوسطة قليلة، نشاط حيوي جيد، الحصى صغيرة أقطارها أقل من (1 - 3 سم) تشكل نسبة (5 %) من الأفق مع ملاحظة عدم وجود شقوق في الأفق. حاد مستوي.

(18 - 35) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، كتلي صغير متوسط القساوة بتفتت إلى وحدات بنائية أصغر، لاصق قوي، هش رطب، لا يلاحظ وجود (عقيدات (Nodules)، فوران غير ملحوظ، حصى من أصل بازلتى أقطارها حتى (2 - 7 سم) تشكل (25 %) من حجم الأفق، مسامية جيدة، الجذور ناعمة منتشرة والمتوسطة قليلة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(35 - 70) سم : بني داكن محمر (5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، الأفق عبارة عن طبقة من الكرماخ حيث تشكل تجمع للحجارة المجاورة مع بعض التربة، الحجارة هشة تتفتت بسهولة في اعلى الأفق وتزداد قساوتها كلما اتجهنا نحو الأسفل.

بعد عمق (60 سم) تزداد كمية الحجارة ويزداد حجمها مع انخفاض نسبة تجويتها.

الجدول (45) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 9)

SW 9	رقم المقطع	الموقع الأول
سهوة بلاطة (م ق)	المكان	
1197	الارتفاع /م/	

الفوائد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
0.46	0.64	9.69	21.00	33.90	1.0	0.07	7.00	0.78	1.25	2.66	25.28	31.21	43.51	22 – 0
0.40	0.66	10.59	20.35	34.80	1.5	0.09	7.25	0.56	1.57	2.54	23.28	28.21	48.51	35 – 22
0.43	0.70	11.27	20.34	36.50	2.0	0.10	7.41	0.33	-	-	21.28	23.21	55.51	60 – 35

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	3.5	2.1	0.35	2.5	0.33	3.0	0.041	0.105	0.11	4.24	11.92	15.83	2.48	10.10	0.08	22 – 0
0	2.6	2.2	0.13	2.6	0.14	2.4	0.022	0.096	0.17	4.45	5.12	12.49	2.41	4.60	0.07	35 – 22
0	3.0	2.7	0.13	2.7	0.34	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60 - 35



رقم المقطع: SW 10

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 15

الموقع: غرب سهوة بلاطة شرق البير.

الإحداثيات: E 36 . 58799 + N 32 . 64475

الفيزيوجرافي: تليبية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض جنوبي (0.5 - 2%)

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1094 م

الأمطار السنوية: 300-350 مم.

استعمالات الأراضي: أشجار كرمة بعمر 7 سنوات.

ملامح السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتي تتراوح أقطارها من (2 ، 10) سم وتغطي حوالي (45 %) من سطح التربة

الوصف:

(0 - 25) سم : بني داكن إلى بني (10 YR 4/3 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، قوي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ عقيدات من كربونات الكالسيوم، الفوران غير ملحوظ، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة بشكل كثيف في الأفق، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، الحصى صغيرة أقطارها أقل من (2 - 3 سم) تشكل نسبة (10 %) من الأفق مع ملاحظة عدم وجود شقوق في الأفق. حد مستوي.

(25 - 40) سم : بني داكن (10 YR 3/3 جاف ورطب)، طيني، كثلي متوسط الحجم، قاسي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ وجود عقيدات (Nodules)، فوران غير ملحوظ، حصى صغيرة من أصل بازلتي أقطارها من (1 - 2 سم) تشكل (3 %) حجمياً من الأفق، مسامية جيدة، الجذور ناعمة إلى متوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(40 - 90) سم : بني داكن (10 YR 3/3 جاف ورطب)، طيني، موشوري صغير نسبياً لا يوجد كتل كبيرة بسبب نسبة الحجارة الموجودة في الأفق والتي تفصل بين الكتل الترايبية، لدن مرن لاصق، قاسي جداً جاف، هش رطب، الحصى والحجارة أكثر من الأفق السابق أقطارها حتى (3 - 5 سم) وتشكل نسبة أكثر من (5 %) من الأفق وبعد العمق (90) سم تبدأ طبقة صخرية من الحجارة، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة جداً والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي قليل.

الجدول (46) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 10)

SW 10	رقم المقطع	الموقع الأول
سهوة بلاطة (شرق البير)	المكان	
1094	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.05	0.50	9.19	17.78	31.20	1.0	0.05	7.23	0.94	1.28	2.63	25.28	43.21	31.51	25 - 0
0.81	0.53	10.12	19.83	34.30	1.0	0.06	7.4	0.69	1.44	2.60	23.28	34.21	42.51	40 - 25
0.41	0.57	10.78	22.99	38.10	1.5	0.09	7.77	0.33	-	-	21.28	25.21	53.51	90 - 40

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%		سم
0	3.2	2.2	0.66	2.5	0.21	2.6	0.069	0.131	0.13	3.61	10.79	20.13	2.87	41.1	0.10		25 - 0
0	2.8	2.5	0.64	2.6	0.16	2.3	0.06	0.116	0.11	3.40	14.67	18.30	2.26	16.4	0.09		40 - 25
0	2.8	2.4	0.51	2.8	0.16	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-		90 - 40



رقم المقطع: SW 11

التصنيف: (Typic Haploxerolls)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 4

الموقع: قرية عتيل، طريق عتيل، سليم

الإحداثيات: E 36.57554 ، N 32.76560

الفيزيوغرافي: تليية

الطبوغرافية: منبسطة (0 - 0.5) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1027 م

الأمطار السنوية: (300 - 350) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار كرمة بعمر حوالي (7 سنة).

المشقوق: لا يلاحظ شقوق على سطح التربة

ملامح السطح: حجارة من أصل بازلي غير مزواة تتراوح أقطارها من (50 - 80) سم وتغطي حوالي (60 %) من سطح التربة.

الوصف:

(0 - 25) سم : بني داكن محمر (5 YR 3/4 جاف) وبني داكن محمر (5 YR 3/3 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي مع فوران ضعيف جداً، حصى وحجارة غير مزواة غالباً من أصل بازلي تتراوح أقطارها من (5 - 20) سم وتشغل حوالي (40 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، الجذور المتوسطة قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(25 - 80) سم : بني محمر (5 YR 4/4 جاف) وبني محمر (5 YR 4/3 رطب)، طيني، كتلي صغير ينتفتت إلى تجمعات صغيرة بسهولة (طري)، لاصق قوي، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) صغيرة الحجم غير منتظمة تتواجد في أسفل الأفق وقد تصل إلى (5 %)، الفوران ضعيف، حصى صغيرة غير مزواة تشكل أكثر من (30 %) حجمياً، أما الحجارة الكبيرة موزعة في الأفق بأقطار أكثر من (50) سم، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(80 - 100) سم : احمر مصفر (5 YR 4/6 جاف) وبني محمر (5 YR 4/3 رطب)، طيني، كتلي صغير ينتفتت إلى تجمعات صغيرة بسهولة (طري)، لاصق قوي، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) صغيرة الحجم غير منتظمة تتواجد في أسفل الأفق وقد تصل إلى (5 %)، الفوران ضعيف، الحصى والحجارة تشكل أكثر من (60 %) من حجم الأفق، هناك عمليات تجوية للحجارة داخل الأفق.

(أكثر من 100) سم : حجارة في طور التجوية.

الجدول (47) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 11)

SW 11	رقم المقطع	الموقع لثاني
طريق عتول - سليم (غرب الطريق)	المكان	
1027	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.91	0.53	9.84	24.92	39.60	1.0	0.08	7.03	1.02	1.22	2.54	27.21	25.28	47.51	25 - 0
0.83	0.73	8.46	30.07	43.70	1.5	0.10	7.09	0.80	1.32	2.56	23.21	19.28	57.51	80 - 25
0.32	0.83	10.88	31.12	46.30	0.5	0.07	7.11	0.52	-	-	21.21	21.28	57.51	100 - 80

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	2.4	2.0	0.85	2.1	0.3	1.8	0.215	0.134	0.28	2.66	21.04	17.91	2.65	61.00	0.11	25 - 0
0	2.6	2.6	0.83	2.6	0.4	1.7	0.109	0.138	0.42	4.59	15.37	27.70	2.36	35.40	0.08	80 - 25
0	2.3	2.7	0.77	2.7	0.5	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 80



رقم المقطع: SW 12

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 29

الموقع: طريق السويداء - عتيل

الإحداثيات: E 36 . 57510 + N 32 . 74438

الفيزيوغرافي: تليبية، غابة من السنديان

الطبوغرافية: متموج، معرض غربي (5 - 10) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1023 م

الأمطار السنوية: (300 - 350) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار حراجية بالإضافة إلى أشجار زيتون.

الوصف:

(0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، ضعيف التماسك جاف، هش رطب، فوران ضعيف، حصى وحجارة غالباً من أصل بازلتى شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 - 5 سم) وتشغل حوالي (5 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، حد مستوي.

(18 - 55) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلي كبير الحجم يتكسر إلى وحدات بنائية أصغر تفصل بين الوحدات البنائية شقوق صغيرة، لاصق قوي، قاسي قليلاً جاف، هش رطب، فوران ضعيف، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (5 - 15 سم) وتشغل حوالي (15 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة، الجذور الوسط منتشرة، الكبيرة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(55 - 120) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلي كبير الحجم يتكسر إلى وحدات بنائية أصغر تفصل بين الوحدات البنائية شقوق صغيرة، لاصق قوي، قاسي قليلاً جاف، هش رطب، فوران ضعيف، حصى وحجارة شبه مزواة غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (10 - 60 سم) وتشغل حوالي (35 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة، الجذور الوسط منتشرة، الكبيرة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(+ 120) سم : طبقة من الصخور.

الجدول (48) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 12)

SW 12	رقم المقطع	الموقع الثاني
السويداء - عتيل (مكتب الحبوب)	المكان	
1023	الارتفاع /م/	

الفوائد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
0.59	0.66	11.07	26.15	42.00	1	0.05	7.07	1.12	1.19	2.55	15.21	23.21	61.58	18 - 0
0.30	0.69	10.91	27.14	43.60	1	0.05	7.65	0.56	1.37	2.55	13.21	23.21	63.58	55 - 18
0.36	0.73	13.72	27.54	45.80	1	0.05	7.80	0.33	-	-	15.21	15.21	69.58	120 - 55

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	4.5	2.9	0.42	3.0	1.1	3.8	0.136	0.177	0.16	6.06	41.93	21.26	1.99	9.30	0.15	18 - 0
0	2.2	3.0	0.28	3.0	0.6	1.9	0.079	0.163	0.24	6.59	17.19	18.27	2.26	1.50	0.09	55 - 18
0	2.0	2.6	0.17	3.1	0.46	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120 - 55

رقم المقطع: SW 13

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 22

الموقع: طريق عتيل - ولغا (شمال الطريق).

الإحداثيات: E 36 . 55764 ، N 32 . 74922

الفيزيوغرافي: تلبية

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 984 م

الأمطار السنوية: (270 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل، أشجار زيتون بعمر 10 سنوات.

ملامح السطح: منطقة متموجة مع هضاب متحجرة غير مستصلحة مع انحدار خفيف نحو الغرب (2) %، حجارة سطحية شبه مزواة تشكل نسبة (5 - 10) % وأقطار من (5 - 15) سم، شقوق لا يوجد بسبب فلاحه التربة.

الوصف:



(0 - 20) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، خشن إلى متوسط، وسط لاصق، متماسك جاف، هش رطب، حصي من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها من (1 - 3 سم) وتشغل حوالي (3 - 5) % حجمياً من الأفق، مسامية جيدة، فوران غير ملحوظ، الجذور لا يوجد بسبب الحرارة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(20 - 45) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، كتلي كبير مع شقوق تفصل بين الكتل بعرض من (1 - 2 سم) على طول الأفق، قاسية قليلاً جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران ضعيف جداً، حصي وحجارة أقطارها من (1 - 3 سم) بنسبة (3) % حجمياً، مسامية خفيفة، الجذور الناعمة منتشرة والمتوسطة خفيفة جداً، نشاط حيوي متوسط واضح متموج.

(45 - 70) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، كتلي صغير، متماسكة جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران ضعيف، تجمعات من كربونات الكالسيوم من (2 - 5) % أقطارها من (1 - 2 مم) غير منتظمة تزداد كلما اتجهنا نحو أسفل الأفق، حصي وحجارة، مسامية خفيفة، الجذور الناعمة لا يوجد والمتوسطة خفيفة جداً، نشاط حيوي متوسط، يلاحظ وجود سطوح لماعة في الأفق، واضح متموج.

(70 +) سم : أفق تجوية مؤلف من حجارة وحصي بازلتي مع تغطية بطبقة من كربونات الكالسيوم تصل حتى (30) % على سطوح الحجارة والحصي.



رقم المقطع: SW 14

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 22

الموقع: طريق السويداء - ولغا (شرق مدرسة السوافة).

الإحداثيات: E 36 . 54327 ، N 32 . 72878

الغيزوغرافي: تلبية

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 953 م

الأمطار السنوية: (270 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: خضروات ومحاصيل حقلية مع بعض المساحات المزروعة بالأشجار، تتواجد مساحات غير مستصلحة مع حجارة.

موقع المنطقة مستوي يزرع بالمحاصيل والخضروات، أما بشكل عام فإن المنطقة متحدرة نحو الغرب (2 - 3) %، توجد شقوق على سطح التربة بعرض (5 - 10) سم، وبطول (60 سم).

الوصف:

(0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جانب) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 3/04 رطب)، طيني، حبيبي، داعم إلى كتلي صغير الحجم، وسط، لاصق قوي، قاسي جانب، هش رطب، فوران خفيف، حصي من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها من (1 - 2) سم وتشغل حوالي (2 %) حجمها، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة مباشرة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(18 - 40) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جانب) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، كتلي صلب جداً، لاصق قوي، قاسي جانب، متماسك رطب، شقوق طويلة بعرض (1 - 3) سم على طول الأفق تصل إلى السطح، بعض الألوان الموجودة في التربة (البني المحمر) نتيجة عمليات الأكسدة والإرجاع (أكاسيد الحديد)، فوران متوسط إلى خفيف، حصي وحجارة لا يوجد، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة خفيفة جداً، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج، بني الأفق قساة أكثر من الأفق السابق.

(40 - 65) سم : الأفق رطب، بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، بنية غير واضحة، بحري على جوانب أو شقوق طويلة تحتوي على تراب من الأفق السابق، لاصق قوي، طري، متوسط الصلابة، حصي وحجارة وشقوق لا يوجد، عقيدات من كربونات الكالسيوم من (2 - 3) مم بنسبة (2 - 5 %) حجمها، فوران خفيف إلى متوسط، مسامية ضعيفة، الجذور الوسط لا يوجد، الناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(65 - 100) سم : الأفق رطب، بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، بنية غير واضحة، لاصق قوي، طري، متوسط الصلابة، فوران قوي، حصي وحجارة وشقوق لا يوجد، عقيدات من كربونات الكالسيوم من (2 - 5) مم بنسبة (5 - 10 %) من حجم الأفق، غير منتظمة، مسامية ضعيفة، الجذور الوسط لا يوجد، الناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(100 - 120) سم : الأفق رطب، بني داكن إلى بني (7.5 YR 3/4 رطب)، بنية غير واضحة، لاصق قوي، طري، متوسط الصلابة، فوران خفيف، حصي وحجارة وشقوق لا يوجد، عقيدات من كربونات الكالسيوم من (2 - 3) مم بنسبة (1 - 2) % حجمها، غير منتظمة، مسامية ضعيفة، الجذور الوسط لا يوجد، الناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج (2 - 5) سم.

الجدول (49) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 14)

SW 14	رقم المقطع	الموقع الثاني
طريق السويداء - ولغا	المكان	
953	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.86	0.61	9.20	32.28	45.8	3.5	0.12	7.70	0.89	1.18	2.63	17.21	19.28	63.51	18 - 0
0.70	0.62	9.42	31.37	46.2	6.5	0.12	7.99	0.56	1.24	2.54	17.21	19.28	63.51	40 - 18
0.27	0.64	11.82	32.21	49.5	3.5	0.13	7.75	0.33	-	-	19.21	15.28	65.51	65 - 40
0.36	0.74	11.01	32.27	48.1	2.5	0.13	7.84	0.33	-	-	19.21	17.28	63.51	100 - 65

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	4.7	2.8	0.35	3.9	0.70	3.2	0.145	0.126	0.23	2.67	5.70	9.31	1.88	1.80	0.06	18 - 0
0	4.8	3.0	0.22	4.1	0.80	3.3	0.088	0.128	0.32	1.96	1.45	5.01	0.95	0.90	0.04	40 - 18
0	5.0	3.0	0.19	4.6	0.65	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65 - 40
0	5.0	3.1	0.14	4.7	0.62	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 65



رقم المقطع: SW 15

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 3 / 20

الموقع: غرب مدينة السويداء (الجسر الأول)

التضاريس: تليبية.

الطبوغرافيا: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي.

الغطاء النباتي: أعشاب حولية.

الارتفاع عن سطح البحر: 965 م

الأمطار السنوية: 300 مم.

استعمال الأراضي زراعات بعلية (حبوب)

الصفات السطحية: حصى غير مزواة من أصل بازلتي

بأقطار تصل إلى 5 سم تشغل نحو 3% من مساحة الأرض.

الوصف:

- 0 - 18 سم: بني محمر داكن (5YR 3/2) جاف و رطب، طيني، حبيبة ناعمة، لاصق، لزج، قاسي جدا جاف، هش رطب، جذور ناعمة قليلة، حصى غير مزواة بحدود 10 % بأقطار تصل إلى 2 سم، نشاط حيوي جيد، حد واضح مستوي.
- 18 - 50 سم: بني محمر داكن (5YR 3/2) جاف و رطب، طيني، بنية كتلية خشنة قوية تفصل بين الوحدات البنيوية شقوق يصل عرضها إلى (1سم) بطول 25 سم، جذور ناعمة قليلة، حصى غير مزواة بأقطار تصل إلى 2 سم، لاصق، قاسي جاف، هش رطب، نشاط حيوي وسط، حد واضح مستوي.
- 50 - 90 سم: بني محمر داكن (5YR 3/2) جاف و رطب، طيني، كتلية شبه مزواة خشنة قوية، يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم أقطارها حتى 3 مم طرية إلى قاسية نسبيا تشغل نحو 10 % من حجم الأفق، يلاحظ وجود السطوح المضغوطة، جذور ناعمة قليلة جدا.

رقم المقطع: SW 16

التصنيف:

تاريخ الوصف: 2009 / 11 / 14

الموقع: طريق السويداء - كناكر (جنوب الطريق).

الإحداثيات: E 36 . 52897 + N 32 . 67420

الفيزيوغرافي: تلبية

الطبوغرافية: منبسط تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 916 م

الأمطار السنوية: (270 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار مثمرة (لوزيات).

ملاحق السطح: حجارة سطحية شبه مزواه بنسبة (5) % من سطح التربة بأقطار (5 - 15). لا يوجد شقوق على سطح التربة.



الوصف:

(0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، طيني، حبيبي، ناعم، وسط، لاصق قوي، هش رطب، فوران ضعيف، حصى وحجارة غير مزواه من (1 - 5 سم) بنسبة (1 - 2) %، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(18 - 35) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، الأفق رطب، طيني، البناء غير واضح بسبب الرطوبة، هش رطب، لاصق قوي، فوران متوسط، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة كثيفة، حصى وحجارة أقطارها من (1 - 2 سم) بنسبة حوالي (1) % من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(35 - 70) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، الأفق أفسى من الأفق السابق، طيني، كتل ترابية تنفتت إلى وحدات أصغر مع بعض القساوة في تفتتها، هش رطب، لاصق قوي، فوران قوي، حصى وشقوق لا يوجد، عقيدات صغيرة نسبياً من كربونات الكالسيوم غير منتظمة تشكل نسبة (10) % من الأفق وتزداد كلما اتجهنا نحو نهاية الأفق. مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة والمتوسطة كثيفة والكبيرة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(70 - 100) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، الأفق رطب، طيني، كتلي صغير نسبياً لا يتفتت بسهولة مثل الأفق السابق، لاصق قوي، فوران قوي جداً، عقيدات كبيرة من كربونات الكالسيوم متوسطة القساوة غير منتظمة حتى (3 مم)، تشكل نسبة (25 - 30) % من الأفق. مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة والمتوسطة والكبيرة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(+ 100) سم: طبقة من الصخور المجوأة والحجارة.

الجدول (50) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 16)

SW 16	رقم المقطع	الموقع الثاني
طريق السويداء - كناكر	المكان	
916	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.69	0.72	10.61	25.25	41.10	5.3	0.12	7.68	0.89	1.15	2.54	17.14	25.20	57.66	18 - 0
0.91	0.71	10.06	27.28	43.00	5.7	0.13	7.72	0.56	1.28	2.56	19.14	19.20	61.66	35 - 18
0.51	0.76	12.67	28.49	46.20	6.4	0.13	7.87	0.33	-	-	19.14	17.20	63.66	70 - 35
0.43	0.90	12.01	27.18	42.32	9.5	0.17	7.95	0.22	-	-	23.14	17.20	59.66	100 - 70

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	4.1	2.6	0.51	1.8	0.42	4.8	0.174	0.142	0.04	2.96	55.95	29.28	2.94	20.50	0.08	18 - 0
0	4.3	3.7	0.42	2.1	0.50	5.2	0.110	0.140	0.07	2.87	34.34	27.09	2.98	18.20	0.07	35 - 18
0	4.0	4.0	0.30	2.3	0.53	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70 - 35
0	4.8	4.0	0.22	2.7	0.57	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 70



رقم المقطع: SW 17

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 8 / 18

الموقع: طريق سهوة بلاطة- السويداء منجدة كمال الحناوي.

الإحداثيات: E 36 . 58360 + N 32 . 65709

الفيزيوغرافي: تليية، على كتف وادي.

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 1058 م

الأمطار السنوية: (300) مم.

استعمالات الأراضي: بور + أشجار زيتون (12 سنة).

ملاحق السطح: حصى و حجارة من أصل بازلي تتراوح أقطارها من (0.5 ، 10 سم بنسبة (35 %) من سطح التربة

الوصف:

(0 - 25) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط، قوي، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، لا يلاحظ عقيدات من كربونات الكالسيوم، الفوران غير ملحوظ، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة بشكل كثيف في الأفق، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، الحصى صغيرة أقطارها أقل من (1 سم) تشكل نسبة (5 %) من الأفق مع ملاحظة وجود شقوق صغيرة في الأفق لا تصل إلى سطح التربة، حاد مستوي.

(25 - 50) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، كتلي كبير، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، يلاحظ وجود (عقيدات (Nodules) صغيرة جداً أكثر من الأفق السابق وقد تصل إلى (2 - 3 %)، فوران خفيف جداً، حصى وحجارة مستديرة منقولة بالماء غالباً من أصل بازلي تتراوح أقطارها حتى (15 سم) وتشغل حوالي (25 %)، شقوق تظهر بين الكتل البنية بعرض (2 سم) وطول (10 - 15 سم) في الأفق، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة إلى متوسطة قليلة الانتشار، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدى الأفق قسوة أكثر من الأفق السابق.

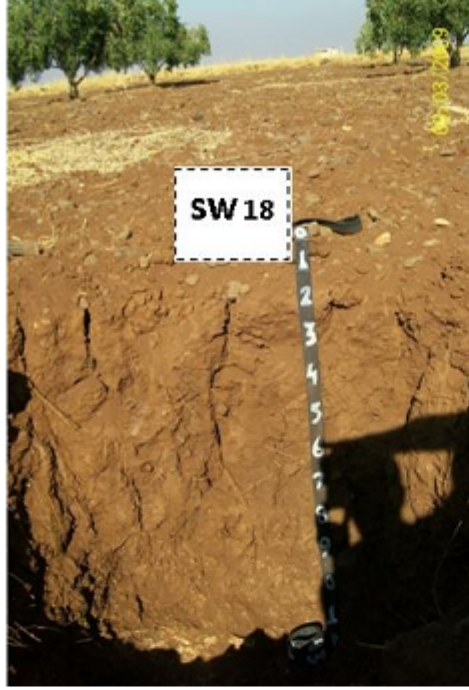
(50 - 80) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 2/4 رطب)، طيني، موشوري صغير نسبياً لا يوجد كتل كبيرة بسبب نسبة الحجارة الموجودة في الأفق والتي تفصل بين الكتل الترابية، لدن مرن لاصق، قاسي جداً جاف، هش رطب، كتلي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتزايد مع العمق، أقطارها من (8 - 10 مم)، قاسية، تشكل نسبة (30 %) من الأفق ويلاحظ انه عند عمق (80 سم) فإن نسبة كربونات الكالسيوم تزداد بشكل كبير وتقارب نسبتها 60 % غير منتظمة الحواف، الحصى والحجارة أكثر من الأفق السابق أقطارها حتى (10 سم) وتشكل نسبة أكثر من (40 %) من الأفق وبعد العمق (80 سم) تبدأ طبقة صخرية من الحجارة، مسامية متوسطة، جذور ناعمة قليلة جداً، نشاط حيوي منخفض، واضح مستوي من خلال اللون و نسبة الحجارة.

الجدول (51) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 17)

SW 17	رقم المقطع	الموقع الثاني
طريق سهوة بلاطة - السويداء	المكان	
1058	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.32	0.63	11.81	24.08	40.22	1	0.04	7.23	0.89	1.19	2.63	19.28	23.21	57.51	25 - 0
0.22	0.66	14.45	27.53	47.30	1.5	0.22	7.40	0.45	1.27	2.58	21.28	15.21	63.51	50 - 25
0.18	0.91	11.95	27.57	44.00	5.5	0.19	7.77	0.33	-	-	27.28	11.21	61.51	80 - 50

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁺	Cl ⁺	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	2.6	2.0	0.20	2.0	0.2	3.0	0.098	0.109	0.02	2.89	4.98	13.61	1.83	3.70	0.07	25 - 0
0	4.3	3.3	0.13	2.2	1.1	5.0	0.07	0.110	0.04	2.83	8.00	14.57	1.98	2.00	0.08	50 - 25
0	4.1	4.0	0.10	3.0	0.9	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80 - 50



رقم المقطع: SW 18

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 2

الموقع: قرية رسل، شمال الطريق (رساس - كناكر).

الإحداثيات: E 36.54642 ، N 32.65715

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 967 م

الأمطار السنوية: (250 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون بعمر (12 سنة).

ملامح السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 ، 10) سم وتغطي حوالي (5 %) من سطح التربة.

الوصف:

(0 - 15) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي مع فوران ضعيف، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة بسبب الحرارة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(15 - 40) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، موشوري كبير يتكسر إلى كتلي كبير، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) صغيرة الحجم غير منتظمة وقد تصل إلى (5 %) حجمياً، الشقوق كبيرة الحجم (2 - 5 سم) بطول من (20 - 50 سم)، حصى قليلة جداً، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(40 - 85) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، موشوري كبير يتكسر إلى كتلي كبير، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) كبيرة الحجم نسبياً غير منتظمة وقد تصل إلى (15 %) من حجم الأفق، الشقوق صغيرة الحجم (2 سم) بطول من (50 سم)، حصى قليلة جداً، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة، الجذور الوسط منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، الأفق أقل قساوة من الأفق السابق بسبب رطوبة الأفق، بيدي الأفق رطوبة مقارنة بالأفق السابق.

(85 - 110) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 رطب) كتلي صغير الحجم تفصل بين الكتل شقوق صغيرة وهي امتداد للشقوق العليا لكنها صغيرة جداً تفصل بين الوحدات البدائية، الأفق رطب، كربونات الكالسيوم عالية تصل حتى (40 %) من حجم الأفق على شكل عقيدات كبيرة الحجم نسبياً غير منتظمة قاسية الحواف قليلاً بسبب رطوبة الأفق.



رقم المقطع: SW 19

التصنيف: (Vertic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2 / 9 / 2009

الموقع: طريق رساس كناكر عري

الإحداثيات: E 36.53290 ، N 32.63745

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة

الطبوغرافية: منبسّط تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 942 م

الأمطار السنوية: (250 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل حقلية (حمص).

الحالة الرطوبة للتربة: جافة

الشقوق: يلاحظ وجود شقوق بطول (20 - 50 سم) وعرض (5 سم).

ملاحم السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 ، 10) سم وتغطي حوالي (10 %) من سطح التربة.

الوصف:

(0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي مع فوران جيد، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة، شقوق تصل حتى السطح، حصى صغيرة حتى قطر (3 سم) غير مزواة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(18 - 50) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، موشوري كبير يتكسر إلى كتلي متوسط الحجم متوسطة المساواة، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي (عقيدات (Nodules) صغيرة الحجم غير منتظمة وقد تصل إلى (15 %)، الفوران قوي، الشقوق صغيرة الحجم (1 - 2 سم) بطول (30 سم) تفصل الوحدات البذائية إلى كتل كبيرة، حصى صغيرة الحجم تشكل نسبة (2 %)، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(50 - 110) سم : بني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، طيني، كتلي صغير الحجم، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي (عقيدات (Nodules) كبيرة الحجم نسبياً غير منتظمة، يزداد حجمها كلما اتجهنا نحو أسفل الأفق، طرية بسبب رطوبة الأفق تصل إلى (35 %)، الشقوق لا يوجد بسبب الرطوبة، حصى قليلة تشكل نسبة (5 %)، مسامية متوسطة، الجذور المتوسطة قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

الجدول (52) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 19)

SW 19	رقم المقطع	الموقع الثاني
طريق رساس - عري	المكان	
963	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.12	0.65	9.68	29.80	44.9	1.5	0.10	7.72	1.12	1.17	2.62	19.14	19.20	61.66	20 - 0
0.52	0.78	11.74	28.22	45.0	1.5	0.06	7.62	0.67	1.26	2.57	19.14	19.20	61.66	50 - 20
0.38	0.81	12.92	27.76	45.8	1.5	0.07	7.64	0.33	-	-	21.14	15.20	63.66	100 - 50

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁼⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	2.8	3.0	0.48	1.9	0.45	3.8	0.151	0.124	0.22	4.66	20.28	14.74	2.20	9.80	0.11	20 - 0
0	2.4	2.5	0.29	2.4	0.22	2.6	0.101	0.128	0.18	3.60	3.77	13.45	2.24	6.50	0.04	50 - 20
0	2.7	2.5	0.17	2.5	0.20	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 50



رقم المقطع: SW 20

التصنيف: (Vertic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2 / 9 / 2009

الموقع: طريق رساس عري، شمال الطريق المتجه إلى عري.

الإحداثيات: E 36.54435 ، N 32.62883

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة.

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2%)

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية (معظمها من النجيليات)

الارتفاع عن سطح البحر: 963 م

الأمطار السنوية: (250 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون بعمر (10 سنوات)

الشفوق: يلاحظ شقوق بطول (20 - 50 سم) وعرض (5 سم).

ملامح السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها من (2 ، 10) سم وتغطي حوالي (10 %) من سطح التربة.

الوصف:

(0 - 20) سم : بني داكن محمر (5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي مع فوران ضعيف، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة، شقوق تصل حتى السطح، حصى وحجارة كبيرة الحجم نسبياً (5 - 10 سم) بنسبة (25 %) غير مزواة، نشاط حيوي متوسط، حد مستوي.

(20 - 50) سم: بني داكن محمر (5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلي صغير تفصل الحجارة بين وحداته البنائية، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) صغيرة الحجم غير منتظمة وقد تصل إلى (5 %)، الفوران ضعيف، حصى وحجارة كبيرة الحجم من (15 - 30 سم) وتشكل نسبة (45 %) من الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة كثيفة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(50 - 100) سم : كتلي صغير تفصل الحجارة بين وحداته البنائية، الفوران ضعيف، الحجارة كبيرة جداً بأقطار أكثر من (70 سم) بنسبة أكثر من (35 %) من الأفق، مع تجمعات خفيفة من كربونات الكالسيوم.

يوجد طبقة من الكرماخ بعد عمق (100 سم) .

الجدول (53) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 20)

SW 20	رقم المقطع	الموقع الثاني
طريق رساس - كذاكر - عري	المكان	
942	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
1.01	0.65	10.29	30.61	46.00	6.5	0.11	7.80	0.56	1.18	2.56	19.14	17.20	63.66	18 - 0
0.77	0.68	10.42	30.85	46.80	7.0	0.09	7.86	0.33	1.22	2.55	19.14	17.20	63.66	50 - 18
0.47	0.85	12.80	31.22	47.45	7.5	0.10	7.90	0.11	-	-	19.14	17.20	63.66	110 - 50

الأيونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	4.1	3.0	0.42	2.1	0.75	4.8	0.035	0.110	0.24	4.00	24.27	14.18	2.31	3.20	0.05	18 - 0
0	3.9	2.3	0.27	2.1	0.61	4.0	0.030	0.103	0.13	4.29	8.40	8.16	1.05	1.30	0.05	50 - 18
0	3.8	2.4	0.20	2.1	0.55	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110 - 50



رقم المقطع: SW 21

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 22

الموقع: طريق ولغا - المزرعة (شرق المعهد الزراعي).

الإحداثيات: E 36 . 51304 ، N 32 . 75678

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة

الطبوغرافية: تموج لطيف، معرض غربي (2 - 5) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 848 م

الأمطار السنوية: (270 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: خضروات ومحاصيل حقلية مع بعض المساحات المزروعة بالأشجار، تتواجد مساحات غير مستصلحة مع حجارة.

الوصف:

(0 - 14) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 رطب)، طيني، حبيبي، ناعم، وسط، لاصق قوي، قسي قليلاً جاف، هش رطب، فوران متوسط، حصى من أصل بازلتي شبه مزواة تتراوح أقطارها حتى (2 سم) وتشغل حوالي (2 - 3 %)، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، حد مستوي.

(14 - 50) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 رطب)، طيني، كتلي صلب جداً، لاصق قوي، قاسي جاف، متماسك رطب، فوران متوسط، حصى وحجارة لا يوجد، فوران متوسط، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط واضح متموج.

(50 - 70) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 رطب)، بنية غير واضحة، لاصق قوي، متماسك رطب، فوران متوسط، حصى وحجارة لا يوجد، عقيدات من كربونات الكالسيوم من (2 - 3 مم) بنسبة (1 - 2 %) من حجم الأفق، فوران متوسط، مسامية متوسطة، الجذور الوسط منتشرة، الناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط يلاحظ وجود سطوح لماعة خفيفة، واضح متموج.

(70 - 95) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 رطب)، بنية غير واضحة، لاصق قوي، متماسك رطب، فوران متوسط، حصى وحجارة لا يوجد، عقيدات من كربونات الكالسيوم من (3 - 5 مم) بنسبة (5 - 10 %) جميعاً من الأفق، فوران متوسط، مسامية متوسطة الجذور الوسط منتشرة ولكن أقل من السابق، الناعمة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، يلاحظ وجود سطوح لماعة أكثر من الأفق السابق واضح متكرر (أكثر من 15) سم.

(+ 95) سم : طبقة من الحجارة البازلتية الكبيرة مع بعض الجيوب من التربة، نسبة الحجارة أكثر من (90 %).



رقم المقطع: SW 22

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 8 / 28

الموقع: قرية الشطة، شرق القرية (قبل المعصرة)

الإحداثيات: E 36.48600 ، N 32.71153

الفيزيوغرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة (0 - 0.5%)

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 807 م

الأمطار السنوية: (250 - 300) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون (2 - 3 سنوات).

الشقوق: يلاحظ وجود شقوق تتراوح من (20 - 80 سم)

أحياناً و عرض من (2 - 10 سم).

الوصف:

(0 - 20) سم: بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط وسط، لاصق قوي، شديد القساوة جاف، هش رطب، كلسي مع فوران متوسط، حصى مستديرة منقولة بالماء غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (0.5 - 2 سم) وتشغل حوالي (5%) حجمياً، مسامية جيدة، الجذور ناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(20 - 70) سم: بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، كتلي كبير، تفصل بين الكتل الترابية شقوق تقسمها إلى كتل منفصلة تتكسر إلى كتل أصغر وأقوى، لاصق قوي، شديد القساوة جاف، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) غير منتظمة صغيرة الحجم قاسية قد تصل إلى (10%) حجمياً، فوران قوي، حصى مستديرة منقولة بالماء غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (1 - 2 سم) قليلة جداً، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(70 - 120) سم: بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، موشوري كبير قوي يتكسر إلى كتلي صغير وقوي، لدن مرن لاصق، قاسي جداً جاف، هش رطب، كلسي مع فوران قوي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتزايد مع العمق، أقطارها من (2 - 3 مم)، قاسية، نسبتها (10 - 12%) من حجم الأفق، شقوق كثيرة تفصل الوحدات البنائية عن بعضها تمتد إلى السطح، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة قليلة جداً، نشاط حيوي خفيف، متموج واضح تقريباً، الأفق رطب.

(120 +) سم: بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، موشوري كبير قوي يتكسر إلى كتلي صغير وقوي، لدن مرن لاصق، قاسي جداً جاف، هش رطب، كلسي مع فوران قوي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتزايد مع العمق، أقطارها من (3 - 5 مم)، قاسية، نسبتها (15 - 20%) من حجم الأفق، شقوق كثيرة تفصل الوحدات البنائية عن بعضها تمتد إلى السطح، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة قليلة جداً، نشاط حيوي خفيف.

الجدول (54) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 22)

SW 22	رقم المقطع	الموقع لثالث
الثعلة (شرق المعصرة)	المكان	
815	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.94	0.71	12.90	27.68	46.14	11.5	0.13	7.64	1.12	1.23	2.58	16.99	17.43	65.58	15 - 0
0.64	0.94	11.33	29.45	46.60	12.5	0.18	7.75	0.67	1.37	2.56	14.99	19.43	65.58	60 - 15
0.58	1.14	12.18	31.06	48.00	14.5	0.19	7.82	0.22	-	-	14.99	17.43	67.58	110 - 60

الأيونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁼⁼	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.0	2.8	0.32	4.1	0.62	3.3	0.221	0.099	0.09	6.11	5.87	8.11	2.19	2.40	0,04	15 - 0
0	6.0	2.9	0.20	5.7	0.56	3.1	0.142	0.087	0.11	4.57	2.85	6.16	1.16	1.00	0,05	60 - 15
0	6.1	2.9	0.10	6.0	0.60	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110 - 60



ررقم المقطع: SW 23

التصنيف: (Calcic Haplocrepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 11 / 20

الموقع: قرية السجن.

الإحداثيات: E 36 . 48765 . N 32 . 75900

الفيزيوجرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة (0 - 0.5) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 812 م

الأمطار السنوية: (200 - 270) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل، والأراضي المجاورة تزرع بالأشجار المثمرة (زيتون).

ملامح السطح: المنطقة منطقة محجرة تحوي على تجمعات من الحجارة السطحية على شكل رجم

تشكل نسبة تزيد عن (30) % من كامل مساحة المنطقة، الحصى والحجارة في الموقع غير مزواة أقطارها من (3 - 20) سم بنسبة تتراوح من (15 - 20) %، أما بالنسبة للشقوق السطحية غير ملحوظة بسبب الأمطار القريبة.

الوصف:

(0 - 22) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة غالبا من أصل بازلتى غير مزواة تتراوح أقطارها من (1 - 3 سم) وتشغل حوالي (5 %) حجميا، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(22 - 60) سم : بني داكن إلى بني (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن إلى بني (7.5 YR 4/6 رطب)، الأفق جاف، طيني، كتل ترابية كبيرة الحجم متراسة جدا تفصل بينها شقوق طولية على طول الأفق بعرض حتى (3 سم)، قاسي جاف، متماسك رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات من كربونات الكالسيوم ناعمة قاسية غير منتظمة الشكل بنسبة حتى (10 %) حجميا، حصى وحجارة غير مزواة غالبا من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (5 - 7 سم) وتشغل حوالي (2 - 3 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة كثيفة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(60 - 95) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 رطب)، الأفق رطب، كتلي صغير نسبيا ينقثت إلى وحدات بنائية أصغر حجما، حصى وحجارة أقطارها (10 سم) بنسبة (5 - 10 %) من حجم الأفق، جذور ناعمة منتشرة والمتوسطة قليلة، فوران قوي، عقيدات من كربونات الكالسيوم كبيرة نسبيا من (2 - 3 سم) غير منتظمة الشكل قاسية نسبيا، مسامية متوسطة، واضح مستوي.

(95 +) سم : طبقة من التربة و الحجارة المجواة مع ترسب لكربونات الكالسيوم على سطحها.

الجدول (55) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 23)

SW 23	رقم المقطع	الموقع الثالث
المزرعة (جنوبي بير الماء)	المكان	
812	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.00	0.75	10.54	29.73	45.87	7.5	0.11	7.77	0.78	1.19	2.55	17.21	19.21	63.58	22 - 0
0.75	0.96	11.36	31.73	48.77	8	0.11	7.88	0.33	1.31	2.56	17.21	17.21	65.58	60 - 22
0.40	1.28	11.24	31.77	47.11	8.5	0.14	7.87	0.22	-	-	19.21	17.21	63.58	95 - 60

الأيونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.0	3.0	0.26	3.5	0.81	4.0	0.068	0.127	0.17	1.39	1.83	3.50	1.34	2.20	0.05	22 - 0
0	5.1	3.1	0.22	4.4	0.72	3.7	0.055	0.125	0.12	10.04	1.96	3.17	1.48	1.70	0.05	60 - 22
0	5.0	3.7	0.13	4.7	0.85	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95 - 60

رقم المقطع: SW 24



تاريخ الوصف: 2009 / 3 / 20

الموقع: طريق السويداء - الشعلة مقابل معصرة الزيتون

الفيزيوجرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسط (0 - 0.5%)

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازالتي

الغطاء النباتي: أعشاب حولية.

الارتفاع عن سطح البحر: 795 م

الأمطار السنوية: 275 مم

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون بعمر 20 سنة.

الوصف:

0 - 15 سم: بني داكن إلى بني (7.5YR 4/4 جاف) وبني قوي (7.5YR 4/6 رطب)، طيني، حبيبة متوسطة، لاصق، لزج، قاسي جداً جاف، هش رطب، كلسي مع فوران ضعيف، جذور ناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط، مسامية جيدة، حاد مستوي.

15 - 60 سم: بني داكن (7.5YR 4/3 جاف ورطب)، طيني، موشورية خشنة قوية، شقوق عريضة أكثر من (1 سم) بأطوال مختلفة حتى (40 - 50 سم) تفصل الوحدات البنيوية عن بعضها، الشقوق مختلفة الاتجاهات (طولية، عرضية، مائلة)، لاصق جداً، لزج جداً، قاسي جداً جاف، هش رطب، فوران وسط عقد من كربونات الكالسيوم قليلة جداً إلى قليلة تزداد مع العمق، جذور متوسطة إلى خشنة قليلة، مسامية منخفضة، نشاط حيوي عادي، واضح متموج، الأفق أقسى من الأفق السابق.

60 - 110 سم: بني داكن (7.5YR 4/3 جاف ورطب)، طيني، موشورية كبيرة قوية تتكسر إلى كتلية كبيرة وقوية، لاصق جداً، لزج جداً، قاسي جاف، هش رطب، كلسي مع فوران جيد، عقيدات من كربونات الكالسيوم تصل نسبتها إلى نحو (7%) أقطارها من (2 - 3 مم) قاسية، جذور متوسطة إلى خشنة قليلة، مسامية منخفضة، نشاط حيوي عادي، وجود السطوح اللامعة (slickenside) على عمق يقع بين 80 - 100 سم.

الجدول (56) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 24)

SW 24	رقم المقطع	الموقع لثالث
الثلة غرب المعصرة	المكان	
795	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.95	0.62	10.85	32.72	48.50	11.5	0.13	7.64	1.12	1.19	2.58	17.99	18.43	63.58	0-15
0.65	0.94	11.45	33.79	51.00	12.5	0.18	7.75	0.67	1.22	2.56	14.99	19.43	65.58	15-60
0.58	1.13	12.85	33.87	52.80	14.5	0.19	7.82	0.22	-	-	14.99	17.43	67.58	60-110

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.0	2.0	0.22	3,9	0.51	2.8	0.187	0.104	0,09	6.11	5.87	8.11	2.19	2.40	0,05	0–15
0	4.0	2.6	0.10	4.4	0.46	2.1	0.141	0.099	0.11	4.57	2.85	6.16	1.16	1.00	0,05	15–60
0	4.8	2.9	0.10	5.2	0.54	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60-110

رقم المقطع: SW 25

التصنيف: (Vertic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 3 / 20

الموقع: غرب مدينة السويداء (الجسر الغربي)

50 متر جنوب طريق السويداء الشعلة.

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً (0.5 – 2)%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازالتي

الغطاء النباتي: أعشاب حولية شتوية.

الارتفاع عن سطح البحر: 889 م

الأمطار السنوية: 275 مم

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون بعمر 12 سنة.

الصفات السطحية: حصى غير مزواة من أصل بازالتي بأقطار تصل إلى 5 سم.



الوصف:

0 – 20 سم: بني محمر (5YR 3/4) جاف ورطب، طيني، حبيبة متوسطة، لاصق جداً، لزج، قاسي جاف، هش رطب، جذور ناعمة قليلة، حصى غير مزواة، نشاط حيوي جيد، مسامية جيدة، واضح مستوي.

20 – 50 سم: بني محمر (5YR 3/2) جاف ورطب، طيني، بنية كثلية شبه مزواة، خشنة قوية، متشققة، عرض الشق حتى (1 سم) بطول أكثر من (40 سم)، جذور ناعمة قليلة، عقد من كربونات الكالسيوم بأقطار حتى (2 مم) قليلة جداً، حصى قليلة جداً غير مزواة بأقطار تصل إلى (5 سم)، لاصق جداً، مرن جداً، قاسي جاف، هش رطب، نشاط حيوي ضعيف، حد غير واضح متكرر.

50 – 100 سم: بني محمر (5YR 3/4) جاف ورطب، طيني، كثلية خشنة قوية، عجيرات من كربونات الكالسيوم أكبر حجماً وأقل قساوة من السابقة، يلاحظ وجود السطوح المضغوطة، جذور ناعمة قليلة جداً.

الجدول (57) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 25)

SW 25	رقم المقطع	الموقع لثالث
السويداء الثلثة 1	المكان	
889	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
0.76	0.85	8.64	28.76	43.00	5.5	0.15	7.70	0.61	1.19	2.56	24.62	19.64	55.74	0-20
0.74	1.03	10.72	30.21	47.50	6	0.17	7.80	0.56	1.22	2.55	19.12	14.64	66.24	20-50
0.64	1.10	10.91	32.00	49.20	6.2	0.17	7.88	0.42	-	-	20.12	11.14	68.74	50-100

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	%	سم
0	3.4	1.9	0.42	2.5	0.58	2.4	0.164	0.213	0.16	2.89	5.90	9.89	1.96	3.10	0.05	0.05	0-20
0	3.7	2.2	0.24	2.7	0.83	2.9	0.09	0.162	0.20	2.01	2.01	5.45	1.03	1.80	0.05	0.05	20-50
0	3.8	2.6	0.10	3.0	0.90	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50-100



رقم المقطع: SW 26

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 10 / 24

الموقع: قرية كناكر الأصلحة.

الإحداثيات: E 36 . 49641 + N 32 . 67476

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 872 م

الأمطار السنوية: (200 - 270) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون (5 - 8) سنوات.

الوصف:

- (0 - 16) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، وسط، لاصق قوي، قاسي جاف، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة غير مزواة من (1 - 3 سم) بنسبة (5 - 10 %)، مسامية متوسطة، شقوق تصل حتى سطح التربة بعرض من (2 - 3 سم)، الجذور ناعمة كثيفة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، حد مستوي.
- (16 - 40) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، الأفق جاف، طيني، كتلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق طولية على طول الأفق وكذلك شقوق عرضية عرضها من (2 - 3 سم)، قاسي جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات صغيرة من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة تشكل نسبة (5 %) من الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة كثيفة، حصى وحجارة أقطارها من (3 - 5 سم) بنسبة حوالي (10 %) من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.
- (40 - 80) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، الأفق جاف، طيني، كتلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق طولية على طول الأفق من (1 - 3 سم) وكذلك شقوق عرضية عرضها من (2 - 3 سم)، قاسي جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات صغيرة من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة تشكل نسبة (5 %) من الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة والمتوسطة كثيفة، حصى وحجارة أقطارها من (5 - 7 سم) بنسبة حوالي (10 %) من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدي الأفق قسوة أقل من الأفق السابق.
- (80 - 100) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/2 رطب)، الأفق جاف، طيني، موشوري طولي تفصل بين الكتل شقوق صغيرة، يحوي الأفق على امتداد للشقوق من الأفق الأعلى بعرض من (1 - 3 سم)، قاسي جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة من (2 - 5 سم) تشكل نسبة (15 %) من الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة الانتشار، حصى وحجارة أقطارها من (3 - 10 سم) بنسبة حوالي (10 %) من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.
- (100 - 140) سم : عبارة عن طبقة من الحجارة غير المزواة مع كربونات الكالسيوم وقليل من التربة، تشكل الحجارة نسبة (60 - 75 %) من الأفق بأقطار من (5 - 15 سم)، أما كربونات الكالسيوم عبارة عن ترسبات على سطوح الحجارة.

رقم المقطع: SW 27

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 3 / 20

الموقع: 5 كم شرق قرية الشعلة

150 م شمال طريق السويداء - الشعلة.

التضاريس: أرض مرتفعة.

الطبوغرافيا: منبسطة تقريباً، معرض غربي (0.5 - 2%).

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي.

الغطاء النباتي: أعشاب حولية شتوية.

الارتفاع عن سطح البحر: 834 م

الأمطار السنوية: 275 مم

استعمال الأراضي: أشجار زيتون بعمر 20 سنة.

ملاحظة: يقع المقطع غرب تل الحديد، تظهر فيه الصخور على السطح.



الوصف:

0 - 10 سم: بني محمر (5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبية متوسطة، لاصق، مرن، قاسي جاف، هش رطب، جذور ناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط، مسامية جيدة، حاد مستوي.

10 - 50 سم: بني محمر (5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلية شبه مزواة، خشنة قوية، لاصق جداً، مرن جداً، قاسي جاف، هش رطب، جذور ناعمة قليلة، عجيرات من كربونات الكالسيوم بأقطار حتى (2 مم) قاسية تشكل حوالي (3%) حجمياً من الأفق.

50 - 90 سم: بني محمر (5 YR 3/2 جاف ورطب)، طيني، كتلية شبه مزواة، خشنة قوية، لاصق جداً، مرن جداً، قاسي جاف، هش رطب، جذور ناعمة قليلة، عجيرات من كربونات الكالسيوم بأقطار حتى (5 مم) قاسية تشكل حوالي (5 - 10%).

ملاحظة: وجود بعض الحجارة البازلتية في بعض الجيوب بأقطار مختلفة و غير مزواة.

رقم المقطع: SW 28

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 7 / 18

الموقع: طريق الشعلة المزرعة

الإحداثيات: E 36. 45282 ، N 32. 73421

الفيزيوغرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض جنوبي (0.5 – 2) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازالتية

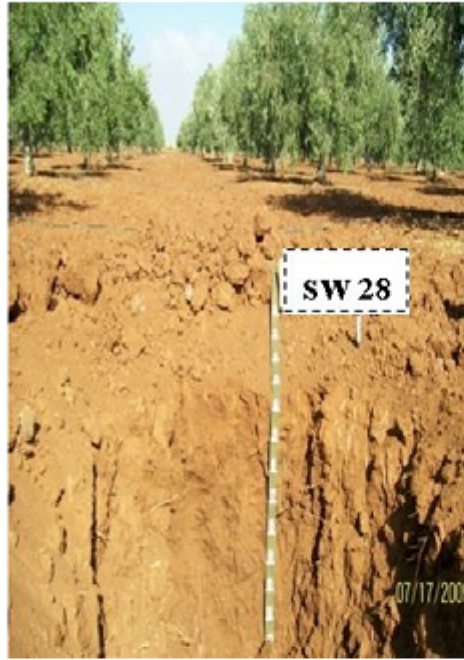
الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 806 م

الأمطار السنوية: (200 – 275) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون بعمر (15 سنة)، ري بالتنقيط.

الشفوق: يلاحظ وجود شقوق تزيد عن (50 سم) أحياناً وعرض من (0.5 + 1.5 سم) تظهر بعد عمق (40 سم) وتصل هذه الشقوق إلى سطح التربة في حالة الجفاف.



يلاحظ وجود طبقة من الحجارة مع كربونات الكالسيوم بعد عمق (110 سم). وجود الحجارة ناتج عن امتداد سابق لمجرى الوادي وما تبعه من غسل لكربونات الكالسيوم.

الوصف:

(0 – 18) سم : احمر غامق (2.5 YR 3/6 جاف) وبني محمر داكن (2.5 YR 3/4 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، لاصق قوي، قاسي جداً جاف، متماسك رطب، كلسي مع فوران متوسط عقيدات (Nodules) قليلة جداً، ناعمة طرية أقل من (5 %) حجمياً، مسامية عالية، الجذور ناعمة قليلة بسبب عمليات الحراثة للحقل، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط إلى جيد، حاد مستوي.

(18 – 90) سم : احمر غامق (2.5 YR 3/6 جاف) وبني محمر داكن (2.5 YR 3/4 رطب)، طيني، تسود الحالة المسمطة مع وجود بعض الوحدات البنيانية الموشورية الكبيرة والقاسية (بين عمق 60 - 80 سم نلاحظ ضمن الوحدات البنيانية الكبيرة وجود ظاهرة التطبيق في بعض المواقع وهي تعود إلى الضغط المتكرر بواسطة الآلات، الكتل البنيانية المسمطة تتفصل بعضها عن بعض بواسطة شقوق عرضها (2 سم) وتصل إلى عمق حوالي 80 سم، مرن جداً، لاصق قوي، عالي الالتصاق والمرونة مبلل، فوران متوسط مع بدء ظهور عقد من كربونات الكالسيوم أقطارها حتى (3 مم) غير منتظمة الحواف قاسية قليلاً وهي موزعة تقريباً بشكل منتظم داخل الأفق ولا تشكل أكثر من (5 %) من حجم الأفق، لوحظ وجود سطوح لماعة على عمق 85 سم، مسامية ضعيفة، الجذور متوسطة إلى ناعمة قليلة الانتشار، نشاط حيوي متوسط إلى خفيف، متموج و تدريجي.

(90 – 120) سم : احمر غامق (2.5 YR 3/6 جاف) وبني محمر داكن (2.5 YR 3/4 رطب)، طيني، كثلي شبه مزواة كبيرة قوية، لدن مرن لاصق، قاسي جداً جاف، هش رطب، كلسي مع فوران قوي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتزايد مع العمق، أقطارها من (2 – 3 مم)، قاسية، نسبتها أعلى من (15 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة أكثر انتشاراً من الأفق السابق، نشاط حيوي خفيف، متموج واضح تقريباً.

رقم المقطع: SW 29



التصنيف: (Vertic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 3 / 20

الموقع: قرية الطقة، بجانب الطريق المحوري.

الإحداثيات: E 36.44850 ، N 32.70644

الغيزيوغرافي: سهلية، بعد الموقع عن كتف الوادي (50 متر)

الطبوغرافية: منبسطة (0 - 0.5) %

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 762 م

الأمطار السنوية: (200 - 270)

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون بعمر (10 سنوات).

الحالة الرطوبة للتربة: الطبقة السطحية حتى عمق (40 سم) رطبة بسبب أمطار قريبة، لذلك من الصعب وصف البناء بدقة. أما الطبقة بعد ال (40 سم) فهي جافة جداً

يلاحظ وجود طبقة من الحجارة مع كربونات الكالسيوم بعد عمق (130 سم). وجود الحجارة ناتج عن امتداد سابق لمجرى الوادي وما تبعه من غسل لكربونات الكالسيوم.

الوصف:

(0 - 15) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) قليلة جداً، ناعمة طرية أقل من (5 %) حجمياً، حصى مستديرة منقولة بالماء غالباً من أصل بازلتي تتراوح أقطارها من (0.5 - 10 سم) وتشغل حوالي (15 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، حاد مستوي.

(15 - 50) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، متماسك جداً، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) أكثر من الأفق السابق وقد تصل إلى (10 %) حجمياً، حصى مستديرة منقولة بالماء غالباً من أصل بازلتي تتراوح أقطارها من (0.5 - 10 سم) وتشغل حوالي (20 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(50 - 130) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، موشوري كبير قوي يتكسر إلى كتلي كبير وقوي، لدن مرن لاصق، كلسي جداً جاف، هش رطب، كلسي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتزايد مع العمق، أقطارها من (2 - 3 سم)، قاسية، قليلة من (5 - 10) % حجمياً، وتزداد النسبة لتصل إلى أكثر من (20 %) على عمق (85 - 130 سم)، الحصى أقل من السابق حوالي (5 %) حجمياً وأقطارها حتى (2 سم)، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة (قليلة جداً في ال 10 سم العلوية من الأفق)، نشاط حيوي قليل، واضح مستوي.

الجدول (58) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 29)

SW 29	رقم المقطع	الموقع الرابع
الثعلة بجانب الطريق المحوري	المكان	
762	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
1.49	0.60	9.87	24.17	39.9	2.5	0.09	7.57	1.12	1.15	2.56	21.06	27.21	51.73	15 - 0
0.95	0.70	10.46	28.14	45.1	6.5	0.19	7.70	0.56	1.27	2.55	19.06	19.21	61.73	50 - 15
0.65	0.88	11.55	29.56	48.0	7.5	0.13	7.89	0.33	-	-	19.06	17.21	63.73	130 - 50

الأيونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%		سم
0	4.0	2.9	0.51	3.2	0.69	3.4	0.242	0.099	0.11	6.12	3.80	4.29	1.90	14.70	0.07		15 - 0
0	4.1	3.1	0.22	3.3	0.94	3.7	0.188	0.091	0.19	10.22	7.95	8.14	1.90	3.10	0.04		50 - 15
0	4.0	3.6	0.10	3.6	1.10	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-		130 - 50

رقم المقطع: SW 30



التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 8 / 7

الموقع: طريق الدارة - صما الهندات ، شرق الطريق

الإحداثيات: E 36. 41099 - N 32 . 74498

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة.

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض جنوبي (0.5 - 2) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 732 م

الأمطار السنوية: 275 مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل حقلية

الشقوق: يلاحظ وجود شقوق طولها حوالي (50) سم، بعرض من (2، 5) سم.

ملامح السطح: بعض الحجارة البازلتية شبه المزواة أقطارها حتى (7 سم) المنطقة بشكل عام منطقة تغطيها

طبقة كبيرة من الحجارة على شكل صبات بازلتية تغطي حوالي 60 % من سطح التربة.

الوصف:

(0 - 20) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، لاصق قوي، قاسي جداً جاف، متماسك رطب، كلسي مع فوران خفيف، مسامية عالية، الجذور ناعمة قليلة، نشاط حيوي متوسط إلى جيد، واضح مستوي.

(20 - 55) سم : بني غامق (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، كتلي كبير شبه مزوي، الكتل البازلتية تتفصل بعضها عن بعض بواسطة شقوق تمتد على طول الأفق حتى سطح التربة عرضها (1 - 2) سم، مرن جداً، لاصق قوي، عالي الالتصاق والمرونة مبلل، فوران متوسط مع بدء ظهور عقد من كربونات الكالسيوم أقطارها صغيرة منتظمة الحواف قاسية قليلاً وهي موزعة تقريباً بشكل منتظم داخل الأفق ولا تشكل أكثر من (5 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة متوسطة الانتشار، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، مع ملاحظة وجود حجارة كبيرة داخل الأفق من كل الجوانب.

(55-100) سم : بني غامق (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، متراص، طيني، مرن جداً، لاصق قوي، عالي الالتصاق والمرونة مبلل، فوران متوسط مع ظهور عقد من كربونات الكالسيوم أقطارها أكبر من سابقتها منتظمة الحواف قاسية قليلاً وهي موزعة تقريباً بشكل منتظم داخل الأفق وتشكل حوالي (10%)، مسامية متوسطة، يلاحظ وجود سطوح لامعة، الجذور الناعمة قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، ملاحظة وجود طبقة صخرية تبدأ بعد عمق (100) سم.

الجدول (59) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 30)

SW 30	رقم المقطع	الموقع الرابع
طريق الدار - صما الهندات	المكان	
732	الارتفاع /م	

القواعد المتبادلة (م.م/ 100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
1.19	0.51	9.53	26.80	42.2	4.5	0.14	7.66	1.12	1.23	2.59	19.06	23.21	57.73	20 - 0
0.81	0.45	9.51	29.24	45.0	5.0	0.09	7.79	0.67	1.31	2.61	19.06	19.21	61.73	55 - 20
0.60	0.58	11.61	30.62	47.7	7.0	0.10	7.84	0.45	-	-	17.06	19.21	63.73	100 - 55

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم	
0	4.4	3.6	0.35	3.0	1.1	4.4	0.077	0.095	0.06	6.48	9.73	14.11	2.14	6.40	0.04	20 - 0	
0	3.6	3.3	0.13	3.1	0.75	3.4	0.078	0.097	0.19	5.06	3.65	8.30	1.80	1.60	0.04	55 - 20	
0	4.5	3.6	0.10	3.7	0.82	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 55	



رقم المقطع: SW 31

التصنيف: (Vertic Calcixerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 7 / 18

الموقع: قرية الشطة، (أرض نزيه العبد الله).

الإحداثيات: E 36.45254 ، N 32.70306

الفيزيوغرافي: تلبية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض شمالي (2%)

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 815 م

الأمطار السنوية: (270) مم.

استعمالات الأراضي: أشجار زيتون وأشجار فستق
حلبى بعمر حوالي (15 سنوات).

المشقوق: يلاحظ وجود شقوق تزيد عن (50 سم) أحياناً وعرض من (0.5 - 1.5 سم) تظهر بعد عمق (40 سم) وتصل هذه الشقوق إلى سطح التربة في حالة الجفاف.

ملامح السطح: حصى وحجارة من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (5 - 20) سم وتغطي حوالي (15 %) من سطح التربة، يلاحظ وجود طبقة من الحجارة مع كربونات الكالسيوم بعد عمق (110 سم). وجود الحجارة ناتج عن امتداد سابق لمجرى الوادي وما تبعه من غسل للكربونات الكالسيوم.

الوصف:

(0 - 15) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، قاسي جاف، هش رطب، كلسي مع فوران متوسط عقيدات (Nodules) قليلة جداً، ناعمة طرية أقل من (5 %)، حصى غالباً من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (0.5 - 5 سم) وتشغل حوالي (10 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة قليلة بسبب عمليات الحراثة للحقل، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(15 - 60) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، موشوري كبير، لاصق قوي، قاسي جاف، هش رطب، كلسي عقيدات (Nodules) أكثر من الأفق السابق وقد تصل إلى (10 %) حجمياً، حصى من أصل بازلتى تتراوح أقطارها من (0.5 - 5 سم) وتشغل حوالي (20 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة قليلة جداً، زيادة في نسبة الجذور المتوسطة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدي الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق، يحوي على شقوق تمتد من السطح حتى نهاية الأفق بعرض (2 سم).

(60 - 110) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 جاف ورطب)، طيني، موشوري كبير قوي يتكسر إلى كتلي كبير وقوي، لدن مرن لاصق، قاسي جداً جاف، هش رطب، كلسي مع فوران قوي (يلاحظ وجود عجيرات من كربونات الكالسيوم تتزايد مع العمق، أقطارها من (2 - 3 مم)، قاسية، نسبتها أعلى من (10 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة قليلة جداً، نشاط حيوي خفيف، متموج واضح تقريباً.

الجدول (60) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 31)

SW 31	رقم المقطع	الموقع الرابع
الشعنة (جنوب المحوري)	المكان	
815	الارتفاع /م	

الفوائد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
1.20	0.75	11.88	26.16	44.40	10.5	0.11	7.61	1.23	1.19	2.60	23.06	17.21	59.73	15 - 0
0.70	0.88	10.93	28.44	45.60	11	0.14	7.75	0.67	1.24	2.55	19.06	19.21	61.73	60 - 15
0.47	1.00	11.95	28.29	45.80	15.5	0.18	7.89	0.33	-	-	17.06	21.21	61.73	110 - 60

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.2	2.5	0.35	3.1	1.0	4.0	0.117	0.088	0.09	6.46	6.72	12.94	2.41	4.80	0.04	15 - 0
0	5.0	3.4	0.13	3.6	1.3	4.0	0.07	0.082	0.14	6.03	3.48	9.09	1.42	1.20	0.03	60 - 15
0	5.6	3.7	0.10	4.1	1.6	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110 - 60



رقم المقطع: SW 32

التصنيف: (Vertic Calcixerepts)

تاريخ الوصف: 2009 / 11 / 14

الموقع: طريق كناكر - جبیب.

الإحداثيات: 36 . 46855 E ، 32 . 64715 N

الفيزيوجرافي: أرض مرتفعة

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي 1%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتی

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 795 م

الأمطار السنوية: (270) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل حقلية.

الموقع بشكل عام: يحوي على حجارة سطحية غير مزواة بنسبة (15 - 20) % من سطح التربة بأقطار (2 - 15) سم، لا يوجد شقوق على سطح التربة.

الوصف:

(0 - 12) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، طيني، جببي، متوسط إلى ناعم، وسط، لاصق قوي، غير متماسك جاف، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة غير مزواة من (1 - 3) سم بنسبة (2 - 3) % حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(12 - 30) سم : بني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، الأفق رطب، طيني، كتلي صغير الحجم، هش رطب، لاصق قوي، فوران عالي، عقيدات صغيرة من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة تشكل نسبة (5 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة والمتوسطة منتشرة، حصى وحجارة أقطارها من (5 - 7) سم بنسبة حوالي (1 - 2) % حجمياً من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(30 - 60) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، الأفق صلب قاسي جاف، طيني، كتل ترايبية كبيرة الحجم، قاسي جداً جاف، متماسك رطب، لاصق قوي، فوران قوي، شقوق على طول الأفق عرضها (5 سم) تفصل الكتل الترايبية عن بعضها، عقيدات صغيرة نسبياً من كربونات الكالسيوم غير منتظمة من (1 - 3 مم)، تشكل نسبة (15 %) من حجم الأفق وتزداد كلما اتجهنا نحو نهاية الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدي الأفق قساوة أكبر من الأفق السابق.

(60 - 120) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، الأفق رطب، طيني، كتلي صغير نسبياً طري يتفتت بسهولة بسبب الرطوبة، هش رطب، لاصق قوي، فوران قوي جداً، عقيدات كبيرة من كربونات الكالسيوم متوسطة القساوة غير منتظمة من (2 - 5 مم)، تشكل نسبة (15 - 20) % من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة والمتوسطة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدي الأفق قساوة أقل من الأفق السابق بسبب الرطوبة.

الجدول (61) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 32)

SW 32	رقم المقطع	الموقع لرباع
طريق كناكر - جيبب	المكان	
795	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثبة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.03	0.53	10.62	26.37	42.60	13	0.12	7.95	0.89	1.21	2.61	21.14	21.20	57.66	12 - 0
0.95	0.68	10.35	28.91	46.10	13	0.13	8.03	0.56	1.28	2.59	17.14	21.20	61.66	30 - 12
0.73	0.80	12.17	26.06	44.70	13.5	0.18	8.09	0.33	-	-	23.14	17.20	59.66	60 - 30
0.78	1.11	10.78	27.83	45.00	15	0.19	8.12	0.11	-	-	17.14	21.20	61.66	120 - 60

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	4.1	3.0	0.22	3.4	0.52	3.6	0.198	0.088	0.05	6.05	8.71	5.45	1.43	2.30	0.07	12 - 0
0	4.7	2.6	0.20	4.0	0.43	3.4	0.127	0.097	0.07	3.71	8.30	13.72	2.02	1.20	0.04	30 - 12
0	5.0	2.9	0.13	4.3	0.50	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60 - 30
0	5.5	3.0	0.13	4.9	0.35	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120 - 60



رقم المقطع: SW 33

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 10 / 24

الموقع: طريق الأصلحة - الثعلة (جنوب الطريق).

الإحداثيات: E 36 . 46693 ، N 32 . 69917

الفيزيوجرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي 1%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 782 م

الأمطار السنوية: (270) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل حقلية بالإضافة إلى أشجار زيتون في المناطق المجاورة.

الوصف:

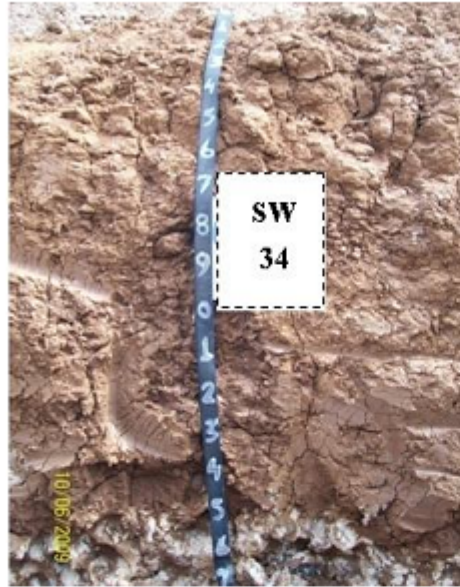
- (0 - 18) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، وسط، لاصق قوي، قلبي جاف، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة غير مزواة من (2 - 3 سم) بنسبة (5%)، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.
- (18 - 50) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، الأفق جاف، طيني، كتلي كبير الحجم متراس بشكل قوي تفصل بين الكتل شقوق طولية على طول الأفق عرضها من (1 - 5 سم)، قلبي جداً جاف، متماسك رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات صغيرة من كربونات الكالسيوم قلوية غير منتظمة تشكل نسبة (2 - 3%) من الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة والمتوسطة قليلة، حصى وحجارة أقطارها من (1 - 3 سم) بنسبة حوالي (2%) من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج، يبدي الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.
- (50 - 90) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، الأفق رطب، طيني، كتلي متراس طري يتفتت بسهولة بسبب الرطوبة، هش رطب، لاصق قوي، فوران قوي، عقيدات كبيرة نسبياً من كربونات الكالسيوم متوسطة القساوة غير منتظمة من (2 - 3 سم)، تشكل نسبة (5 - 10%) من الأفق وتزداد كلما اتجهنا نحو نهاية الأفق. مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة والمتوسطة منتشرة، حصى وحجارة أقطارها من (1 - 2 سم) بنسبة حوالي (10%) من الأفق، يلاحظ وجود سطوح لامعة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج، يبدي الأفق قساوة أقل من الأفق السابق بسبب الرطوبة.
- (90 - 100) سم : بني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، الأفق رطب، طيني، كتلي متراس طري يتفتت بسهولة بسبب الرطوبة، هش رطب، لاصق قوي، فوران قوي، عقيدات كبيرة من كربونات الكالسيوم متوسطة القساوة غير منتظمة من (3 - 5 سم)، تشكل نسبة (35 - 40%) من الأفق وتزداد كلما اتجهنا نحو نهاية الأفق. مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة والمتوسطة منتشرة، حصى وحجارة أقطارها من (1 - 2 سم) بنسبة حوالي (15%) من الأفق، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.
- (+ 100) سم : عبارة عن طبقة من الحجارة وكربونات الكالسيوم وقليل من التربة، تشكل الحجارة المغطاة بكربونات الكالسيوم نسبة (70 - 75%) من الأفق بأقطار من (5 - 10 سم).

الجدول (62) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 33)

SW 33	رقم المقطع	الموقع الرابع
طريق الاصلحة الثلثة	المكان	
782	الارتفاع /م/	

القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرة	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.10	0.46	11.13	28.86	46.50	9.5	0.14	7.81	0.89	1.17	2.61	15.28	17.21	67.51	18 - 0
0.61	0.53	10.60	30.40	46.70	10.5	0.12	7.88	0.45	1.27	2.60	19.28	15.21	65.51	50 - 18
0.35	0.68	14.92	26.95	46.60	13.5	0.11	7.92	0.33	-	-	19.28	15.21	65.51	90 - 50
0.37	0.97	13.07	27.64	45.80	17.5	0.12	7.93	0.11	-	-	21.28	17.21	61.51	100 - 90

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)					P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم
0	5.0	3.1	0.35	3.2	0.53	4.9	0.104	0.119	0.08	4.97	12.32	14.54	2.00	6.20	0.06	18 - 0
0	5.3	3.4	0.20	3.8	0.45	4.8	0.054	0.104	0.10	4.30	1.97	5.71	1.33	1.40	0.05	50 - 18
0	4.7	3.7	0.10	4.2	0.42	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90 - 50
0	5.0	3.7	0.10	4.3	0.39	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 90



رقم المقطع: SW 34

التصنيف: (Chromic Calcixererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 9 / 6

الموقع: قرية ام ولد.

الإحداثيات: 66376 N 32 . 42200 E

الفيزيوجرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي 1%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتى

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 772 م

الأمطار السنوية: (200 – 250) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل وأشجار زيتون.

طبيعة الأرض: المقطع عميق أكثر من (2) متر

بدأ من عمق (1.5) متر طبقة من الحجارة و كربونات الكالسيوم و التربة ، الحجارة من (5 – 15) سم تشكل أكثر من (70) % من حجم الأفق، هذه الحجارة مغطاة في بعضها بطبقة رقيقة من كربونات الكالسيوم بنسبة أكثر من (60)% .

الوصف:

(0 – 18) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، وسط لاصق قوي، قاسي جداً جاف، هش رطب، فوران جيد، حصي وحجارة لا يوجد، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة قليلة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(18 – 50) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، كثلي متوسط الحجم إلى صغير تفصل بين الكتل شقوق كبيرة الحجم على طول الأفق عرضها من (1 – 3) سم وكذلك تفصل بين الكتل شقوق عرضية تفصلها إلى كتل صغيرة الحجم نسبياً، قاسي جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة من (1 – 3) مم، تشكل نسبة أقل من (5) % من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة، نشاط حيوي متوسط، واضح متموج.

(50 – 80) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 رطب)، كثلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق طولية ولكنها أصغر من السابق عرضها من (0.5 – 1) سم مع عدم وجود شقوق عرضية الفوران قوي، كربونات الكالسيوم عبارة عن عقيدات أقطارها من (2 – 5) مم بنسبة حتى (10) % من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الكتل الترابية متوسطة القساوة جافة خشنة رطبة، يحوي الأفق على نسبة رطوبة تجعل الأفق أقل قساوة، الجذور الناعمة منتشرة أكثر من الأفق السابقين، لا يوجد حجارة، واضح متموج.

(80 – 150) سم : بني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، كثلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق طولية عرضها (0.5) سم مع عدم وجود شقوق عرضية، الفوران قوي، كربونات الكالسيوم عقيدات أقطارها من (5 – 7) مم بنسبة حتى (25) % من حجم الأفق وتزداد كلما اتجهنا نحو الأسفل حتى عمق (1.5) م، يلاحظ وجود سطوح لامعة عل بعد من (90 – 100) سم مسامية متوسطة، الجذور لا يوجد، واضح مستوي.

(150 - 200) سم : طبقة من الحجارة وكربونات الكالسيوم حتى عمق (2) م.

(200 +) سم : صخور.



رقم المقطع: SW 35

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 25 / 12 / 2009

الموقع: قرية المليحة الغربية.

الإحداثيات: E 36 . 35778 , N 32 . 75387

الفيزيوجرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة تقريبا، معرض غربي 1%

المادة الأم: مواد متقلبة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية (معظمها من النجيليات)

الارتفاع عن سطح البحر: 680 م

الأمطار السنوية: (200 - 250) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل و أشجار زيتون.

السطح: حجارة سطحية أقطارها من (5 - 15) سم غير مزواة بنسبة من (10 - 15) %، يوجد تجمعات من الحجارة على شكل رجم أقطارها من (50 - 100) سم بنسبة (10 - 20) % من كامل المساحة المجاورة للمقطع، الشقوق غير موجودة على السطح بسبب الرطوبة.

الوصف:

- (0 - 25) سم : بني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، الأفق رطب، طيني، حبيبي، متوسط، وسط، لاصق قوي، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة غير مزواة من (1 - 3 سم) بنسبة (1 - 2) %، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيفة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.
- (25 - 50) سم : بني داكن (7.5 YR 4/6 رطب)، الأفق رطب، يدي قسوة أكثر من السابق، طيني، يشابه الأفق السابق بالبنية، لاصق قوي، فوران قوي، عقيدات من كربونات الكالسيوم صغيرة جدا منتشرة في الأفق، حصى وحجارة أقطارها من (1 - 5 سم) بنسبة (1 - 2) %، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة كثيفة والوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح متوج.
- (50 - 90) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 رطب)، الأفق رطب، قاسي، كثلي كبير نسبياً مزوي قاسي، الشقوق على طول الأفق بعرض (1 - 3 سم) تفصل بين الكتل الترابية، الحجارة أقطارها من (0.5 - 2 سم) بنسبة (1 - 2) %، الجذور ناعمة منتشرة، عقيدات من كربونات الكالسيوم غير منتظمة طولية الشكل قاسية من (1 - 2 سم) طولى وبعرض (0.5 سم) بنسبة (10 - 30) %، مع ملاحظة وجود سطوح لامعة في الأفق.
- (90 - 180) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف ورطب)، الأفق يجرى على نسبة رطوبة قليلة، قاسي، موشوري كبير نسبياً أقل قسوة من الأفق السابق، الشقوق أكثر من الأفق السابق على طول الأفق بعرض (1 - 3 سم) تفصل بين الكتل الترابية، الحجارة والجذور غير ملحوظة، الفوران شديد، عقيدات من كربونات الكالسيوم غير منتظمة كروية الشكل قاسية من (1 - 3 سم) بنسبة (30 - 50) %.
- (180 - 220) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف ورطب)، الأفق يجرى على نسبة رطوبة قليلة، قاسي، موشوري كبير نسبياً أقل قسوة من الأفق السابق، الشقوق أكثر من الأفق السابق على طول الأفق بعرض (1 - 3 سم) تفصل بين الكتل الترابية، الحجارة والجذور غير ملحوظة، الفوران شديد، عقيدات من كربونات الكالسيوم غير منتظمة كروية الشكل قاسية من (2 - 5 سم) بنسبة (65 - 75) %.

رقم المقطع: SW 36

التصنيف: (Chromic Haploxererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 8 / 7

الموقع: قرية رخ، شرق القرية على طريق رخ
الداره شمال الطريق

الإحداثيات: E 36. 11763 + N 32. 86917

الفيزيوجرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة (0 – 0.5) %.

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 680 م

الأمطار السنوية: (200 – 250)

استعمالات الأراضي: محاصيل حقلية

الشقوق: يلاحظ وجود شقوق متوسطة إلى كبيرة
طولها حوالي (50 - 70) سم، وعرض من (5-
10) سم.

ملامح السطح: بعض الحجارة البازلتية شبه المزواه
أقطارها حتى (15 سم) تغطي حوالي 20 % من سطح التربة.

الوصف:

(0 – 15) سم : بني (4/4 YR 7.5 جاف) وبني داكن (4/6 YR 7.5 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، لاصق قوي، قاسي جداً جاف، متماسك رطب، كلسي مع فوران خفيف، مسامية عالية، الجذور ناعمة قليلة بسبب عمليات الحراثة للحقل، الجذور الوسط قليلة جداً، نشاط حيوي متوسط إلى جيد، حاد مستوي.

(15 – 50) سم : بني غامق (3/4 YR 7.5 جاف ورطب)، طيني، كتلي كبير يتجزأ إلى وحدات أصغر حجماً، الكتلة البدائية تنفصل بعضها عن بعض بواسطة شقوق تمتد على طول المقطع حتى سطح التربة عرضها (2 – 3 سم)، مرن جداً، لاصق قوي، عالي الالتصاق والمرونة مبل، فوران متوسط مع بدء ظهور عقد من كربونات الكالسيوم أقطارها صغيرة جداً منتظمة الحواف قاسية قليلاً وهي موزعة تقريباً بشكل منتظم داخل الأفق ولا تشكل أكثر من (7 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة كثيرة الانتشار، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(50–100) سم : بني غامق (3/4 YR 7.5 جاف ورطب)، طيني، كتلي أصغر حجماً من الأفق السابق، مرن جداً، لاصق قوي، عالي الالتصاق والمرونة مبل، فوران جيد مع بدء ظهور عقد من كربونات الكالسيوم أقطارها أكبر من الأفق السابق غير منتظمة الحواف قاسية وهي موزعة تقريباً بشكل منتظم داخل الأفق وتشكل أكثر من (10 %) من حجم الأفق، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة متوسطة الانتشار، نشاط حيوي متوسط، يتميز الأفق عن سابقه بواسطة القساوة، بالإضافة للبناء المختلف، مع ملاحظة وجود سطوح لماعة على عمق نحو 80 سم.

الجدول (63) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 36)

SW 36	رقم المقطع	الموقع الخامس
رخم (شرق القرية)	المكان	
680	الارتفاع /م/	

الفوائد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثية	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سلت	طين	سم
1.34	0.85	14.32	26.05	45.7	3.5	0.11	7.86	0.89	1.16	2.55	17.06	23.21	59.73	15 - 0
0.95	0.94	17.73	25.58	49.2	4.5	0.09	7.96	0.56	1.28	2.57	17.06	19.21	63.73	50 - 15
0.83	1.00	18.08	23.39	46.4	5.5	0.16	8.09	0.22	-	-	17.06	21.21	61.73	100 - 50

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	سم	
0	6.0	2.4	0.35	4.3	1.00	3.4	0.32	0.094	0.27	4.53	8.35	10.62	2.08	6.70	0.06	15 - 0	
0	5.5	2.8	0.20	4.9	0.65	3.0	0.199	0.086	0.29	9.11	3.17	8.87	2.34	1.30	0.05	50 - 15	
0	6.0	3.1	0.13	6.1	0.58	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 - 50	

رقم المقطع: SW 37

التصنيف: (Typic Haploxerepts)

تاريخ الوصف: 6 / 9 / 2009

الموقع: قرية المسيفرة (شرق القرية).

الإحداثيات: 32° N . 36° E 35188

الفيزيوغرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي 2%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية (معظمها من النجيليات)

الارتفاع عن سطح البحر: 696 م

الأمطار السنوية: (200 – 250) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل وأشجار زيتون.

الوصف:

(0 – 20) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/4 رطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، وسط، لاصق قوي، متوسط القساوة جاف، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة غير مزواة من (3 – 10 سم) بنسبة (10 %) حجمياً، مسامية متوسطة، الجذور ناعمة منتشرة، الجذور الوسط قليلة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي.

(20 – 60) سم : بني داكن (7.5 YR 4/4 جاف) وبني داكن (7.5 YR 3/3 رطب)، طيني، كثلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق كبيرة الحجم على طول الأفق عرضها من (1 – 2 سم) وكذلك تفصل بين الكتل شقوق عرضية تفصلها إلى كتل صغيرة الحجم نسبياً، قلبي جاف، هش رطب، لاصق قوي، فوران جيد، عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة من (2 – 3 مم)، تشكل نسبة أقل من (5 %) حجمياً من الأفق، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة والوسط كثيفة، نشاط حيوي متوسط، واضح مستوي، يبدى الأفق قساوة أكثر من الأفق السابق.

(60 – 120) سم : البناء مسط لا يلاحظ شقوق كبيرة بين الكتل الترابية، الجذور الوسط والكبيرة قليلة جداً، كربونات الكالسيوم من (2 – 3 مم) بنسبة (5 %) من حجم الأفق، وتزداد النسبة كلما اتجهنا نحو أسفل الأفق حتى تصل إلى (30 %) حجمياً، الفوران جيد جداً، واضح مستوي.

(120 - 300) سم : عبارة عن أفق من التربة وكربونات الكالسيوم تشكل الكربونات فيه أكثر من (70 %) حجمياً، وهي عجيرات من (1 – 3 سم) غير منتظمة الشكل قاسية، لا يوجد حجارة، واضح مستوي.

(300 +) سم: طبقة من الصخور.

الجدول (64) يبين التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات تربة المقطع (SW 37)

SW 37	رقم المقطع	الموقع الخامس
المسيفرة	المكان	
696	الارتفاع /م/	

الفوائد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)				CEC	CaCO ₃ الكثافة	EC	pH H ₂ O	المادة العضوية	الكثافة الظاهرية	الكثافة الحقيقية	التحليل الحبيبي (%)			العمق
K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	م.م/100 غ تربة	%	dS/m	(1 : 2.5)	%	غ/سم ³	غ/سم ³	رمل	سنت	طين	سم
1.14	0.90	11.59	26.18	43.9	12	0.14	7.97	0.78	1.18	2.60	16.99	25.43	57.58	20 - 0
0.86	1.16	13.97	25.52	45.5	13	0.17	8.08	0.45	1.26	2.53	18.99	19.43	61.58	60 - 20
0.61	1.37	14.44	27.95	48.90	20.00	0.19	8.10	0.33	-	-	17.99	18.43	63.58	120-60

الايونات الذائبة في الماء (م.م / ليتر)							العناصر الثقيلة (مغ/كغ)		العناصر الصغرى (مغ/كغ)						P	N	العمق
CO ₃ ⁼⁼	HCO ₃ ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Pb	Cd	B	Zn	Mn	Fe	Cu	(مغ/كغ)	%	%	سم
0	6.1	2.1	0.26	4.7	0.77	3.0	0.125	0.082	0.20	3.86	8.70	8.16	1.95	2.70	0.05	0.05	20 - 0
0	6.3	2.0	0.13	5.4	0.60	2.6	0.052	0.082	0.23	4.85	5.27	7.86	1.77	0.60	0.04	0.04	60 - 20
0	6.6	2.3	0.13	6.0	0.57	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120-60



رقم المقطع: SW 38

التصنيف: (Chromic Calcixererts)

تاريخ الوصف: 2009 / 11 / 21

الموقع: قرية الكرك.

الإحداثيات: 36.36053 E ، 32.68993 N

الفيزيوغرافي: سهلية

الطبوغرافية: منبسطة تقريباً، معرض غربي 2%

المادة الأم: مواد منقولة من أصل بازلتي

الغطاء النباتي: نباتات عشبية حولية شتوية

الارتفاع عن سطح البحر: 671 م

الأمطار السنوية: (250 – 200) مم.

استعمالات الأراضي: محاصيل.

الوصف:

(0 – 18) سم : بني داكن (5 YR 4/6 جاف ورطب)، طيني، حبيبي، متوسط إلى ناعم، وسط، لاصق قوي، طري جاف، هش رطب، فوران جيد، حصى وحجارة من (1 – 3) سم بنسبة (5 %) من الألف، الجذور ناعمة منتشرة، الجذور الوسط لا يوجد، شقوق صغيرة الحجم (1 – 5 مم) تصل حتى السطح، مسامية متوسطة، نشاط جوي متوسط، واضح متوسج.

(18 – 50) سم : بني داكن (5 YR 4/6 جاف ورطب)، طيني، كتلي صغير نسبياً هش جاف، هش رطب، لاصق قوي لتفتت إلى وحدات أصغر حجماً تفصل بين الكتل شقوق صغيرة الحجم عرضية بالإضافة إلى شقوق طولية صغيرة على طول الألف من (1 – 3) مم، الحصى والحجارة أقطارها من (1 – 2) سم بنسبة (3 – 5 %) من الألف، فوران جيد، عقيدات من كربونات الكالسيوم قاسية غير منتظمة من (1 – 3) مم، تشكل نسبة (5 %) من الألف، مسامية متوسطة، الجذور الناعمة منتشرة، نشاط جوي متوسط، واضح متوسج.

(50 – 90) سم : بني داكن (5 YR 4/6 جاف) وبني داكن (5 YR 3/4 رطب)، يهذي الألف قسرة أكثر من الألف السابق، كتلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق صغيرة الحجم عرضية بالإضافة إلى شقوق طولية صغيرة على طول الألف من (1 – 3) مم، الفوران قوي، كربونات الكالسيوم عبارة عن عقيدات أقطارها من (1 – 3) مم بنسبة تتراوح (5 – 7 %) من الألف، مسامية متوسطة، الكتل الترابية طرية جافة هش رطبة، الجذور الناعمة والمتوسطة قليلة، الحصى والحجارة أقطارها من (1 – 2) سم بنسبة (3 – 5 %) من الألف، متدرج غير منتظم.

(90 – 130) سم : بني داكن (5 YR 3/4 رطب)، الألف أفسى من السابق، كتلي كبير الحجم (أكبر من السابق) تفصل بين الكتل شقوق كبيرة الحجم عرضية، الفوران قوي، كربونات الكالسيوم عبارة عن عقيدات أقطارها من (1 – 2) سم بنسبة تتراوح (10 – 15 %) من الألف، مسامية متوسطة، الكتل الترابية متوسطة القسوة جافة هش رطبة، الحصى والحجارة أقطارها من (1 – 2) سم بنسبة (15 %) من الألف، واضح متوسج.

(130 – 200) سم : بني داكن (5 YR 3/4 رطب)، الألف أفسى من السابق وأكثر رطوبة، كتلي كبير الحجم (أكبر من السابق) تفصل بين الكتل شقوق كبيرة الحجم عرضية أقل من الألف السابق، الفوران قوي، كربونات الكالسيوم عبارة عن عقيدات أقطارها من (2 – 3) سم بنسبة تتراوح (25 – 30 %) من الألف، مسامية متوسطة، الكتل الترابية متوسطة القسوة جافة هش رطبة، الحصى والحجارة أقطارها من (1 – 2) سم بنسبة (15 %) من الألف.

(200 – 260) سم : بني داكن (5 YR 3/4 رطب)، الألف أفسى من السابق وأكثر رطوبة، كتلي كبير الحجم تفصل بين الكتل شقوق كبيرة الحجم عرضية أقل من الألف السابق، الفوران قوي، كربونات الكالسيوم عبارة عن عقيدات أقطارها من (5 – 7) سم بنسبة تتراوح (40 – 50 %) من الألف، مسامية متوسطة، الكتل الترابية متوسطة القسوة جافة هش رطبة، الحصى والحجارة أقطارها من (1 – 2) سم بنسبة (15 %) من الألف.

المراجع
المراجع الأجنبية:

1. Abu Nukta, F. 1982. Soil of Hauran Basin (Syria). I. General and classification, Univ. of Damascus, Syria. 16 p.
2. Abu Nukta, F., L. Doglas. 1983. Soil of Hauran Basin (Syria). II. Soil Mineralogy. 23rd Week of Science, Damascus, Syria.
3. Abu Nukta, F. (1994). Soil humus. In: Pedology. pp. 163-184. Damascus University Publications
4. Abu Nukta, F. (1995). Environmental Impact of Fertilizers Use in Syria. Proc. Seminar, production & use of chemical fertilizers and environment. Cairo. Eds. M. M. El-Fouly and F.E. Abdalla, pp 35-50.
5. Abu Nukta, F., R. Parkinson, (2007). Effect of Humic Substances on Micronutrients Availability in Soils. Damascus University Journal for Agricultural Sciences. 23(2), 163-178.
6. ACSAD, 1980. Tour Guide, Soil Classification Workshop. 2-4 April. ACSAD\SS\R28 Damascus. 170 P.
7. Adriano, D. C., 1986. Trace elements in the terrestrial Enviro. Springier, Verlag., New York.
8. Aksoy, A., Sahun u., Faith Duman, F., 2000. Robinia pseudo-acacia L., as a possible Biomonitor of Heavy Metal Pollution in Kayseri. Turk. J. Bot. 24, 279 – 284 p.
9. Alexandrova, L.N. 1976. Lab. practical of soil analysis Leningrad.
10. 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, p. 141-192.

11. 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, Universit  de Louis Pasteur de Strasbourg, Strasbourg, France.
12. Alloway, B.J., 1995. Heavy Metals in soils. Blackie Academic and Professional, UK.
13. Alloway BJ (2004) Zinc in soils and crop nutrition. IZA Publications. International Zinc Association, Brussels, pp 1–116.
14. Amberger, A. 2006. Soil Fertility and Plant Nutrition in the Tropics and Subtropics. First version, published by IFA and IPI Paris, France; Horgen, Switzerland, 2006
15. ASTM (Am. Soc. Test. Master). 1958. Procedures For Testing Soils. American Society For Testing and Materials, Philadelphia.
16. Aydinalp, C., S. Marinova. 2003. Distribution and forms of Heavy Metals in some Agricultural soils. AZ, 1976, p. 517.
17. Badawy, E.H.M. 1992. Studies on some heavy metals in soils of Egypt and plant grown there on ph. D. Thesis, Fac. of Agric., Cairo Univ., Egypt.
18. Barrow NJ (1986) Testing a mechanistic model. II. The effect of time and temperature on the reaction of zinc with a soil. J. Soil Sci. 37, 267-275.
19. Barshad, I. 1967. Chemistry of soil development. In: Chemistry of the soil. Ed. by F.E.Bear. American Chemical Society, P.1-70.
20. Bashour, I.I. 2001. Fertilizer Requirements. In Rural Integrated Development of Mountains of Northern Lebanon, FAO Report to Ministry of Agriculture, Beirut, Lebanon.

21. Bear, F. E. 1963. Soil and Fertilizers. 4th ed., Library of Congress Catalog Card Number: 53 – 11879. USA. 420 P.
22. Bell, N., D.M. Sullivan, L.J. Brewer, and J. Hart. 2003. Improving Garden Soils With Organic Matter. Oregon State University. Extension Service Publications. EC 1561.
23. Blake, G.R., and K.H. Hartge. 1986. Bulk Density. In: Klute, A. Methods of soil analysis, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph part I (2nd Edition), Madison, WI., pp. 363-375.
24. Blake, G.R., and K.H. Hartge. 1986. Particle Density. In: Klute, A. Methods of soil analysis, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph part I (2nd Edition), Madison, WI., pp. 377-382.
25. 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.
26. Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. 1982. "Nitrogen-Total", In: Page A. L. R. H. Miller and D. R. Keeney (Editors), Methods of soil analysis, Part II (2nd edition), Madison, WI., pp. 59-69.
27. Buol, S.W. 1965. Present Soil Forming Factors and Processes in Arid and Semi-arid Regions. Soil Sci. 99 : 45-49.
28. Buol, S.W., F.D. Hole, R.J. McCracken, and R.J. Southard. 1997. Soil genesis and classification, 4th edition. Iowa, State Univ. Press.
29. Cakmak I (2002) Plant nutrition research: Priorities to meet human needs for food in sustainable ways. Plant Soil 247:3–24.
30. Chen, Y. and T. Aviad. (1990). Effect of humic substances on plant growth, P. 161-186. In P. McCarthy, C.E. Clapp; R.L. Malcolm; and P.R. Bloom (eds.).

- Humic substances in soil and crop sciences: selected readings. Amer. Soc. Of Agronomy and soil Sci. Soc. of Amer. Madison, Wis.
31. 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.
 32. Day, P.R. 1965. Particle Fractionation and Particle Size Analysis. P. 545- 567. In C.A. Black et al. (ed) Methods of Soil Analysis, Part I. Agronomy 9: 545-567.
 33. De Coninck, F. 1978. General Chemistry for Soil Scientists. I.T.C. Course, State Univ. of Ghent, Belgium. 136 p.
 34. Dixon, J.B and S.B. Weed. 1989. Minerals in Soil Environments. 2nd ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
 35. El-Fouly, M. (1998). Role of Micronutrients in Agriculture. Proceedings of the Regional Expert Consultation on Nutrient Management under Modern Irrigation Systems, 14-16 December ,1998, Cairo, Egypt.
 36. El-Fouly, M. (2005). Techniques of Fertilizer Application and the Impact on Produce Quality. In: The Near East Fertilizer Use Manual. Publication by FAO/AFA/IFA.
 37. Eswaran, H., M. Ilaiwi and A. Osman. 1981. Mineralogy and Micromorphology of Aridisols. In: Proceeding Third International Soil Classification Workshop. ACSAD/SS/P 17, Damascus, p. 153- 174.
 38. FAO. 1990. Guidelines for Soil Description, 3rd edition. FAO/ISRIC. FAO. Rome.
 39. 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, p. 195-258.
 40. FAO. (1998). Guide to Efficient Plant Nutrition Management. An FAO/AGL Publication, FAO, Rome

41. 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.
42. Franzmeier, D.P., E.J. Pedersen, T.J. Longwell, J.G. Byrne and C.K. Lasche. 1969. Properties of Some Soil in the Cumberland Plateau as Related to slope Aspects and Position. SSSRI. P- 27-73.
43. Gerasimov, I.P. 1979. Genetic soil types of the transcaucasus subtropics (Nauka).
44. Graham RD, Welch RM (1996) Breeding for staple-food crops with high micronutrient density: Working Papers on Agricultural Strategies for Micronutrients, No.3. International Food Policy Institute, Washington D.C.
45. Grim, R.E. 1968. Clay Mineralogy. Mc Graw-Hill Book Co., New York. 596 p.
46. Habib, H. 1983. Mineralogical Composition of Some Soils From Syria. M.Sc. Thesis, State Univ. of Ghent, Belgium. 41 p.
47. 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.
48. Hagin, J., B. Tucker, 1982. Fertilization of dry land and irrigated soils. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 188 p.
49. Hall, G.F. 1983. Pedology and Geomorphology. In: Pedogenesis and Soil Taxonomy. I. Concept and Interaction. ED. BY I.P. Wilding et al, Elsevier, Amsterdam, PP, 117-140.
50. Hamdallah, G. (2001). Soil Fertility Management: The Need for New Concepts in the Region. Regional Workshop on Soil Fertility Management through Farmer Field Schools in the Near East", Amman – Jordan, 2-5 Oct. '2000.

51. Harmsen, K., and P.L.G. Vlek. 1985. The chemistry of micronutrients in soil. pp. 1-42. *In* P.L.G. Vlek (ed.) *Micronutrients in tropical food crop production*, Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, the Netherlands.
52. Hickman, J.S., D.A. Whitney. 1987. *Soil Conditioners*. North Central Regional Extension Service Publication 295.
53. Hotz C, Brown K.H. (2004). Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food Nutrition Bull.* 25:94-204
54. ILACO B.V. 1981. *Agricultural Compendium for Rural Development In The Tropics and Subtropics*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford-New York.
55. Ilaiwi, M. 1983. *Contribution to the Knowledge of the Soil of Syria*. Ph. D. Thesis, State Univ. of Ghent, Belgium. 259 P.
56. 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.
57. Jackson, M.L. 1967. Chemical Composition of Soils. *In: Chemistry of The Soil*. Ed. by F.E. Bear, 2nd ed., Reinhold Corp., New York, p. 71-141.
58. 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 Tropospherically Derived Quartz in The Soils of The Hawaiian Islands. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35: 515-525
59. 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 (2nd Edition)*, Madison, WI., pp. 101-150.

60. 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.
61. Jones, J. B. (2001). *Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis*. CRC, Boca Raton London New York Washington, D. C.
62. Katayama, A. (1993). Production of a soil condition. *Plant and soil*, 88 : 71-79.
63. Kordel, W., M. Dassenakis, J. Lintemann and S. Padberg. 1997. The Importance of Natural Organic Material for Environmental Processes Waters and Soils. *Pure & Appl. Chem., IUPAC*. Vol. 69, No. 7, pp. 1571-1600.
64. 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.
65. Marshall, C.E. 1964. *The Physical Chemistry and Mineralogy of Soils*. Vol. 1. Soil Materials. Wiley and Sons, New York. 366 p.
66. McBride, M. B., Nibarger, E. A., Richards, B. K., and Steenhuis, T. (2003). Trace metal accumulation by red clover grown on sewage sludge-amended soils and correlation to Mehlich 3 and calcium chloride-extractable metals. *Soil Science–Abstract: Volume 168(1)*, 29-38.
67. McLean, A.O. 1982. Soil pH lime requirement. In: page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (eds.), *Methods of soil analysis. Part II* (2nd ed.), Madison, WI: American Society of Agronomy. P. 1159.
68. Mizutani, S. 1970. Silica Minerals in The Early Stage of Diagenesis. *Sedimentology* 15: 419-436.
69. Morales-Payan, J. P. (1998). *Production guide [In Spanish: Cultivo de lechosa]*. Fundacion de Desarrollo Agrop. Technical Guide No. 14, second edition. Santo Domingo, Dominican Republic. 88 pp.

70. Mortvedt, J.J. (1991). Micronutrient fertilizer technology. In: Mortvedt JJ, Cox FR, Shuman LM, Welch RM (eds) *Micronutrients in Agriculture*. SSSA Book Series No. 4. Madison, WI. pp. 89–112
71. Muir, A. 1951. Notes on the Soil of Syria. *J. of Soil Sci.*, vol. 2, No. 2, PP. 163-187.
72. Mulders, M.A. 1969. *The Arid Soils of The Balikh Basin (Syria)*. Ph.D. Thesis. State Univ. of Utrecht, The Netherlands. 193 p.
73. Munsell Soil Color Charts. 2000. GretMacbeth, NY 12553.
74. Nardi, S.; Concheri, G. and Dell'Agnola, G. (1996). Biological activity of humus In: Piccolo, A. (Ed) *Humic substances in terrestrial ecosystems*, Elsevier science, Amsterdam. Pp 361-406 .
75. Nelson, D.W., Sommers L.E. 1982. "Total carbon, organic carbon, and organic matter", In: Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (Editors), *Methods of soil analysis, Part II* (2nd Edition). Madison, WI., pp. 1159.
76. 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.
77. 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.
78. 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.
79. Olsen, S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean L.A. 1954. "Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate", USDA Circ. 939. US Governmental printing office, Washington, DC.

80. Pettit, R.E. 2009. Organic Matter, Humus, Humate, Humic Acid, Fulvic Acid, and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. Emeritus Associate Professor Texas A&M University.
81. Rashid, A., E. Rafique, and N. Bughio. 1997. Micronutrients deficiencies in Calcareous Soils of Pakistan. III. Boron Nutrition of Sorghum. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 28: 441-454.
82. Rhoades, J.D. 1982. Cation exchange capacity. P. 149-157. In: Page, A. L. *Methods of soil analysis, Chemical and Microbiological Properties. part II* (2nd Edition), Madison, WI., pp. 149-157.
83. Rhoades, J.D. 1982. Solute Content. In: Page, A. L. *Methods of soil analysis, Chemical and Microbiological Properties. part II* (2nd Edition), Madison, WI., pp. 167-179.
84. Sanchez-Andreu, J.; J. Jorda and M. Juarez. (1994). Humic substances: Incidence on crop fertility. *Acta Hort.* 357: 303-316.
85. Schnitzer, M. 1982. Organic Matter Characterization: Chemistry and Reactions. In: Page, A. L. *Methods of soil analysis, Chemical and Microbiological Properties. part II* (2nd Edition), Madison, WI., pp. 581-594.
86. Schnitzer, M., and S.U. Khan. 1972. Humic Substances in The Environment. Marcel Dekker, Inc., New York. In: Page, A. L. *Methods of soil analysis, Chemical and Microbiological Properties. part II* (2nd Edition), Madison, WI., pp. 582.
87. 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.

88. Shafeek, M.R. and K.M. El-Habbasha (2000). Productivity of climbing bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown under plastic house as affected by organic manures. *Egypt. J. Appl. Sci.*, 15 (12) : 192-210.
89. 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.
90. Sillanpaa, M. (1982). Micronutrients and the nutrient status of soil: a global study. *FAO Soils Bulletin*. 48. pp. 323-331.
91. Singer, A. 1978. The Nature of Basalt Weathering in Israel. *Soil Sci.* 125: 217-225.
92. Soil Survey Staff. 1999. *Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey*, NRCS, USDA Handbook No. 436, Second Edition.
93. Soil Survey Staff. 2006. *Keys to soil taxonomy*, NRCS. USDA. Govern. Printing office. Washington D.C.
94. Soliman, M.M.; I.I. El-Oksh and Samira M.H. El-Gizy (1991). Effect of organic manure, P, Zn and Mo on growth and yield of common bean. *Annals Agric., Sci. Ain Shams Univ., Cairo*, 36 (2) : 589-598.
95. Steele, H.M., K. Wright, M.A. Nygren, I.H. Hillier. 2000. Interaction of the surface of muscovite with Cu, Zn, and Cd. A computer simulation study. *Geochim. Cosmochim. Acta* 64, 257 – 262 p.
96. Stevenson, F. J. (1991). Organic matter-micronutrient reaction in soil, *In*: J.J. Mortvedt, Ed; *Micronutrients in Agriculture*, 2nd ed; SSSA Book Series Number 4, SSSA. Madison, WI, 145-186.

97. Stevenson, F. J. (1994). Organic matter-micronutrient reaction in soil, In: J.J. Mortvidt, Ed; Micronutrients in Agriculture, 2nd ed; SSSA Book Series Number 4, SSSA. Madison, WI, 145-186.
98. Swindale, L.D. and G. Uehara. 1966. Ionic Relationships in The Pedogenesis of Hawaiian Soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. Vol. 30 : 726-730.
99. Sys, C. 1979. Regional pedology. Tropical soils II. I. T.C. course. State Univ. of Ghent, Belgium. 125 p.
100. Tan, K. H. (1998). Principles of Soil Chemistry. 3rd ed. M. Dekker, N. Y.
101. Tatini, M., P. Bertoni, A. Landi and M. L. Traversi. (1991). Effect of humic acids on growth and biomass portioning of container-grown olive plants. Acta Hort. 294: 75-80.
102. Technoexport. 1962. The geomorphological map of Syria, scale 1: 500,000. An explanatory note. Moscow, USSR. 160 p.
103. Technoexport. 1964. Geological map of Syria, scale 1: 1000,000. Ministry of Industry, Syria.
104. Thomas, G.W. 1982. "Exchangeable Cations", In: Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (Editors), Methods of soil analysis, part II (2nd Edition), Madison, WI., pp. 159-166.
105. Thompson, L. M., F. R. Troeh. 1978. Soils and Soil fertility. 4th ed., Library of Congress Cataloging in publication data. USA. 516 P.
106. Van liere, W.J. 1965. Classification and Rational Utilization of Soils. Report to the Govern. of Syria. FAO. Rome, 151 P.
107. Velde, B. 1985. Clay Minerals. A physic-chemical Explanation of Their Occurrence. Elsevier Sci. Publishers. 427 p.

108. Welch, R. M. (2001) Micronutrients, agriculture and nutrition; linkages for improved health and well being. In: Perspectives on the Micronutrient Nutrition of Crops (Singh, K., Mori, S., & Welch, R. M., eds.), pp. 247-289. Scientific Publishers (India), Jodhpur, India.
109. Welch, R.M. 2003. Farming for Nutritious Foods: Agricultural Technologies for improved Human Health, USDA-ARS, U.S. Plant, Soil and Nutrition Laboratory Cornell University. IFA-FAO Agriculture Conference, Rome, Italy.
110. Wilding, L.P., N.E. Smeck and L.R. Drees. 1977. Silica in Soils: Quartz, Cristabolite, Tridymite and Opal. In: Minerals in Soil Environments. ED. by J.B. Dixon and S.B. Weed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, p. 471-552.
111. Wolf, B. 1974. Improvements in the azometyne-H method for the determination of boron. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 5:39-44.
112. Yaalon, D.H. and M. Wieder. 1976. Pedogenetic Palygorskite in Some Arid Brown (Calciorthid) Soils of Palestine. Clay Minerals 11 : 73-80.
113. Zelazny, L.W. and F.G. Calhoun. 1977. Palygorskite (Attapulgate), Sepiolite, Tale, 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.
114. Zeng, K., Hwang, H.m., Yu, h., 2002. Effect of Dissolved Humic Substances on the Photochemical Degradation Rate of 1-Aminopyrene and Atrazine. Int. J. Mol. Sci. 3, 1048-1057
115. Zonn, C.V. 1969. Introduction to the sub tropical and tropical soils. Moscow.

المراجع العربية:

1. أبو الروس، سمير وبدوي، هولة. 1996. مستوى العناصر الثقيلة في الأراضي ونبات الذرة في مصر. مجلة علوم التربة، المجلد 46، العدد الأول، 88 - 97.
2. أبو نقطة، فلاح. 1996. استصلاح الأراضي (2). منشورات جامعة دمشق. مطبعة ابن حيان. 543 صفحة.
3. أبو نقطة، فلاح. 1994. علم التربة (1). منشورات جامعة دمشق. مطبعة ابن حيان. 407 صفحة.
4. أبو نقطة، فلاح. 1994. علم التربة (الجزء العملي). منشورات جامعة دمشق. مطبعة الاتحاد. 246 صفحة.
5. أبو نقطة، فلاح، حسن حبيب. 2010. مسح التربة وتصنيفها. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة. مطبعة لروضة. 344 صفحة
6. أبو نقطة، فلاح، محمد بطحة. (2008). تأثير الرش بمحاليل الأسمدة الورقية في إنتاجية شجيرة العنب صنف حلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (24)، العدد 2، الصفحات: 15 - 32
7. أطلس سورية المناخي، وزارة الدفاع، دمشق 1977.
8. الخارطة الجيولوجية لجنوب سورية. (1979). المؤسسة العامة للمشاريع الكبرى، مطبعة الخنساء، 103 صفحة.
9. القرواني، محي الدين. 1990. الخصوبة و تغذية النبات. منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 244 صفحة.
10. حبيب، حسن. 2008. نشأة التربة وتكوينها. منشورات جامعة دمشق. مطبعة الروضة. 232 صفحة.

11. حبيب، حسن. 2006. دراسة بيولوجية لترب سلسلة طبوغرافية في ظهر الجبل محافظة السويداء.

الجمهورية العربية السورية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية - المجلد (22) - العدد 1 - الصفحات:

181-209.

12. حبيب، حسن. 1993. فلزت الطين. منشورات جامعة دمشق. مطبعة خالد بن الوليد. 178 صفحة.

13. حمد، ابتسام؛ عبد الجواد، الجيلاني والجزائري، خلود. 1995. الرصد الحيوي لتلوث الخضر لمروية بالمياه

العادمة والجوفية. ورشة عمل حول استخدام المياه المالحة والمعالجة منها في الزراعة، مسقط، سلطنة عمان،

من 17 - 20 كانون الأول، 1995.

14. ديب بديع. (1993). الخصوبة و تغذية النبات. منشورات جامعة دمشق، مطبعة خالد بن الوليد، 306

صفحة.

15. فارس، فاروق. 1992. أساسيات علم الأراضي. منشورات جامعة دمشق. 704.

16. قطنا هشام، محمد عدنان قطب، خليل المعري. (1989). فيزيولوجيا الفاكهة. منشورات جامعة دمشق،

مطبعة خالد بن الوليد، 399 صفحة.

17. لولو، عبد الرحيم . 1980. تصنيف أراضي منطقة ظهر الجبل في السويداء و ملاءمتها لزراعة الأشجار

المثمرة . مديرية الأراضي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق - الجمهورية العربية السورية.

18. موصللي، عماد الدين. 1980. الجغرافيا الإقليمية للقطر العربي السوري. منشورات جامعة دمشق.

19. نحال، إبراهيم. 2000. علم البيئة وتطبيقاتها، منشورات جامعة حلب.

**Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agricultural Engineering
Department of Soil Science**



**Characterization and Evaluation of Some Soils From Swaida
Province using Remote Sensing Techniques**

**by
Sami Ferzan Alhennawi**

Thesis submitted to the University of Damascus
in fulfillment of the requirements of the
degree of Doctor In Soil Science

Supervisors

Dr. Tarek Jaafar
Agricultural studies department
General Organization of Remote Sensing
Damascus

Prof. Dr. Hassan Habib
Soil Science Department
Faculty of Agriculture
Damascus University

Damascus, 2012

Characterization and Evaluation of Some Soils From Swaida Province using Remote Sensing Techniques

Abstract:

To achieve this study, 38 soil profiles were selected and prepared, on a toposequence, with an altitude for 1300 m in the western part of the studied area, decreasing to 700 m in Hauran Plain. Then bulk samples were systematically collected.

The results show that topography plays an important role in determining some of soil characteristics, such as: profile depth, texture of surface horizons, distribution of calcium carbonate. The results also show that the soil pH ranging from moderate to slightly alkaline. High (CEC), as a result of the nature and content of clay, and (Ca, Mg) dominate in the adsorption complex. The soil content of available micro-elements is ranging between good and low for (Cu, Mn, Fe). With a gradual decreasing with decreasing elevation. Zn concentration was moderate, and a very low concentration of Boron is found in all studied soils.

Mineralogical composition of the soil by (x-ray), show a dominance of Quartz, then Feldspar and Olivine in sand and silt fractions, noting that in silt fraction mica and kaolinite are present in small amount, and Olivine was not present.

Smectite minerals were dominating clay fractions, moreover, Mica and Kaolinite, but in small amount.

Studied soil were classification according to Soil taxonomy, and some diagnostic horizons were distinguished, i.e, Ochric epipedon, Mollic epipedon, Cambic horizon, Calcic horizon. Moreover, some diagnostic properties, such as, cracking phenomenon and slickenside. Four soil Orders were recognized. **Vertisols**, occupy the largest portion of the studied area. **Inceptisols**, are the second. **Mollisols**, and **Entisols**, are found in lesser extent.

Study of soil O.M Status, shown that the composition of humus was dominated by humic acid, in all sites. The results indicated that the ratio (C/N) was less than 12, with significant amount of calcium.

Key words:

spatial variation, Topographical factor, Pedological characteristics, Jabal Al Arab, Hauran Plateau, Soil profile, CEC, CaCO_3 , Micronutrients, Soil Orders, Soil Map, Soil Productivity, Humic Acid, Fulvic Acid.