دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب في قرى (كفرَّام، برشين، البطار) في هضبة شين البازلتية في حمص

*لؤي رفاعي **محمد سعيد الشاطر ***عرفان الحمد

(الإيداع: 7 تشرين الأول 2018، القبول: 30 كانون الأول 2018)

الملخص:

نفذت الدراسة الحقلية في عام2017 بهدف معرفة بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لترب قرى كفرَّام و برشين و البطار، في منطقة هضبة شين البازلتية. وخضعت النتائج لتحليل إحصائي واختبار الفروقات بطريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية 5%، وحساب معامل الارتباط البسيط سبيرمان (SPEARMAN) الممكن من خلاله التنبؤ بالعلاقة بين نسبة الطين والسعة التبادلية الكاتيونية والكثافة الحقيقية والمادة العضوية. حفر مقطعين أرضيين في كل قرية، بحيث تمثل هذه المقاطع ترب القرى المختارة. أخذت العينات من الأعماق (0-25، 25-50، 50-75) سم. أوضحت النتائج أن هناك علاقة ارتباط معنوي بين قيم كلاً من نسبة الطين من ناحية مع قيم السعة التبادلية الكاتيونية، وقيم الكثافة الحقيقية من ناحية أخرى إذ بلغت (0.78) و (0.69) على التتابع. أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية بين خواص التربة المدروسة في القرى حيث تفوقت قرية البطار من حيث قيم السعة التبادلية الكاتيونية وقيم نسبة الطين و قيم الكثافة الحقيقية. بينما تفوقت قرية برشين بقيم محتوى تربتها بالمادة العضوية.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، الطين، السعة التبادلية الكاتيونية، المادة العضوية.

---

*طالب دكتوراه – قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

**أستاذ– قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

***أستاذ– قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة الفرات.

Studying of some physical and chemical properties of soils in villages (Kafrram, Barsheen, Al Bitar) on the basalt Sheen hill in Homs

*Loui Refahee **M. Al Shater ***O. Al Hamad

(Received: 7 October 2018, Accepted: 30 December 2018)

Abstract:

The field study was conducted in (2017) in order to identifying some physical and chemical properties of soil of villages (Kafrram, Barsheen,Al Bitar) on the basalt Sheen hill area in Homs. The results were subjected to statistical analysis and test of differences in a less significant difference (L.S.D) at the probability level 5% and the calculation of the simple (SPEARMAN) correlation coefficient by which the ratio of clay, cation exchange capacity, real density and organic matter content can be predicted. Digging two soil profiles in each village, so that these profiles represent the soil of the selected villages. Samples of soil were taken from the depths (0-25, 25-50, 50-75) cm. The results showed that there was a significant correlation between the values of the clay percentage on the one hand with the cation exchange capacity values and the real density values on the other hand (0.78 and 0.69) respectively. The results of the statistical analysis indicated that there were significant differences between the soil properties studied in the villages where the village of Al Bitar surpassed the values of cation exchange capacity, clay percentage values and real density values. While the village of Barsheen surpassed the values of soil organic matter.

Keywords: Physical and Chemical properties soil, clay, cation exchange capacity, organic matter.

*PhD student, soil sciences Dep.Damascus University.

** Prf. soil sciences Dep.Damascus University.

***Prf. soil sciences Dep. Al furat University

1- المقدمة

تقع قرية برشين بين قرية كفرَّام وقرية البطار وهذه القرى تتوسط ثلاث محافظات حماه وحمص وطرطوس. توجد قرية كفرَّام إلى الشمال الغربي لمحافظة حمص على بعد 50كم، في حين تقع قرية برشين إلى الجنوب الغربي لمحافظة حماه على بعد 56 كم، أما قرية البطار فتقع إلى الجنوب الشرقي لمحافظة طرطوس على بعد 50كم. تتميز منطقة الدراسة بتضاريس جبلية يتراوح ارتفاعها مابين 700 إلى 1000متر عن سطح البحر، تضاريسها حادة نسبياً مع انحدارات شديدة في بعض المواقع، تتوضع التربة فوق صخور بازلتية أوليفينية قاعدية من البليوسين. المناخ بارد شتاءً ومعتدل صيفاً (جدول1)، يقدر متوسط الهطل المطري بنحو (1432) مم/ سنوياً كما هو موضح بالجدول (2).

الجدول رقم (1): متوسط درجة الحرارة الشهري لعام 2016 و2017 (محطة بحوث برشين-2017)

الشهر		كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول
متوسط درجة الحرارة الشهري	2017	5°	7°	10°	12°	17°	22°	24°	25°	21°	18°	12°	6°
	2016	3°	5°	10°	11°	17°	23°	25°	27°	22°	17°	13°	5°

الجدول رقم (2): يبين معدل الأمطار السنوي خلال الفترة (2009 -2017) (محطة بحوث برشين-2017)

العام	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
كمية الأمطار (مم)	1340	944	1480	1750	1736	1572	1230	1127	1712

تتميز المنطقة المدروسة بغناها بالغطاء النبتي الطبيعي الرعوي والشجري وبكثافة عالية نسبياً، حيث تنتشر أشجار السنديان العادي (Quercus macrolepis) والسنديان البلوطي (Quercus infectoria)، الغار (Laurus nobilis)، السماق(Rhus)، السرو(Cupressus)، الصنوبر (Pinus)، الشوح(Abies)، الزعرور (Crataegus)، الدردار(Ulmus). الدلب الشرقي (Platanus orietalis)، الارز اللبناني (Cedrus libani). تنحصر استعمالات هذه الأراضي في زراعة الأشجار المثمرة (التفاح(Malus) والعنب(Grape) والكستناء (Castanea)). **بين رفاعي وزملاؤه (2017)** في دراسة لتربة ضهر القصير أن السعة التبادلية الكاتيونية تراوحت بين (30-35) ملليمكافئ/100غرام تربة. مع سيادة كاتيون الكلسيوم على معقد الادمصاص، ثم يليه كاتيون المغنزيوم. PH (H_2O) التربة، كانت متوسطة الحموضة عموماً (5.6-6.42).

ذكرت **هزيم (2014)** في دراستها لتصنيف تربة المنطقة وجود ثلاث رتب، حسب نظام التصنيف الأميركي:

1-رتبة الترب الغنية نسبياً بالمادة العضوية Mollisols.

2- رتبة الترب قليلة التطور Inceptisols.

3- رتبة الترب البدائية Entisols.

2- هدف البحث

توصيف بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة المأخوذة من قرى (كفرَّام، برشين، البطار) في هضبة شين البازلتية.

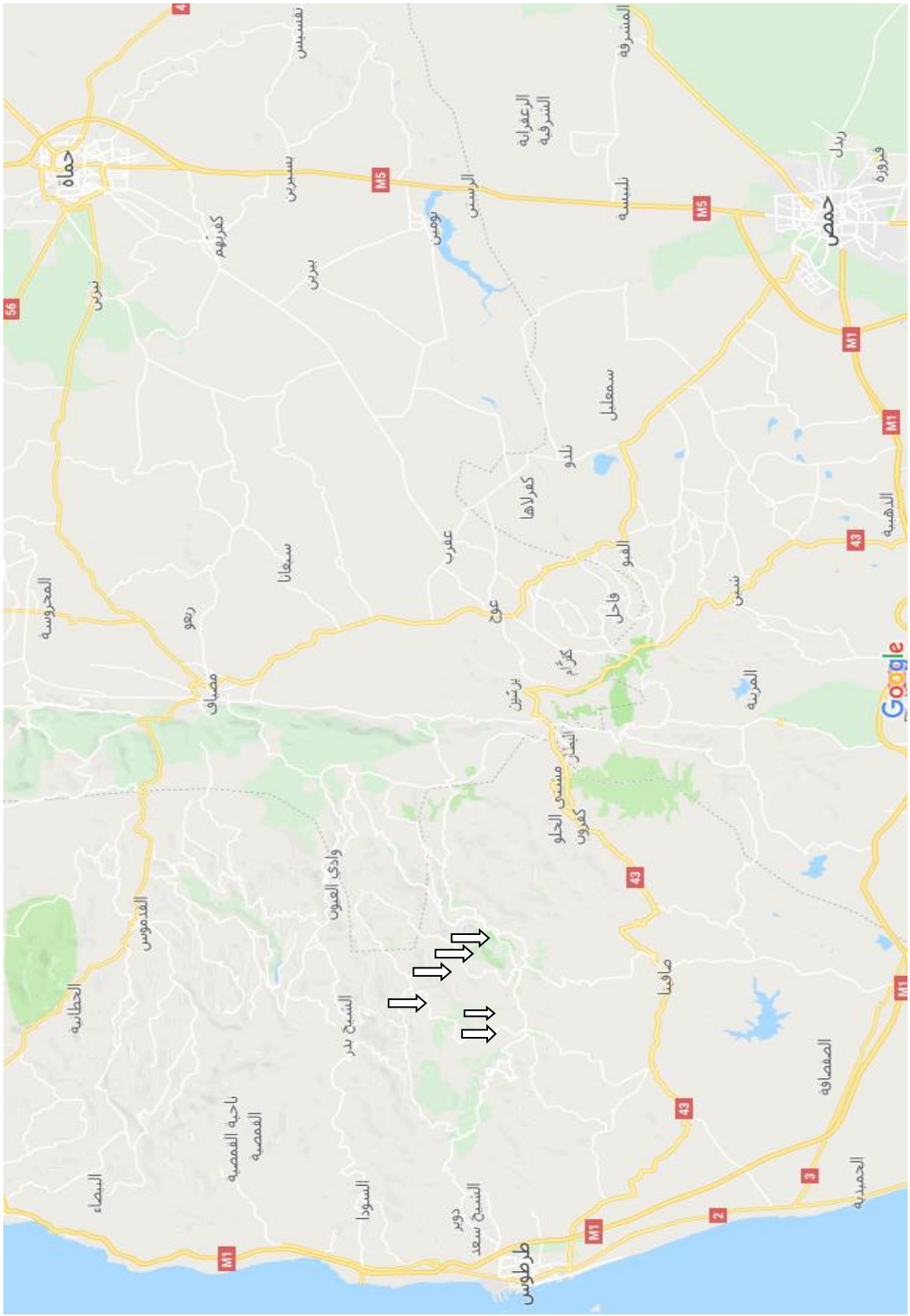
3- مواد البحث وطرائقه

3-1- مواد البحث

تم تحضير مقطعين تربة في كل قرية، وبعمق 75سم، وأخذت العينات من الأعماق التالية (0-25، 25-50، 50-75) سم. وبلغ عدد العينات المدروسة 18 عينة لكل المقاطع المدروسة.

الجدول رقم (3): توصيف مواقع المقاطع المدروسة

رمز المقطع	عمق المقطع (سم)	الإحداثيات	استعمال الأراضي، أو الغطاء النباتي الطبيعي	الارتفاع عن سطح البحر(م)
كفرَّام (1)	75	34 52' 19" N 36 22' 35" E	تفاحيات و أعشاب حولية	850
كفرَّام (2)		34 52' 11" N 36 22' 27" E	أشجار حراجية و أعشاب حولية	
برشين(1)		34 53' 8" N 63 21' 20" E	تفاحيات	900
برشين(2)		34 52' 44" N 36 21' 23" E	تفاحيات	
البطار(1)		34 52' 29" N 36 19' 10" E	تفاحيات	700
البطار(2)		34 52' 21" N 36 19' 6" E	تفاحيات	



الشكل رقم (1): مكان أخذ المقاطع

2- طرائق البحث

- **التركيب الميكانيكي:** استخدمت طريقة الهدروميتر (Gupta,2000).

- **الكثافة الحقيقية:** قدرت الكثافة الحقيقية بطريقة البكنومتر (ASTM,1958).

- **درجة تفاعل التربة:** استخدام جهاز pH meter بعد تحضير معلق تربة (2.5:1)، ومعلق ملحي KCl (1) نظامي بالنسبة نفسها (Conyers, *et,al.*, 1988).

- **الحموضة التبادلية:** تمت دراستها بإضافة محلول كلور البوتاسيوم (1N) للتربة بنسبة (2.5:1) ثم المعايرة بماءات الصوديوم 0.01 N بوجود مشعر الفينول فتالين (Conyers, *et,al.*, 1988).

- **الألمنيوم المتبادل:** قدر الألمنيوم المتبادل في مستخلص ملحي KCl(1) N وأخذت القراءات على جهاز الامتصاص الذري (Coleman, *et,al.*,1959).

- **الكاتيونات المتبادلة:** تم استخلاص الكاتيونات المدمصة على غرويات التربة (Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+},K^{+}) بواسطة خلات الأمونيوم1N (Jackson, 1958)، وبنسبة استخلاص (1: 25) ثم:

- تقدير الصوديوم والبوتاسيوم المتبادلين: باستخدام جهاز مطيافية اللهب.

- تقدير الكلسيوم والمغنيزيوم المتبادلين: استخدمت المعايرة اليدوية بالفرسينات (EDTA)، بوجود مشعر الميروكسيد للكلسيوم والايروكروم بلاك T للمغنيزيوم.

- **المادة العضوية:** استخدمت طريقة الأكسدة الرطبة للكربون العضوي (Walkly and Black, 1934).

- **سعة التبادل الكاتيوني (CEC):** استخدمت خلات الأمونيوم (1N) وضبط pH إلى 7 ثم الغسيل بالكحول الإتيلي 95%، وتقطير الأمونيوم مباشرة باستخدام جهاز كلدال، (Rhoades, 1982).

4- النتائج والمناقشة:

4-1- الخصائص الفيزيائية:

تبين الجداول (4-6-8-10-12-14) قيم بعض الخصائص الفيزيائية للمقاطع المدروسة، حيث أظهرت نتائج **التركيب الميكانيكي** أن قوام التربة تراوح بين اللومي و اللومي طيني واللومي رملي والطيني، أما **الكثافة الحقيقية** فقد بلغت أعلى قيمة لها 2.74 غ/سم^3 في المقطع (البطار2) على العمقين (25-50) و(50-75) سم وهذه القيمة عالية قد تعود إلى نوعية وكمية الطين حيث بلغت نسبته 40%. وأخفض قيمة 2.66 غ /سم^3 في المقطع (كفرَّام1) على العمقين(25-50) و(50-75)سم وقد تعود هذه القيمة لارتفاع نسبة الرمل حيث بلغت 55%، (Dixon and Weed, 1989).

4-2- الخصائص الكيميائية:

تبين الجداول (5-7-9-11-13-15) قيم بعض الخصائص الكيميائية للمقاطع المدروسة. حيث تراوحت قيم **pH** التربة في المستخلص المائي بين (5.1 و 6.9) وهذا يكسب التربة حموضة متوسطة إلى خفيفة، (Marx, et, al., 1999). حيث كانت القيمة الأعلى لـ (pH) (5.1) على العمق (25-50) سم للمقطع (برشين1) والقيمة الأخفض لـ (pH) (6.9) على العمق(25-50) سم للمقطع (كفرَّام2)، وقد يكون هذا عائداً إلى زيادة كمية الأمطار في قرية برشين ، مما يؤدي لغسل القواعد و القواعد الأرضية بشكل أكبر و زيادة تركيز كاتيون H^{+} و Al^{+3} في محلول التربة. كما تراوحت درجة تفاعل التربة

المقاسة بواسطة محلول (KCl,1N) بين (4.4-6.4)، وهي تعبر عن الحموضة المتبادلة والنشطة، المتمثلة بشوارد الهيدروجين و الألمنيوم المدمصة على السطوح الغروية.، نلاحظ أن سمية **الألمنيوم المتبادل** متوسطة إلى منخفضة (0-0.91) ملليمكافئ/100غرام تربة (Edmeades, *et,al.*, 1983). أما **سعة التبادل الكاتيوني**، كانت قيمها بين المتوسطة و المرتفعة (Tisdale, *et,al*.,1993)، فقد تراوحت بين (15-37) ملليمكافئ / 100غرام تربة، وهذا يعود إلى كمية الطين و نوعيته. بينت النتائج أن الأفاق السطحية ذات محتوى منخفض إلى غني بالمادة **العضوية**، إذ تراوحت بين (1.1 – 2.1) % (Tyurin, 1965)، وتقل مع زيادة العمق، وهذا أمر طبيعي حيث أن المنطقة غنية بالغطاء النباتي الذي تتراكم مخلفاته على السطح فتتحلل وتزداد نسبة المادة العضوية. وفيما يتعلق **بالكاتيونات المتبادلة** فكان محتوى التربة من الكالسيوم بين المتوسط والعالي (8-18) ملليمكافئ/100غرام تربة، أما نسبة المغنزيوم فكانت عالية إلى عالية جداً (6 – 13) ملليمكافئ/100غرام تربة، كان محتوى التربة من البوتاسيوم عالي جداً في جميع المقاطع وفي جميع الأعماق حيث كان (أكبر من 1.2) ملليمكافئ/100غرام تربة (Tisdale *et,al.*, 1993).

الجدول رقم (4): قيم بعض الصفات الفيزيائية لعينات مقطع (كفرَّام 1)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)
	رمل	سلت	طين		
25 – 0	50	34	16	لومي	2.67
50 – 25	50	35	15	لومي	2.66
75 – 50	55	30	15	لومي رملي	2.66

الجدول رقم (5): قيم بعض الصفات الكيميائية لعينات مقطع (ك فرَّام1)

العمق (سم)	pH (1:2.5)		CEC (خلات الأمونيوم)	الكاتيونات المتبادلة				الحموضة التبادلية	Al^{+3} المتبادل	المادة العضوية (%)
	H_2O	KCl (1N)		Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}			
	ملليمكافئ / 100غرام تربة									
25 – 0	6.6	6.1	20	7	8	3.3	0.4	1.2	0.00	1.5
50 – 25	6.4	5.8	17	6	7	2.0	0.4	1.4	0.00	0.9
75 – 50	6.3	5.8	15	6	6	1.2	0.3	1.4	0.00	0.3

الجدول (6): قيم بعض الصفات الفيزيائية لعينات مقطع (كفرَّام2)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)
	رمل	سلت	طين		
25 – 0	40	40	20	لومي	2.70
50 – 25	42	38	20	لومي	2.70
75 – 50	40	38	22	لومي	2.71

الجدول رقم (7): قيم بعض الصفات الكيميائية لعينات مقطع (كفرَّام2)

العمق (سم)	pH (1:2.5)		CEC (خلات الأمونيوم)	الكاتيونات المتبادلة				الحموضة التبادلية	Al^{+3} المتبادل	المادة العضوية (%)
	H_2O	KCl (1N)	مليمكافئ / 100غرام تربة	Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}			
25 – 0	6.8	46.	24	12	9	1.7	0.3	0.8	0.00	1.3
50 – 25	6.9	46.	26	14	10	1.3	0.2	0.6	0.00	1.1
75 – 50	6.5	6.0	27	11	13	1.2	0.2	1.3	0.00	0.6

الجدول رقم (8): قيم بعض الصفات الفيزيائية لعينات مقطع (برشين1)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)
	رمل	سلت	طين		
25 – 0	39	38	23	لومي	2.71
50 – 25	40	37	23	لومي	2.71
75 – 50	39	38	22	لومي	2.70

الجدول رقم (9): قيم بعض الصفات الكيميائية لعينات مقطع (برشين1)

العمق (سم)	pH (1:2.5)		CEC (خلات الأمونيوم)	الكاتيونات المتبادلة			الحموضة التبادلية	Al^{+3} المتبادل	المادة العضوية (%)
	H_2O	KCl (1N)		Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}		
	مليمكافئ / 100غرام تربة								
25 – 0	5.2	4.6	28	11	10	2.3	0.2	4.2	0.85	1.2
50 – 25	5.1	4.4	25	8	9	1.7	0.3	5.8	0.91	0.7
75 – 50	5.2	4.5	24	8	8	1.6	0.4	5.8	0.90	0.6

الجدول رقم (10): قيم بعض الصفات الفيزيائية لعينات مقطع (برشين2)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الحقيقية ($غ/سم^3$)
	رمل	سلت	طين		
25 – 0	48	30	22	لومي	2.70
50 – 25	38	35	27	لومي طيني	2.72
75 – 50	40	35	25	لومي	2.71

الجدول (11): قيم بعض الصفات الكيميائية لعينات مقطع (برشين2)

العمق (سم)	pH (1:2.5)		CEC (خلات الأمونيوم)	الكاتيونات المتبادلة			الحموضة التبادلية	Al^{+3} المتبادل	المادة العضوية (%)
	H_2O	KCl (1N)		Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}		
	مليمكافئ / 100غرام تربة								
25 – 0	5.2	4.6	23	9	7	2.5	0.44	3.8	0.45	2.1
50 – 25	5.3	4.8	26	10	11	2.0	0.35	2.5	0.30	1.0
75 – 50	5.3	4.5	23	9	10	1.5	0.30	2.4	0.26	0.7

الجدول رقم (12): قيم بعض الصفات الفيزيائية لعينات مقطع (البطار1)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)
	رمل	سلت	طين		
25 – 0	55	25	20	لومي طيني رملي	2.70
50 – 25	45	25	30	لومي طيني	2.72
75 – 50	45	27	28	لومي طيني	2.72

الجدول رقم (13): قيم بعض الصفات الكيميائية لعينات مقطع (البطار1)

العمق (سم)	pH (1:2.5)		CEC (خلات الأمونيوم)	الكاتيونات المتبادلة				الحموضة التبادلية	Al^{+3} المتبادل	المادة العضوية (%)
	H_2O	KCl (1N)	مليمكافئ / 100غرام تربة	Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}			
25 – 0	5.9	5.3	28	11	10	4.4	0.7	1.7	0.00	1.1
50 – 25	5.7	5.2	33	14	13	3.3	0.5	2.0	0.03	0.5
75 – 50	5.6	5.1	30	13	13	1.4	0.3	2.2	0.08	0.4

الجدول رقم (14): قيم بعض الصفات الفيزيائية لعينات مقطع (البطار2)

العمق (سم)	التركيب الميكانيكي (%)			القوام	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)
	رمل	سلت	طين		
25 – 0	32	33	35	لومي طيني	2.72
50 – 25	32	28	40	طيني	2.74
75 – 50	37	23	40	طيني	2.74

الجدول رقم (15): قيم بعض الصفات الكيميائية لعينات مقطع (البطار2)

العمق (سم)	pH (1:2.5)		CEC (خلات الأمونيوم)	الكاتيونات المتبادلة				الحموضة التبادلية	Al^{+3} المتبادل	المادة العضوية (%)
	H_2O	KCl (1N)	ملليمكافئ / 100غرام تربة	Ca^{++}	Mg^{++}	K^{+}	Na^{+}			
25 – 0	5.7	5.2	35	18	11	3.1	0.8	1.9	0.08	1.3
50 – 25	5.7	5.2	37	17	13	3.5	0.7	2.4	0.11	1.0
75 – 50	5.6	5.0	35	17	12	2.8	0.5	2.6	0.13	0.5

5- التحليل الإحصائي:

أشارت نتائج التحليل الإحصائي على برنامج (Excel Stat) إلى وجود فروق معنوية بين خواص التربة المدروسة في القرى حيث تفوقت قرية البطار من حيث قيم السعة التبادلية الكاتيونية وقيم نسبة الطين و قيم الكثافة الحقيقية. بينما تفوقت قرية برشين بقيم محتوى تربتها بالمادة العضوية(الجدول 16).

الجدول رقم (16): التحليل الإحصائي لأقل فرق معنوي (L.S.D) للتربة القرى عند العمق (0-25) سم.

القرية	CEC ملليمكافئ/100غ تربة	الطين %	الكثافة الحقيقية (غ/سم^3)	المادة العضوية %
البطار	31.5^{a}	27.5^{a}	2.705^{a}	1.20^{b}
برشين	25.5^{b}	22.5^{ab}	2.700^{ab}	1.65^{a}
كفرَام	22.0^{b}	18.0^{b}	2.685^{b}	1.40^{ab}
L.S.D(5%)	3.85	6.15	0.016	0.38

أشارت نتائج علاقة الارتباط (Spearman) لتربة القرى عند العمق (0-25) سم إلى وجود ارتباط معنوي بين السعة التبادلية والطين بقيمة (0.78)، وبين السعة التبادلية والكثافة الحقيقية بقيمة (0.69). كما يوجد ارتباط معنوي بين الطين والكثافة الحقيقية بقيمة (0.83) (الجدول 17).

الجدول رقم (17): علاقة الارتباط (Spearman) لتربة القرى عند (0-25) سم

علاقة الارتباط	السعة التبادلية	المادة العضوية	الطين	الكثافة الحقيقية
السعة التبادلية	1	-0.01	**0.78**	**0.69**
المادة العضوية	-0.01	1	-0.18	-0.02
الطين	**0.78**	-0.18	1	**0.83**
الكثافة الحقيقية	**0.69**	-0.02	**0.83**	1

6- الاستنتاجات:

- تميزت الترب في القطاعات المدروسة بقوام لومي ولومي طيني ولومي رملي، وسعة تبادلية متوسطة إلى مرتفعة.
- أكدت الدراسة بأن درجة تفاعل التربة (pH) يتراوح بين الخفيف والمتوسط.
- أوضحت الدراسة بان محتوى التربة للمادة العضوية في القطاعات المدروسة في المنطقة تراوح بين المتوسط والغني، وأما سمية الألمنيوم المتبادل فتراوحت بين الخفيف والمتوسط.

7- المراجع:

- **رفاعي، لؤي وسليم، سليمان وحبيب حسن (2017).** دراسة التركيب المعدني وبعض صفات تربة منطقة ضهر القصير (برشين). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، ص 10-13.

- **محطة بحوث التفاحيات في برشين.2017.** الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. حماة، برشين. مع العلم وجود محطة أرصاد مناخية داخل المركز وحصلت المعلومات المناخية منها.

- **هزيم، صفاء .2014.** دراسة الخصائص البيدولوجية لترب متطورة على بازلت في منطقة (ضهر القصير) وتصنيفها، ص 51.

-**ASTM (Am. Soc. Test. Master). 1958.** Procedures for Testing Soils. American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

-**Coleman, N.T., Weed, S. B.and McCracken, R. J. 1959.** Cation-exchange capacity and exchangeable cations in Piedmont soils of North Carolina. Soil. Sci. Soc. Am. Proc. 475-522.

-**Conyers, M.K., and B.G. Davey. 1988.** Observations on some routine methods for soil pH determination. Soil Science. 145: 29-36.

- **Dixon, J.B and S.B. Weed. 1989.** Minerals in Soil Environments. 2nd ed. Soil Sci.Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.

- **Edmeades D.C, Smart C.E and Wheeler D.M. 1983.** Aluminium toxicity in New Zealand soil. New Zealand Journal of Agricultural Research. Volume 26; pages 493- 501.

-**Gupta, P.K. 2000.** Soil, plant, water and fertilizer analysis. Agrobios (India), Jodhpur, New Delhi, India. p.438.

-**Jackson, M.L. 1958.** Soil Chemical Analysis, Prentice- Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

-**Marx, E.S., J.M.Hart, and R.G.Stevens. 1999.** Soil Test Interpretation Guide. EC 1478,Oregon State University ,USA.

-**Rhoades, J.D. 1982.** Cation exchange capacity. Methods of soil analysis, Chemical and Microbiological Properties. part II (2nd Edition), Madison, WI., pp. 149-157. P. 149-157. In: Page, A. L.

- **Tyurin , I. V. (1965)** . Soil organic matter and its role in soil fertility ., Moscow : Nauka.

- **Tisdale, S., Nelson, W., Beaten, J. and Havlin, J. (1993).** Soil fertility and fertilizers, Fifth Ed, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

-**Walkly,A.and C.A.Black.1934.**An examination of degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method.Soil.Sci.37: 29 – 38.