دراسة تأثير خصائص التربة في حشرة فيلوكسيرا العنب الجذرية *Phylloxera vitifolia* Fitch.

في بعض بساتين العنب التجارية في منطقتي مصاد ورساس في محافظة السويداء / سورية

Influence of Soil of Grape Phylloxera (*Phylloxera vitifolia)* in some Vineyards in Two Regions Massad and Rhasas in Alsweda Governorate/ Syria

د. عبد النبي بشير [1-2] د.وجيه قسيس [1] م. باسل الشديدي [1]

Dr. Abdulnabi Basheer[1] **Dr. Wajih Al-kessis**[1] **Eng. Basel Al-Shadidi**[1]

basherofecky11@gmail.com

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(1) Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria..

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).

(2) The Arab Centre for the Studies of Arid Zones and Dry Lands / ACSAD.

الملخص

نفذت الدراسة خلال عام 2015، بهدف تقييم تأثير خصائص التربة في حشرة فيلوكسيرا العنب الجذرية في بساتين الكرمة التجارية في محافظة السويداء السورية (مصاد ورساس) المطعمة على الأصلين B41 وروجري 140. بينت الدراسة أن حشرة فيلوكسيرا العنب تسبب اضراراً كبيرة للكرمة المزروعة في التربة ذات المحتوى الطيني المرتفع، ووجد ارتباط سالب بين النسبة المئوية للمادة العضوية ومتوسط الكثافة العددية، وارتباط موجب مع نسبة الموت لأطوار الحشرة المختلفة في موقعي الدراسة، كما وجد ارتباط سالب بين درجة حموضة التربة وشدة الإصابة بالحشرة، وتراوحت درجة الحموضة في موقعي الدراسة بين 5 و 7.8، وازداد عدد التدرنات بارتفاع محتوى التربة من الطين والدبال، وكان لمحتوى التربة من الرمل والكربونات تأثير سلبي في شدة الإصابة بالحشرة، كما ارتبطت شدة الإصابة ارتباطاً وثيقا بتوفر العناصر الغذائية، ولاسيما الفوسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم والنحاس والزنك، وبينت الدراسة أن انخفاض أو زيادة كمية البوتاسيوم والمغنزيوم، ولاسيما في طبقات التربة السفلى يزيد من شدة الإصابة بحشرة فيلوكسيرا العنب.

الكلمات المفتاحيّة: تأثير التربة، فيلوكسيرا، السويداء، B41 ، روجري 140.

Abstract

The study was carried out during 2015, in order to evaluate the effect of soil properties in Grape Roots Phylloxera *Phylloxera vitifoliae* in commercial Grape fields in Al-Suwieda Governorate / Syria (Massad and Rhasas) grafted on B41 and Ruggeri 140 rootstocks. The study showed that phylloxera vitifoliae caused significant damage to the grape vine planted in a soil with high content of clay, negative correlation between the percentage of organic matter and the average population density, and a positive correlation with the death rate for different stages of the insect in two study sites were found. A negative correlation between soil pH and the severity of the infection

©2020 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (35 - 41)

were found, the pH levels ranged between 5-7.8 within study sites. Tumors number raised with increasing of caly and humus in the soil. There were a negative effect of sand and carbonate content in the infection severity. The infection severity closely linked to the availability of nutrients, particularly phosphorus, potassium, magnesium, copper and zinc, the study showed that the decrease or increase in the amount of potassium, magnesium, especially at the lower soil layers increases the severity of the insect.
Keywords: Soil effect , Phylloxera, Alsweda, B41, Ruggeri 140

المقدمة

تُعد حشرة فيلوكسيرا العنب .*Phylloxera vitifoliae* Fitch (Hemiptera: Phylloxeridae) من الآفات المهمة اقتصادياً والمتخصصة في التغذية على الكرمة (*Vitis* spp.)، وتتغذى على الأوراق مشكلةً بثرات، وعلى الجذور مشكلةً درنات أو تحدبات. دمرت هذه الحشرة كروم الكرمة على مدى الـ 150 سنة الماضية (Granett وزملاؤه، 2001). ولخصائص التربة دور كبير في نمو وتطور حشرة فيلوكسيرا العنب الجذرية، لأنها تقضي معظم دورة حياتها على جذور العائل في علاقة مباشرة مع ظروف وخصائص التربة، لذلك تعد التربة عاملاً مهماً في تطور دينامية الحشرة (Powell وزملاؤه، 2006)، وتعد دراسة خصائص التربة التي تنتشر فيها السلالات الوراثية وأنماط الحشرة البيئية المختلفة أمراً مهماً لفهم التوزيع المكاني والزماني للحشرة في محاولة لتقييم خطرها واحتمال انتشارها في مناطق مختلفة من العالم والحد من أضرارها واستخدام وسائل إدارة الآفة المناسبة في مواقع انتشارها، كما أن دراسة تأثير خواص التربة المختلفة في حشرة الفيلوكسيرا الجذرية مهم لوضع نظام توقع مبكر للحشرة، إذ يعتمد نظام التوقع المبكر لهذه الحشرة على التفاعل بين النبات وحشرة فيلوكسيرا العنب تحت ظروف مختلفة للتربة (Powell وزملاؤه، 2006).

إن لظروف التربة تأثير في الحشرة ونموها وتطورها، إذ تفضل أصناف العنب التربة العميقة والخصبة وذات الرطوبة المناسبة (Fogx، 1902؛ Viala وRavaz، 1903؛ Galet، 1979؛ Pongracz، 1983)، وبشكل عام فإن أصول الكرمة ضعيفة المقاومة للحشرة، وتصبح أكثر مقاومةً لها عندما تزرع في تربة عميقة جداً وخصبة وذات رطوبة مرتفعة، لأن ذلك يساعد على نمو الجذور، ما يخفف من ضرر الحشرة (Twight، 1903؛ Bioletti، 1908؛ Bioletti وزملاؤه، 1921)، ففي جنوب فرنسا لم تتأثر الكرمة المزروعة في تربة رملية مع قليل من الطين بالحشرة، في حين أن الكرمة المزروعة في المناطق المجاورة كانت كلها مصابة (Bleasdal، 1880)، ولوحظ أن التربة التي تحتوي على الرمل كانت خالية من الإصابة بنسبة 60 % (Nougaret وLapham، 1928؛ Smith وStafford، 1955). ويعتقد أنه في التربة الطينية يتم انشاء ممرات صغيرة عندما تجف التربة، وتتقلص ما يساعد على تحرك أطوار الحشرة على طول الجذر والهجرة من خلال التربة.

هدف البحث:

نظراً لأهمية الحشرة وقلة الدراسات التي أُجريت حول مدى تأثير خواص التربة في حشرة فيلوكسيرا العنب الجذرية في سورية والمنطقة المحيطة، فقد هدف البحث لدراسة تأثير التربة في حشرة فيلوكسيرا العنب الجذرية في بعض بساتين العنب التجارية في منطقتي مصاد ورساس في محافظة السويداء (سورية).

مواد البحث وطرائقه

مواقع الدراسة:

نفذ العمل خلال الفترة ما بين أيار/مايو وتشرين ثاني/ نوفمبر لموسم 2015، في بساتين كرمة في منطقتين من محافظة السويداء مزروعة بأشجار عنب من الصنف الحلواني *Vitis vinifera* L ، cv. *Al – Hulwani*، المطعمة على الأصلين B41 وروجري 140؛ المنطقة الأولى هي قرية رساس، التي تقع على ارتفاع 1320 م عن سطح البحر، وبلغ فيها معدل الهطول المطري (350 إلى 400 ملم)، خلال موسم 2015، والمنطقة الثانية هي مصاد، وتقع على ارتفاع 1360 م عن سطح البحر، وبلغ فيها معدل الهطول المطري 350 إلى 440 ملم خلال الموسم نفسه.

جُمعت عينات التربة من البساتين المختارة من منطقتي الدراسة من الأعماق (0 - 20 سم)،(21 - 40 سم) و(41 - 60 سم)، إذ مُثل كل عمق بعينة مركبة مكونة من 10 عينات بسيطة، وجُففت هذه العينات تجفيفاً هوائياً لمدة أسبوع، وأعقب ذلك طحن هذه العينات ونخلها باستعمال منخل يبلغ أقطار ثقوبه (2 مم) بعد أن تم التخلص من الحصى الكبيرة والحجارة، وبالتالي تم الحصول على تربة ناعمة بصورة جاهزة للتحليل المخبري، وأجريت التحاليل المطلوبة في مخبر خصوبة التربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق.

التحاليل الفيزيائية:

- نسيج التربة (التحليل الميكانيكي): وذلك بطريقة الهيدرو ميتر (Day، 1965).

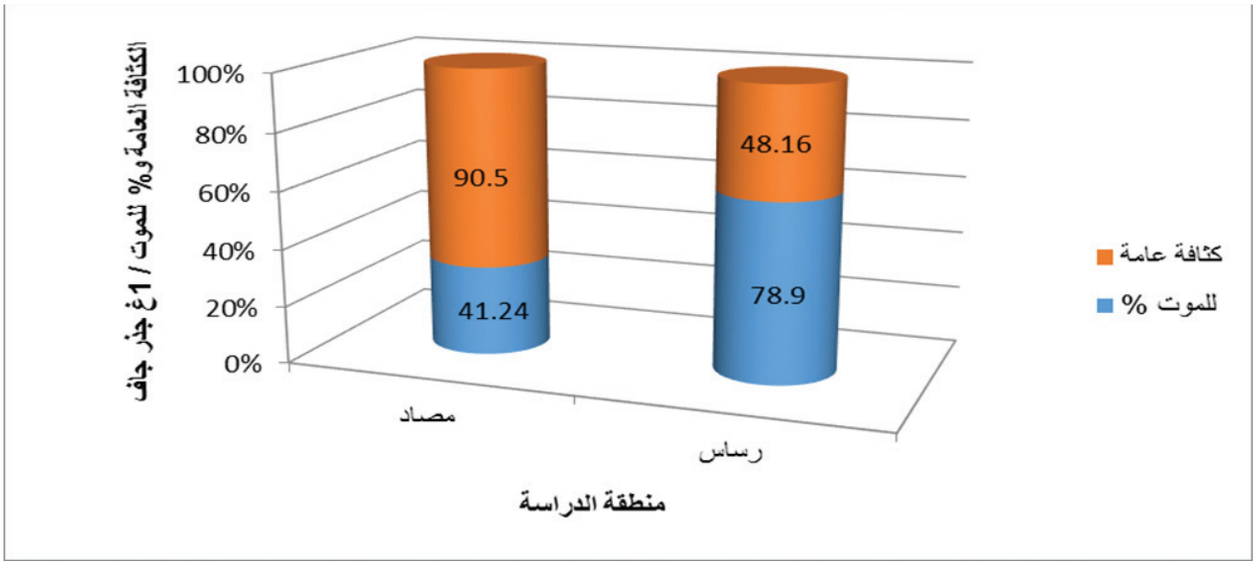
التحاليل الكيميائية:

- **تقدير pH التربة:** وذلك عن طريق استعمال معلق (1 : 2.5) بوساطة جهاز قياس الـ pH (pH - meter)، (Mclean، 1982).
- قياس الناقلية الكهربائية: وذلك في المستخلص المائي للتربة (5:1) بوساطة جهاز الناقلية الكهربائية (Conductivity Meter) (Rhoades، 1982).
- تقدير الكربونات الكلية: استخدمت الطريقة الحجمية لتقدير نسبة الكربونات، عن طريق قياس حجم الغاز المنطلق، وذلك باستخدام جهاز الكالسيميتر (Calcimeter) (FAO، 1974).
- **الكاتيونات المتبادلة:** تم تقدير الكاتيونات المتبادلة بعد استبدالها بمحلول اسيتات الامونيوم N1 (Thomas، 1982) ، كالتالي:
  - Mg^{++} ، Ca^{++} بوساطة جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري.
  - Na^{+} ، K^{+} بوساطة جهاز مطياف اللهب.
- **تقدير المادة العضوية:** تم تقديرها بطريقة أكسدة الكربون العضوي بوساطة محلول ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، والمعايرة بمحلول ملح مور بوجود دليل الفيروئين، (Nelson وSommers، 1982).
- **تقدير الازوت الكلي:** بوساطة جهاز كلداهل، وذلك بهضم العينات بحمض الكبريت المركز مع السيلينيوم على درجة حرارة 380°م مئوية، (Bremner وMulvaney ، 1982)
- **تقدير الفوسفور القابل للإفادة في التربة:** تم الاستخلاص بوساطة محلول بيكربونات الصوديوم، وقدر بوساطة جهاز Spectrophotometer، وتسمى هذه الطريقة بطريقة أولسن (Olsen Method) (Olsen وزملاؤه، 1954).
- **تقدير البوتاسيوم القابل للإفادة في التربة:** تم الاستخلاص بوساطة محلول أسيتات الأمونيوم، ومن ثم جرى تقدير الكميات المستخلصة بطريقة التحليل باللهب باستعمال جهاز Flamephotometer (Thomas، 1982).
- **البورون:** تم الاستخلاص بطريقة حمض كلور الماء المخفف ($N_{0.05}$) بوجود محلول ازوميتان -H
- **العناصر الصغرى:** تم استخلاص (الحديد، النحاس، المنغنيز، والزنك) بطريقة DTPA (ثنائي اثيلين ثلاثي امين خماسي حمض الخل)، والقياس بوساطة جهاز الامتصاص الذري (Jones، 2001).

النتائج والمناقشة

الخصائص الفيزيائية:

بينت النتائج المخبرية لتحليل التربة أن قوام التربة في قطاعات التربة المدروسة هو طيني، مع ملاحظة وجود زيادة في نسبة الطين مع زيادة العمق، وبلغت أقل نسبة طين في الطبقة السطحية (0-20 سم) لتربة رساس (51.7 %)، في حين سجلت أعلى نسبة (64.5 %) في العمق الثالث لتربة مصاد (الجدول 1)، وأشار البلخي وزملاؤه (2014) إلى أن زيادة الطين مع العمق قد تعود إلى حالة التعرية، أو إلى تشكل الطين في المكان، وفي حد أقل، إلى هجرة الطين. أما بالنسبة لكل من السلت والرمل فيلاحظ تناقصهما مع زيادة العمق، وقد يعود ذلك إلى التراكم النسبي لهما على سطح التربة، أو إلى العامل الطبوغرافي (البلخي وزملاؤه، 2014). وبصورة عامة يبين الجدول 1 أن نسبة الطين في تربة رساس كانت في الأعماق الثلاثة (51.7 %، 54.3 %، 57.9 %) أقل من نسبة الطين في الأعماق الثلاثة (54.8 %، 57.2 %، 64.5 %) لتربة مصاد.يبين الشكل 1، واختبار كاي مربع عند مستوى $P < 0.05$ وجود علاقة بين النسبة المئوية للطين والرمل ومتوسط الكثافة العددية ونسبة الموت العامة لأطوار الحشرة المختلفة، إذ كان متوسط الكثافة العددية للحشرة في منطقة مصاد نحو 90.5 % في منطقة مصاد أعلى من متوسط الكثافة العامة في منطقة رساس (48.16 %)، وكان متوسط النسبة المئوية لموت مختلف أطوار الحشرة في منطقة رساس (78.9 %) أعلى من متوسط النسبة المئوية لموت مختلف أطوار الحشرة في منطقة مصاد (41.24 %).



الشكل1 . متوسط نسبة الكثافة العامة والنسبة المئوية لموت أفراد حشرة الفيلوكسيرا في منطقتي الدراسة خلال 2015 .

وقد تميزت منطقة رساس بنسب مئوية للرمل (25.7 %، و24.9 % و24،3 %) في الطبقات الثلاث أعلى من نسب الرمل في الطبقات الثلاث لمنطقة مصاد (24.6 %، و24 % و22.3 %)، بينما تميزت منطقة مصاد بأن نسبة الطين في الأعماق الثلاثة (54.8 %، 57.2 % و 64.5 %) كانت أعلى من نسبة الطين في الأعماق الثلاثة (51.7 %، 54.3 % و 57.9 %) لمنطقة رساس. وتتشابه هذ النتائج إلى حد ما مع ما أشار إليه Buchanan (1990) من أن حشرة الفيلوكسيرا الجذرية تسبب أضراراً كبيرة للكرمة المزوعة في تربة يرتفع فيها محتوى الطين.

الجدول 1. الصفات الفيزيائية لعينات تربة مصاد ورساس.

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)						القوام
	رمل		سلت		طين		
	مصاد	رساس	مصاد	رساس	مصاد	رساس	
20 – 0	24.6	25.7	19.6	22.6	54.8	51.7	طيني
40 - 21	24	24.9	18.8	20.8	57.2	54.3	طيني
60 – 41	22.3	24.3	13.5	17.8	64.5	57.9	طيني

الخصائص الكيميائية:

يبين الجدول 2 فقر تربة منطقتي الدراسة بالمادة العضوية، إذ كانت كميتها في الطبقة السطحية أكثر من قيمتها في الأعماق تحت السطحية، ويعود انخفاضها إلى قلة مصادرها، أو إلى سرعة تمعدنها وضعف تدبلها (البلخي وزملاؤه، 2014). وكانت قيمتها في الطبقات الثلاث (1.67 %، 1.23 %، و1.22 %) في منطقة رساس أعلى من قيمتها في الطبقات الثلاث (0.14 %، و0.12 %، و0.07) في منطقة مصاد.

بلغ pH التربة (7.5-6.5)، إذ ترتفع قيمته مع العمق، ويعزى ذلك إلى زيادة نسبة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) بسبب عمليات الغسل الجانبي للكربونات (الحناوي وحبيب، 2013).

انخفضت السعة التبادلية، وكانت قيمتها في الطبقات الثلاث لمنطقة رساس (25.12، 26.22، و27.18) مليمكافئ/ 100 غ تربة أعلى من السعة التبادلية في الطبقات الثلاث (20.00، و21.59، و22.33) مليمكافئ/100 غ تربة لمنطقة مصاد، إذ تزداد باتجاه الأسفل.

شغل الكالسيوم المرتبة الأولى في معقد الإدمصاص، وبلغ الكالسيوم المتبادل في الطبقات الثلاث لتربة رساس (25.12، 26.18، و27.22) مليمكافئ/ 100 غ تربة، قيماً أعلى من قيمها (20.33، و21.59 و22) في تربة مصاد، كما بلغ المغنزيوم (9.08، و10.22، و11.19) مليمكافئ/ 100 غ تربة قيماً أعلى من قيمها في تربة مصاد (8.95، و10.66 و11.84).

الجدول 2. الصفات الكيميائية لتربة رساس ومصاد.

الصفات الكيميائية لتربة رساس									
العمق	pH H_2O	المادة العضوية	الكربونات الكلية	EC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)	الكاتيونات المتبادلة مليمكافئ/100 غ تربة			
سم	(1:2.5)	%	%	Ds/m	Ca^{++}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
20 - 0	7.20	1.67	0.95	0.08	25.12	25.12	9.08	0.05	0.09
40 - 21	7.24	1.23	1.29	0.06	26.22	26.18	10.22	0.05	0.07
60 - 41	7.27	1.22	1.39	0.05	27.18	27.22	11.19	0.06	1.01
الصفات الكيميائية لتربة مصاد									
العمق	pH H_2O	المادة العضوية	الكربونات الكلية	EC	القواعد المتبادلة (م.م/100 غ تربة)	الكاتيونات المتبادلة مليمكافئ/100 غ تربة			
سم	(1:2.5)	%	%	Ds/m	Ca^{++}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
20 - 0	6.5	0.14	0.91	0.06	20.00	20.33	8.59	0.68	0.87
40 - 21	6.8	0.12	1.25	0.05	21.59	21.59	10.66	0.72	0.41
60 - 41	7.2	0.07	1.34	0.05	22.33	22.00	11.84	0.64	1.05

يبين الجدول 3 انخفاض محتوى الترب من النتروجين، بسبب فقر الترب بالمادة العضوية (الحناوي وحبيب،2013)، وكان محتوى الطبقات الثلاث لتربة منطقة رساس من النتروجين (0.55 %، و 0.18 % و0.13) أعلى من محتوى الطبقات الثلاث لتربة منطقة مصاد من النتروجين (0.18 %، و0.12 % و0.09 %).

تميزت منطقتا الدراسة بغناهما بالفوسفور والبوتاسيوم، وقد يعود سبب ذلك للاهتمام بالتسميد الفوسفاتي والبوتاسي، وكان محتوى الطبقات الثلاث لتربة منطقة رساس من الفوسفور (315، و287، و255) مغ/كغ أدنى من محتوى الطبقات الثلاث لتربة منطقة مصاد من الفوسفور (450، و375، و325) مغ/كغ. كما كان محتوى الطبقات الثلاث لتربة منطقة رساس من البوتاسيوم (280، و245، و195) مغ/كغ، أعلى بقليل تقريباً من محتوى الطبقات الثلاث لتربة منطقة مصاد من البوتاسيوم (275، و245، و190) مغ/كغ.

أدى ارتفاع الفوسفور والبوتاسيوم إلى ارتفاع نسبة الموت لأطوار الحشرة المختلفة، ومتوسط الكثافة العددية حسب اختبار كاي مربع.ويبين الجدول 3 أن الترب فقيرة نسبياً بالعناصر الصغرى (B، Zn، Mn، Cu، Fe)، إذ انخفض تركيز هذه العناصر الصغرى بالاتجاه مع العمق، ويعود ذلك إلى قلة محتوى المادة الأم بهذه العناصر، فضلاً عن عمليات التثبيت والاستنزاف من قبل النباتات (الحناوي وحبيب، 2013).

بلغ محتوى الحديد في التربة (22.13، 19.14، 13.55) مغ/كغ، والنحاس (1.97، 2.07، 2.07) مغ/كغ، والمنغنيز (37.95، 36.44، 35.97) مغ/كغ، والزنك (1.88، 1.56، 1.55) مغ/كغ، والبورون (0.09، 0.12، 0.08) مغ/كغ، في الأعماق الثلاث في ترب رساس وكانت أعلى (عدا الزنك والبورون) من تربة مصاد في مناطق الدراسة .

تتوافق النتائج التي تم التوصل اليها مع ما أشار اليه Reisenzein وزملاؤه (2007)، إذ بلغ pH التربة المصابة بالحشرة نحو 5.0 إلى 7.8، وأن هناك ارتباطاً سلبياً بينه وبين شدة الإصابة، إذ ازداد عدد التدرنات بارتفاع محتوى التربة من الطين والدبال، كما ارتبطت شدة الإصابة ارتباطاً وثيقا بتوفر العناصر الغذائية (الفسفور، البوتاسيوم، المغنيزيوم، النحاس والزنك)، وارتبط تردد الإصابة بنسبة K/Mg في التربة، ولوحظ أن انخفاض أو زيادة كمية البوتاسيوم والمغنزيوم، ولاسيما في طبقات التربة السفلى يزيد من شدة الإصابة بحشرة فيلوكسيرا العنب.

كما تتفق هذه الدراسة مع الدراسات التي أجريت في الأردن، والتي أشارت إلى أن الحشرة تنتشر في التربة الطينية أكثر من الرملية (Al Antary وزملاؤه، 2008)، الذين أشاروا إلى أن التحليل الكيميائي للتربة التي تنتشر فيها الحشرة في الأردن بين أنها تتكون من 15 % رمل، و30 % سلت و55 % طين، وتبلغ درجة الحموضة 7.9، وهذا يتوافق إلى حد كبير مع نتائج هذه الدراسة.

الجدول 3. التحليل الكيميائي لتربة رساس ومصاد (العناصر الكبرى والصغرى).

التحليل الكيميائي لتربة رساس (العناصر الكبرى والصغرى)								
العناصر الصغرى المتاحة (مغ / كغ)					N الكلي	P المتاح	K المتاح	العمق
B	Zn	Mn	Cu	Fe	%	(مغ/كغ)	(مغ/كغ)	سم
0.09	1.88	37.95	1.97	22.13	0.55	315	280	21 - 0
0.12	1.56	36.44	2.07	19.14	0.18	287	245	40 - 21
0.08	1.55	35.97	2.07	13.55	0.13	255	195	60 - 41
التحليل الكيميائي لتربة مصاد (العناصر الكبرى والصغرى)								
العناصر الصغرى المتاحة (مغ / كغ)					N الكلي	P المتاح	K المتاح	العمق
B	Zn	Mn	Cu	Fe	%	(مغ/كغ)	(مغ/كغ)	سم
0.15	5.15	32.02	1.92	20.17	0.18	450	275	20 - 0
0.17	6.22	27.17	1.75	18.16	0.12	375	245	40 - 21
0.19	5.27	20.84	1.87	15.08	0.09	325	190	60 - 41

المراجع

- الحناوي، سامي وحسن حبيب.2013. بعض الخصائص البيدولوجية والخصوبية لترب من جبل العرب وسهل حوران، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . 29 (1). 252-239:

- البلخي، أكرم، حسن حبيب و فلاح أبو نقطة. 2014. بعض خواص معادن الطين في ترب المنطقة الجنوبية (محافظتي درعا والسويداء)، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 30 (2):141-154.

- Al-Antary, T M., Ibrahim K. Nazer and E. A.Qudeimat. 2008. Population Trends of Grape Phylloxera, *Daktulospharia vitifoliae* (Vites) Fitch. (Homoptera: Phylloxeridae) and Effect of Two Insecticides on Its Different Stages in Jordan. Jordan Journal of Agricultural Sciences, Volume 4, No.4: 343-349.

- Bioletti, F.T. 1908.Grape culture in California. California Experiment Station Bulletin 197. University of California. 331.

- Bioletti, F.T., F.C.H. Flossfeder and A.E. Way. 1921. Phylloxera-resistant stocks. California Experiment Station Bulletin 331. University of California:45-55.

- Bleasdale, J.I. 1880. An abstract of the work of the Phylloxera Commission of the French Academy of Sciences. Appendix H of the First Annual Report of the Board of State Viticultural Commissioners, Second Edition--Revised. State Printing, Sacramento, 1880:134-147.

-Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-Tota", In: Page A.L.R.H. Miller and D. R. Keeney (Editors), Methods of soil analysis,Part.II (2ndEdition), Madison, WI., pp. 59-69.

- Buchanan, G. A. 1990. The distribution, biology and control of grape phylloxera, *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch), in Victoria. PhD Thesis, La Trobe University, Melbourne, Australia:269-274.

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

- FAO. 1974. The Euphrates Pilot Irrigsation Project. Methods of Soil Analysis,Gadeb Soil Laboratory (A laboratory manual). Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

- Fogx, G. 1902. Manual of Modern Viticulture: Reconstitution with American vines. Translated from the sixth French edition by R. Dubois and W.P. Wilkinson. Robert. S. Brain, Government Printer, Melbourne,

Australia:157-159.
- Galet, P. 1979. A practical ampelography. Translated by Lucie Morton. Cornell University Press, Ithaca, New York :797-809.
- Granett, J., M. A. Walker, L. Kocsis, and A. D. Omer. 2001. Biology and management of grape phylloxera. Annual Review of Entomology 46: 387-412.
- Jones, J. B. 2001. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC, Boca Raton London New York Washington, D. C.85.
- Mclean, A.O. 1982. Soil pH and 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.
- Nelson, D.W., and L.E. Sommers. 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.
- Nougaret, R.L. and M.H. Lapham . 1928. A study of phylloxera infestation in California as related to types of soil. United States Department of Agriculture Technical Bulletin 20.
- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe and L.A. Dean. 1954. "Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate",
USDA Circ. 939. US Governmental printing office, Washington, D.C.
- Pongracz, D.P. 1983. Rootstocks for Grape- vines. David Philip Publisher, London.35:112-120.
- Powell, K.S., A. Burns, S. Norng, J. Granett, and G. McGourty . 2006. Influence of composted green waste on the population dynamics and dispersal of grapevine phylloxera *Daktulosphaira vitifoliae*. Agric. Ecosyst. Environ. 119: 33–38.
- Reisenzein, H., A. Baumgarten, M. Pfeffer, and G. Aust . 2007. The influence of soil properties on the development of the grape phylloxera population in Austrian viticulture. Acta Horticult. 733: 13–23.
- Rhoades, J.D. 1982. Cation exchange capacity: 149-157. In A. L. Page (ed.) Methods of soil analysis, Argon. No. 9, Part 2: Chemical and mineralogical properties. Am. Soc. Agron., Madison, WI., USA.
- Smith, L.M., and E.M. Stafford. 1955. Grape pests in California. California Experiment Station Circular 445.
- 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: 159-166.
- Twight, E.H. 1903. Resistant vines and their hybrids. California Agricultural Experiment Station Bulletin 148.
- Viala, P. and L. Ravaz. 1903. American Vines, translation of the Second Edition by R. Dubois and E.H. Twight. Freygang-Leary Company, San Francisco.68:21-23.

N° Ref: 747