تأثير كومبوست نشارة الخشب وسماد الأبقار والسماد المعدني في بعض الخصائص الفيزيائية والمائية للترب الطينية وفي بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية للفول

Effect of Sawdust Compost, Cow Manure and Mineral Manure on some Physical and Hydrophysical Properties of Clay Soils and in some Morphological and Productive Indicators of Beans

م. ابابيل حمود[1] د. حياة وطفة [2]

Eng. Ababeel Hamoud [1] Dr. Hayat Watfa[2]

m.ababelhamod@gmail.com hayatwatfa @gmail.com

(1) إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، دمشق، سورية.

(1) Natural Resources Research Management General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.

(2) كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق،سورية.

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

الملخص

أجري هذا البحث في محطة بحوث النشابية في منطقة ريف دمشق في محافظة دمشق (سورية) خلال العامين 2021 و2020، بهدف دراسة تأثير كومبوست نشارة الخشب وسماد الأبقار والسماد المعدني في بعض الخواص الفيزيائية للترب الطينية (الكثافة الظاهرية، المسامية، والسعة الحقلية)، وفي بعض المؤشرات المورفولوجية للفول (ارتفاع النبات، عدد القرون ، ووزن القرون). اشارت نتائج الدراسة إلى أن إضافة المحسنات العضوية خفضت الكثافة الظاهرية لتربة الدراسة، وتفوقت معاملة كمبوست نشارة الخشب. كما يبين التحليل الإحصائي التأثير الإيجابي الذي أحدثته المحسنات العضوية على اختلاف أنواعها في المسامية الكلية للتربة الطينية، إذ كانت التغيرات في المسامية معنوية لجميع المعاملات مقارنة بالشاهد، وأظهرت النتائج انخفاض نقطة الذبول عند إضافة المحسنات العضوية، إذ ظهرت فروقات معنوية لجميع معاملات السماد العضوي مقارنة بالشاهد والسماد المعدني. إن إضافة المحسنات العضوية رفعت بصورة معنوية محتوى التربة الرطوبي عند السعة الحقلية وزادت من نسبة الماء المتاح في التربة، إذ لوحظ وجود فروقات معنوية لمعاملات السماد العضوي مقارنة بالشاهد ومعاملة السماد المعدني، وتوضح نتائج التحليل الاحصائي للمؤشرات الإنتاجية والمورفولوجية تفوق جميع معاملات التسميد بفروق معنوية على الشاهد، إذ سجلت معاملتي السماد المعدني وكمبوست نشارة الخشب أعلى قيمة، تلتها معاملة سماد الأبقار.

الكلمات المفتاحية: كمبوست نشارة الخشب، سماد أبقار، سماد معدني، خصائص فيزيائية، تربة طينية.

©2021 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (p:52 - 59)

Abstract

This research was conducted at Al-Nashabiyeh Research Station in the Damascus countryside area in Damascus Governorate (Syria) for the years (2020 and 2021) in order to study the effect of the following types of fertilizers (compost sawdust, municipal fertilizer, mineral fertilizer) on some physical properties of clay soils (bulk density, porosity, field capacity) and some morphological indicators of beans (plant height, number of pods, weight of pods). The results of the study show that the addition of organic amendments reduced the bulk density of the study soil, and the sawdust compost was outperformed. The statistical analysis also shows the positive effect of different types of organic amendments on the total porosity of clay soil. Where the changes in porosity were significant for all treatments compared to the control. The results showed a decrease in the wilting point with adding of organic amendments, where significant differences appeared for all the organic fertilizer treatments compared to the control and mineral fertilizers.

The addition of organic amendments significantly raises soil moisture content at the field capacity and increases the percentage of available water in the soil, where significant differences were observed for the organic fertilizer treatments compared with the control and the mineral fertilizer treatment.

The results of the statistical analysis of productivity and morphology indicators show the superiority of all fertilization treatments with significant differences over the control, where the treatments of mineral fertilizer and sawdust compost recorded the highest value, then the treatment of municipal fertilizer.

key words: Sawdust compost, municipal fertilizer, mineral fertilizer, physical properties, morphological indicators of beans, clay soil.

المقدمة

نظراً لارتفاع الطلب على الغذاء واللحوم لسكان العالم المتزايدين، يتوسع القطاع الزراعي كل عام، إذ تعد المعالجة الفعالة في الوقت المناسب ذات أهمية قصوى (Ajmal، 2021). يعتمد الإنتاج الزراعي بدرجة أساسية على مدى ملاءمة خصائص التربة لنمو المحاصيل، بالإضافة الى توفر الماء كعامل رئيس، لذلك من الضروري إزالة العوامل المحددة في التربة والتي تحول دون النمو الطبيعي للنبات.

تعاني الترب الطينية الثقيلة من مشاكل تتعلق بخصائصها الفيزيائية والكيميائية والخصوبية، إذ يؤثر قوام التربة في إنتاجيتها على الرغم من توفر العناصر الخصوبية، إلا أن زيادة محتوى معادن الطين المتمددة، مثل السمكتيت، يؤدي إلى حدوث ظاهرة الانتفاخ والانكماش عند تعاقب الترطيب والتجفيف، وينتج عن ذلك العديد من المشاكل، إذ تتشكل شقوق عميقة وعريضة عند حدوث الانكماش (أبو نقطة وزملاؤه، 2009)، مما يضر بجذور النباتات ويُحدث الانتفاخ عند مستويات رطوبية عالية غدق التربة وضعف التهوية. إن استخدام الأسمدة العضوية التقليدية، أو المخلفات العضوية غير التقليدية، أثبتت قدرتها على زيادة نسبة المادة العضوية في التربة، واعادة تأهيل الترب المتدهورة، وتحسين بناء التربة، وزيادة مساميتها وقدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتزويد النبات بالعناصر الغذائية (الجردي وزملاؤه،2017)، إذ أكدت نتائج السلماني والبنداوي (2015) أن الانخفاض في الكثافة الظاهرية للتربة ازداد من 10 % إلى 23.6 % مقارنة بالشاهد مع ارتفاع النسب المضافة من المحسنات العضوية، وتعزى هذه النتيجة لتأثير المادة العضوية في النسبة المئوية للتجمعات الترابية الثابتة، الأمر الذي حسن بناء التربة عبر ربط حبيباتها مع بعضها البعض في تجمعات أكبر وأكثر ثباتاً. كما وجد Liyue وزملاؤه (2016) أن مستويات الأسمدة العضوية المضافة للتربة تؤدي إلى تحسين تجمعات التربة والمسامية الكلية، وقابلية التربة على مسك الماء، وخفض الكثافة الظاهرية، وهذا ما أظهره أيضاً Goss وزملاؤه (2013)، من أن التحسين العضوي ينعكس إيجاباً على مختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة والضرورية لإنتاج أفضل. وقد عزى Mamedov وزملاؤه (2014) هذا التحسن إلى تأثير المحسنات العضوية في المسام كماً ونوعاً، وثبات التجمعات الترابية بشكل أساس. وبحسب Eibisch وزملاؤه (2015) فإن تأثيرها يعود إلى قدرة الكربون العضوي على تحفيز وتحسين التوصيل الهيدروليكي للتربة، عبر تحسين ثبات التجمعات الترابية المتشكلة والتعديل الإيجابي لمساميتها، والتي اعتبره Mahmood وزملاؤه (2013) عمليةً فعالةً يمكن إدارتها عبر ضبط الإضافات من كومبوست الفضلات العضوية المحلية. تلاقت هذه النتائج مع ما وجده Kuncoro وزملاؤه (2014)، الذين بينوا أن الإضافات العضوية خفضت الاندماج (الانضغاط) في الترب المحسنة، وحسنت قدرة المياه على اختراقها.

أوضح Franzluebbers (2002) أهمية تحبب التربة الذي يتحفز ويزداد مع الإضافات العضوية، من تسهيل للرشح والنفاذية، وتأمين فراغ كافي لإحياء التربة، وأكسجين الجذور، إلى تثبيت التربة ومنع إنجرافها، أما نقص محتوى التربة من المادة العضوية وضعف بنائها، فينتج عنه تشكل للقشرة السطحية الصلبة التي تخفض إتاحة المغذيات، وتزيد أخطار الإنجراف والإنغسال.

أوضح Hayes و Clapp (2002) والجلا (2002) أن المخصبات العضوية تسهم في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة، فهي تزيد من درجة تحببها، نظراً لارتباط المواد العضوية مع حبيبات الطين الصغيرة وتشكيل حبيبات أكبر حجماً تزيد من مسامية التربة وتهويتها، وتوفر الأكسجين اللازم لتنفس الجذور والأحياء الدقيقة، كما تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وتقلل من الفقد عن طريق التبخر، وتحسن الصرف في الترب ذات القوام الطيني، فتقلل من تراكم الماء في منطقة إنتشار الجذور. وجد Brown وCotton (2011) أن الإضافات العضوية زادت النفاذية، وازداد هذا التأثير مع زيادة الكميات المضافة، وانعكس بصورة إيجابية على كفاءة استعمال مياه الري أو الأمطار، وخفض الفاقد من المياه بالجريانات السطحية، وأدى لتحسن واضح في فعالية عملية الري. وهذا يتوافق مع نتائج الجردي (2017) التي أظهرت الأثر الإيجابي في مجمل الخصائص الفيزيائية للتربة بتناسب طردي مع كمية المادة المضافة، وتفوقت الحمأة على الكومبوست والسماد البلدي بتأثيرها في بناء التربة ونقطة الذبول، بينما تفوق الكومبوست بتأثيره في نفاذية التربة، والكثافة، والسعة الحقلية، والرطوبة الهيجروسكوبية. وهذا ما ذكره Rivero وزملاؤه (2004) من أن إضافة الكومبوست أدت لتحسين بنية التربة، وزيادة قدرتها على الإحتفاظ بالماء وبالعناصر الغذائية.

هدف البحث:

تهدف هذه الدراسة لتوضيح تأثير إضافة كومبوست نشارة الخشب، وسماد الأبقار، والسماد المعدني في بعض الخواص الفيزيائية للترب الطينية، وفي بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية للفول.

مواد البحث وطرائقه

الموقع والتربة:

أجريت التجربة الخاصة بهذا البحث خلال العامين 2020 و2021، على عينات من ترب Vertisols أخذت من منطقة ازرع، في محافظة درعا (سورية) من عمق 0 إلى 30 سم، وزعت ضمن أصص سعة 5 كغ، ونفذت التجارب في محطة بحوث النشابية التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة ريف دمشق ، والتي تقع شرقي العاصمة دمشق، وعلى مسافة 10كم على خط طول 33 وخط عرض 36 شمال خط الاستواء، ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر620 م. تم تقدير صفات التربة العامة باستخدام طرائق التحليل المخبرية الشائعة عالمياً (الجدول 1).

الجدول 1. تحليل التربة قبل الزراعة.

التحليل الميكانيكي %			القوام	g/cm³	g/cm³	%			
رمل	سلت	طين		P_b	P_s	P	F.C	PWP	A.W
16	20	64	طيني	1.28	2.58	50.38	41.66	23.15	18.51

pH (1:2.5)	EC (dS/m) (1:5)	%		Ppm		
		O.M	N الكلي	P متاح	K متاح	N المعدني
7.8	0.53	1.47	0.076	10.86	555	24

تبين نتائج تحليل التربة (الجدول 1) قبل الزراعة أن التربة المستخدمة ذات قوام طيني، وذات تفاعل (pH = 7.8) مائل للقلوية، ومحتوى متوسط من المادة العضوية والآزوت الكلي، ومتوسطة المحتوى من الفسفور المتاح، وذات محتوى عال جداً من البوتاسيوم المتاح.

المناخ:

يقع موقع الدراسة في منطقة الاستقرار الخامسة، إذ يبلغ معدل الهطول المطري السنوي في المنطقة 145ملم، وتمتد فترة الهطول المطري من نهاية شهر تشرين الأول/ أكتوبر لغاية شهر آذار/ مارس.

الأسمدة المضافة:

تم استخدام ثلاثة أنواع من الأسمدة:

- كومبوست نشارة خشب مخمرة، تم إنتاجه في مزرعة كلية الزراعة في أبي جرش بدمشق.
- سماد أبقار مخمر لمدة تزيد عن العام، مصدره مزرعة كلية الزراعة في أبي جرش بدمشق.
- سماد معدني (سماد فسفاتي)، مصدره البحوث العلمية الزراعية في محافظة دمشق.

تم أجراء تحليل الصفات العامة للأسمدة المستخدمة في الدراسة (الجدول 2)، ويلاحظ من نتائج تحليل الأسمدة المستخدمة في البحث أن درجة الحموضة تميل للقلوية، وغنيةا بالآزوت والعناصر الخصوبية.

الجدول 2. مواصفات الأسمدة العضوية المضافة.

الأسمدة العضوية	PH	EC dS/m	N %	C %	O.M %	C/N	P %	K %	الرطوبة %
كمبوست نشارة خشب مخمر	8.17	2.50	1.46	40.37	69.59	27.65	0.21	0.787	52.538
سماد أبقار	8.67	2.71	1.5	26.04	44.9	17.36	0.63	1.45	17.28

تصميم التجربة: وضعت التجربة وفق تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Design Completely) ، وبأربع معاملات وثلاثة مكررات، وبالتالي بلغ عدد المعاملات 12= 3 x 4 معاملة، وهي كالتالي:

المعاملة F0 : شاهد دون إضافة مع الزراعة.

المعاملة 100: F1 % نشارة خشب مخمرة .

المعاملة 100: F3 % سماد بلدي مخمر.

المعاملة 100: F4 % سماد معدني.

أضيفت الأسمدة وفق توصيات وزارة الزراعة السورية بعد تحليل التربة، إذ كانت حاجة كمية الفول الشتوي من الفسفور 20 كغ/هكتار، وبناءً على وزن الهكتار (3840 طن)، ونسبة الفوسفور في القش (0.21 %)، ونسبة P في سماد الأبقار(0.63 %)، ومعامل الاستفادة من السماد العضوي من العناصر(50 %)، تكون الكميات الواجب إضافتها لـ 5 كغ من التربة من الأسمدة المختلفة كما موضحة في الجدول 3.

الجدول 3. كمية الأسمدة المضافة للمعاملات المدروسة.

المعاملات / كمية الأسمدة (g)	F0	F1	F2	F3
سماد بلدي (مخلفات بقر) مخمر	-	-	3.54	-
كمبوست (نشارة خشب) مخمر	-	10.6	-	-
(سماد معدني (فسفاتي	-	-	-	0.13

الزراعة والتحاليل الفيزيائية:

تمت زراعة بذور الفول (صنف حماة 3) بمعدل 3 بذور في الأصيص الواحد، أي ما يعادل 36 بذرة في كامل التجربة، وكان موعد الزراعة في 2020/11/25 ، وذلك بعد إجراء تجربة إنبات، وبلغت نسبة الإنبات 95 %. وتمت متابعة التجربة والقيام بعمليات التعشيب، وتم حصاد قرون الفول في 2021/4/8، وأخذت عينات تربة من كل أصيص، وأجري لها التحاليل الفيزيائية الآتية بعد الزراعة:

- **الكثافة الظاهرية:** قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة الأسطوانة المعدنية (Astm، 1958)، وقدرت الكثافة الحقيقية بطريقة البيكنومتر (Astm، 1958)، أما المسامية فقدرت حسابياً بعد حساب الكثافتين الحقيقية والظاهرية، كما قدرت نقطة الذبول الدائم بطريقة الهجروسكوبية العظمى حسب أبو نقطة (1995)، وتم تقدير السعة الحقلية بعد الإشباع وتمام الصرف والتغطية لمدة 72ساعة، ثم حسب الماء المتاح من الفرق بين رطوبة السعة الحقلية ونقطة الذبول.

وتم تقييم المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية للفول، وهي: ارتفاع النبات، وعدد القرون ووزنها.

التحليل الاحصائي:

تم تحليل البيانات النتائج المتحققة إحصائياً باستخدام برنامج، GenStat، عند مستوى المعنوية 5 %.

النتائج والمناقشة

تأثير معاملات نشارة الخشب في بعض خصائص التربة الفيزيائية:

- **الكثافة الظاهرية:** تُظهر النتائج (الجدول 4) أن إضافة المحسنات العضوية قللت الكثافة الظاهرية للتربة، وكانت هناك فروق معنوية تحت تأثير المعاملات المضافة: كمبوست نشارة الخشب والسماد المعدني والسماد البلدي مقارنة بمعاملة الشاهد، وهذا يتفق مع نتائج Widmer وزملاؤه (2002) ، الأمر الذي أدى الى زيادة إيجابية في مسامية التربة وعلى الفراغ المسامي للتربة، عبر تأثيرها في تحبب التربة وتطور مسامها كنتيجة لزيادة الإضافات العضوية للنشاط البيولوجي في التربة، وهذا التغيير في المسامية ذو تأثير غير مباشر في قيم الكثافة الظاهرية للتربة التي تنخفض مع زيادة المسامية الكلية للتربة، وهذا يتفق مع Franzluebbers وزملائه (2000)، وFranzluebbers (2002).

الجدول 4. تأثير المعاملات المضافة في قيم الكثافة الظاهرية، والكثافة الحقيقية، والمسامية الكلية.

المعاملة	رمز المعاملة	الكثافة الظاهرية (Gr/cm^3)	الكثافة الحقيقية (Gr/cm^3)	المسامية (%)
شاهد	F_0	1.13 a	2.386 a	47.48b
كمبوست نشارة مخمرة 100 %	F_1	1.04 b	2.288 a	54.49 a
سماد معدني 100 %	F_2	1.12ab	2.3 a	51.12ab
سماد بلدي100 %	F_3	1.10 b	2.4 a	54.23a
$L.S.D_{0.05}$		0.081	0.1333	4.312

أما عن كون الفروق المحققة في كثافة التربة الظاهرية غير معنوية بين السماد العضوي من جهة، وعن انخفاضها بنسب صغيرة مقارنة بالشاهد من جهة أخرى، فقد ذكر ذلك أيضاً في بحوث أخرى متفقة تتفق مع نتيجة هذا البحث مثل Bauer (1974) الذي بين أن كثافة التربة انخفضت بمعدل 0.07غ/سم^3 فقط من أجل 1 % زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية، ومع نتائج Chatterjee وزملائه (2017) الذين وجدوا أن الانخفاض الناتج عن الإضافات العضوية لم يتجاوز 16إلى 18 % من الكثافة الظاهرية لتربة الشاهد، ويعزى هذا بشكل اساس لكون التأثير المتوقع في مسامية التربة يحتاج لفترة أطول (Tanveera وزملاؤه، 2016)، الذين وجدوا علاقة معنوية سلبية بين معاملات التربة والطين وكثافتها الظاهرية لكن ورغم عدم معنوية هذه الفروق احصائياً بين المعاملات العضوية إلا أن لهذا التغيير تأثيراً كبيراً في أرض الواقع، والذي سينعكس بصورة إيجابية على العديد من خواص التربة الأخرى، وهذا يتفق مع Khairuddin (2018) الذي اعتبرها مؤشراً على مسامية للتربة وطبيعة بنائها.

- **المسامية الكلية:** يتضح من الجدول 4 التأثير الإيجابي الذي أحدثته المحسنات العضوية على اختلاف أنواعها في المسامية الكلية للتربة الطينية.

وتعبر المسامية عن العلاقة بين الكثافتين الظاهرية والحقيقية للتربة، وتمتاز الترب الطينية بمساميتها العالية نتيجة سيادة الحبيبات الناعمة (Wanas و Omran، 2006)، إذ أدت إضافة المخلفات العضوية للتربة الطينية إلى زيادة نسبة المسام الكبيرة بين التجمعات الترابية(Macro pores) مقارنة بالمسام الصغيرة بين الحبيبات) (Micro pores بلدية وزحلان، 2015)، وهذا يفسر كون التأثير الإيجابي في نوعية المسام وجودتها أكثر منه في المسامية الكلية، ويبين التحليل الاحصائي أن التغيرات في المسامية كانت معنوية لجميع المعاملات مقارنة بالشاهد، وسجلت الأسمدة العضوية فروقات معنوية فيما بينها، وكذلك مع الشاهد، وفروق غير معنوية مقارنة بالسماد البلدي.

التأثير في قيم السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم والماء المتاح:

نقطة الذبول الدائم: يلاحظ من التحليل الإحصائي (الجدول 5) وجود فروق معنوية لجميع معاملات السماد العضوي مقارنة بالشاهد والسماد المعدني، إذ بلغت أعلى قيمة لنقطة الذبول الدائم (23.28) عند معاملة الشاهد، تليها وبفروق غير معنوية معاملة السماد المعدني (22.40)، ويعود سبب انخفاض نقطة الذبول عند إضافة المحسنات العضوية لكونها تزيد من نسبة المسامات الكبيرة على حساب المسامات الشعرية، مما يقلل من قوة جذب الماء من قبل حبيبات التربة (Magdoffوزملاؤه ، 2004).

ويبين الجدول 5 أن إضافة المخلفات العضوية كان لها أثر إيجابي في مجمل الخواص المائية للتربة الطينية.

الجدول 5. تأثير المعاملات المضافة في قيم السعة الحقلية، ونقطة الذبول الدائم، والماء المتاح.

المعاملة	رمز المعاملة	نقطة الذبول الدائم (%)		السعة الحقلية (%)		الماء المتاح (%)	
		وزناً	حجماً	وزناً	حجماً	وزناً	حجماً
شاهد	F_0	23.28 a	26.31	42.55c	48.08	19.27c	21.78
كمبوست نشارة خشب 100%	F_1	20.12 b	20.92	47.35a	49.24	27.23a	28. 32
سماد معدني 100%	F2	22.40a	25.13	42.73c	47.94	20.33c	22.81
سماد بلدي 100 %	F_3	20.12b	22.07	43.68b	47.92	23.56b	25.85
$L.S.D_{0.05}$		0.961		0.605		1.135	

- **السعة الحقلية** Field Capacity: يتضح من الجدول 5 أن المحسنات العضوية رفعت بصورة معنوية محتوى التربة الرطوبي عند السعة الحقلية، إذ لوحظت وجود فروق معنوية لمعاملات السماد العضوي مقارنة بالشاهد ومعاملة السماد المعدني، ويعزى هذا التأثير للمحسنات العضوية في زيادتها لقدرة لتربة على الاحتفاظ بالرطوبة إلى الطبيعة الغروية للمواد العضوية المضافة، التي تستطيع امتصاص ما يقارب -10 100 ضعف من الماء الذي تمتصه معادن التربة، وهذا يمكّن التربة من الاحتفاظ بكميات أكبر من الماء، الذي يصبح متاحاً للنبات فيما بعد، ويعود السبب الآخر إلى الزيادة الناتجة في سعة الاحتفاظ بالماء، وهو تعديل الإضافات العضوية للخواص الفيزيائية للتربة، كالكثافة الظاهرية، والمسامية، والنفاذية. وقد تبين أن الإضافات العضوية تزيد نسبة المسامات المخزنة للماء والمسامات الناقلة له، وذلك سيرفع من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، ويسهل حركته ضمن قطاع التربة، وهذا ما أكده Rizzi وزملاؤه (2004).

- **الماء المتاح**: تترافق زيادة السعة الحقلية للتربة كذلك مع زيادة في نسبة الماء المتاح، وهو يعبر عن الفرق ما بين رطوبة السعة الحقلية ورطوبة نقطة الذبول، وتشير النتائج إلى أن زيادة نسبة الماء المتاح في التربة كان معنوياً لدى إضافة المخلفات العضوية مقارنة بالشاهد والتسميد المعدني، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه برغوث (2010)، كما تفوق كمبوست نشارة الخشب على السماد البلدي بفروق معنوية.

تأثير المعاملات المضافة في بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية:

- **ارتفاع النبات**: يظهر التحليل الإحصائي (الجدول 6) وجود فروق معنوية في ارتفاع النبات لصالح جميع معاملات التسميد مقارنة بالشاهد، إذ سجلت أعلى قيمة عند معاملة السماد المعدني بفروق معنوية، تليها وبفروق معنوية معاملة كمبوست نشارة الخشب ،ثم وبفروق معنوية معاملة السماد البلدي

- **عدد القرون**: توضح نتائج التحليل الاحصائي (الجدول 6) تفوق جميع معاملات التسميد بفروق معنوية على الشاهد، إذ سجلت معاملتي السماد المعدني وكمبوست نشارة الخشب أعلى قيمة وبفروق غير معنوية بينها، ثم معاملة السماد البلدي بفروق معنوية .

الجدول 6. تأثير المعاملات المضافة في ارتفاع النبات، وعدد القرون، وزن القرون.

المعاملة	المعاملة	ارتفاع النبات	عدد القرون	وزن القرون
شاهد	F_0	47.89c	5.3c	67.13c
كمبوست نشارة خشب 100 %	F_1	64.29a	10a	90.32b
سماد معدني 100 %	F2	63.85a	11a	105.58a
سماد بلدي 100 %	F_3	56.31b	8b	77.89c
$L.S.D_{0.05}$		4.74	1.998	11.50

- **وزن القرون**: تفوقت جمع معاملات التسميد وبفروق معنوية على الشاهد، ماعدا معاملة السماد البلدي، إذ تفوقت قيمة معاملة السماد المعدني وبفروق معنوية على باقي المعاملات، تليها وبفروق معنوية معاملة كمبوست نشارة الخشب، مقارنة بالسماد البلدي، وهذا يتوافق مع Omidire وزملائه (2015) الذين أظهروا أن الأسمدة غير العضوية تحرر المغذيات بصورة أسرع وأعلى من تلك المطلوبة من قبل النبات عند زمن معين، بسبب عدم حاجتها لعمليات التحلل والمعدنة، كحل الأسمدة العضوية. كما لوحظ وتفوق معنوي على الشاهد، وهذا يتفق مع Abbasi وزملاؤه (2008) من أن الإضافات العضوية تزيد الفسفور المتاح إما بشكل مباشر عبر تحللها، أو بصورة غير مباشرة عبر تحريره كنتيجة لتأثير الأحماض العضوية، وبالتالي تزيد نسبة المتاح منه أمام الامتصاص النباتي، وقد تكون بحسب Melero وزملائه (2007) نتيجةً لزيادة النشاط الميكروبي بعد الإضافات العضوية وتسريعها لدورة الفسفور، وأوضح Hayes و Clapp (2002) والجلا (2002) أن المخصبات العضوية تسهم في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة، فهي تزيد من درجة تحببها نظراً لارتباط المواد العضوية مع حبيبات الطين الصغيرة، وتشكيل حبيبات أكبر حجماً تزيد من مسامية التربة وتهويتها، وتوفر الأكسجين اللازم لتنفس الجذور والأحياء الدقيقة، كما تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وتقلل من فقده عن طريق التبخر، وتحسن الصرف في الترب ذات القوام الطيني، فتقلل من تراكم الماء في منطقة انتشار الجذور.

الاستنتاجات:

1 - أظهرت نتائج الدراسة أن إضافة المحسنات العضوية قللت الكثافة الظاهرية لتربة الدراسة، وكانت هناك فروق معنوية لمعاملة كمبوست نشارة الخشب مقارنة بالشاهد، كما لم تكن هناك فروق معنوية لمعاملة السماد البلدي والسماد المعدني مقارنة بالشاهد.

2 - بين التحليل الإحصائي التأثير الإيجابي الذي أحدثته المحسنات العضوية على اختلاف أنواعها في المسامية الكلية للتربة الطينية، إذ كانت التغيرات في المسامية معنوية لجميع المعاملات مقارنة بالشاهد، وسجلت الأسمدة العضوية نتائج معنوية فيما بينها، وكذلك مع الشاهد، ونتائج غير معنوية مقارنة بالسماد البلدي

3 - أظهرت النتائج انخفاض نقطة الذبول عند إضافة المحسنات العضوية، إذ ظهرت فروق معنوية لجميع معاملات السماد العضوي مقارنة بالشاهد والسماد المعدني.

4 - رفعت المحسنات العضوية بصورة معنوية محتوى التربة الرطوبي عند السعة الحقلية، إذ لوحظ وجود فروق معنوية لمعاملات السماد العضوي مقارنة بالشاهد ومعاملة السماد المعدني.

5 - أشارت النتائج إلى أن زيادة نسبة الماء المتاح في التربة كانت معنويةً لدى إضافة المخلفات العضوية مقارنة بالشاهد والتسميد المعدني.

6 - أوضحت نتائج التحليل الاحصائي للمؤشرات الإنتاجية والمورفولوجية تفوق جميع معاملات التسميد بفروق معنوية على الشاهد، إذ سجلت معاملتي السماد المعدني وكمبوست نشارة الخشب أعلى قيمة وبفروق غير معنوية بينها، ثم معاملة السماد البلدي بفروق غير معنوية.

التوصيات والمقترحات:

- يقترح تنفيذ تجربة كومبوست مدعم بأسمدة معدنية، ومقارنته بمخلفات حيوانية أخرى (كزرق الطيور)، وتأثيرها في إنتاجية الفول ومحاصيل أخرى .
- يقترح تنفيذ تجربة على ترب أخرى كالترب الرملية.
- يوصى بالتقليل من كمية السماد المعدني المضاف، والتعويض عنها بكمية من كومبوست نشارة الخشب.

المراجع

- أبو نقطة، فلاح؛ حبيب، حسن.2009. مسح التربة وتصنيفها، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، ص: 144-145.
- أبو نقطة، فلاح. 1995. علم التربة (1) الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق.
- بلدية، رياض وزحلان، رهام. 2015 . دراسة تأثير بعض المحسنات العضوية ومستويات الري في إنتاجية التربة الطينية وبعض خواصها الفيزيائية، المجلة الأردنية للعلوم الزراعية، المجلد 11 ، العدد 1 : 632 – 645.
- برغوث، ريم. 2010. تأثير إضافة معدلات مختلفة من الأسمدة العضوية على بعض الخصائص الفيزيائية لترب مختلفة القوام، رسالة ماجستير في قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.
- الجلا ،عبد المنعم محمد .2002. الزراعة العضوية، الأسس وقواعد الإنتاج والمميزات، كلية الزراعة جامعة عين شمس، 302 صفحة.
- الجردي، أحمد وعيد، هيثم.2017. تأثير استخدام المخلفات العضوية غير التقليدية والتقليدية في بعض الخواص الفيزيائية للتربة الطينية وإنتاجية الفول السوداني في سهل عكار.
- السلماني، حميد خلف والبنداوي، باسم رحيم ..2015 تأثير مستويات السماد العضوي والإجهاد المائي في بعض صفات التربة، مجلة ديالى للعلوم الزراعية 7(1):17-28.
- Abbasi, M.K., A. Khizarand M.M. Tahir. 2008. Forage production nitrogen fixation and soil N accumulation of white clover (*Trifolium repense* L.) in the hill farming system of Azad Jammu and Kashmir . Commun Soil. Sci. Plant. Anal. 40: 1546-1565.
- Ajmal, Muhammad.2021.Journal of Environment al chemical Engineering 9(4).
- ASTM (Am. Soc. Test. Master). 1958. Procedures for Testing Soils. American Society for Testing and Materials, Philadelphia.
- Bauer, A. 1974. Influence of soil organic matter on bulk density and available water capacity of soils. Agricultural Experiment Station , North Dakota State University of agriculture and applied science . University Station. Fargo. North Dakota publication: 44-55.
- Brown, S. and M. Cotton. 2011. Changes in Soil Properties and Carbon Content Following Compost Application: Results of On-farm Sampling. Compost Science and Utilization. 19(1): 88-97.

- Chatterjee, R., S. Gajjela and R.K. Thirumadsu. 2017. Recycling of organic wastes for sustainable soil health and crop growth. International of Waste Resources. 7(3): 1-8.
- Eibisch, N., W. Durner, M. Bechtold, R. Fuss, R. Mikutta, S.K. Woche and M. Helfrich. 2015. Does water repellency of pyrochars and hydrochars counter their positive effects on soil hydraulic properties? Geoderma. 245- 246 : 31-39.
- Franzluebbers, A.J. 2002. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. Soil & Tillage Research. 66: 197-205.
- Franzluebbers, A.J., J.A.Stuedemann, H.H. Schomberg and S.R. Wilkinson, S.R. 2000. Soil organic C and N pools under long-term pasture management in the southern piedmont. USA. Soil Biol. Biochem. 32: 469-478.
- Goss, M.J. Tubeileh and D. Goorahoo 2013. A review of the use of organic amendments and the risk to human health. Advanced in Agronomy. 120: 275-379.
- Hayes , M.H.B.; C.E. Clapp. 2002. Humic substances: considerations, asp ECts of structure and environment influences .J. Soil Sci .166(11):723-737.
- Khairuddin, M.N., I.M. Isa, A.J. Zakaria and A.R. Abdul Rani. 2018. Effect of amending organic and inorganic fertilizer on selected soil physical properties. Agrivita Journal of Agricultural Science. 40(2): 242-248
- Kuncoro, P.H., K. Koga, N. Satta and Y. Muto. 2014. A study on the effect of compaction on transport properties of soil gas and water I: relative gas diffusivity , air p
- Magdoff, F and R. R. Weil. 2004. Effict of two organic wastesin combination with phosphorus on growth and chemical composition of spinach and soil properties .Journal of Plant Nutrition.27(9):1635-1651
- Mahmoodabadi, M., N.Yazdanpanah, L.R. Sinobas, E. Pazira and A. Neshat. 2013. Reclamation of calcareous saline sodic soil with different amendments I: redistribution of soluble cations within the soil profile. Agricultural Water Management . 120: 30-38.
- Mamedov, A.I, B. Bar-Yosef, I. Levkovich, R. Rosenberg, A. Siber, P. Fine and G. I. .Levy. 2014. Amending soil with sludge , manure , humic acid , orthophosphate and phytic acid : effects on aggregate stability . Soil Research . 52: 317-326.
- Melero, S., E. Madejon, J.C. Ruiz and J.F. Herencia. 2007.Chemical and biochemical properties of a clay soil under dryland agriculture system as affected by organic fertilization . European Journal of Agronomy. 26: 327-334.
- Omidire, N.S., R. Shange., V. Khan, R. Bean and J.Bean. 2015. Assessing the impacts of inorganic and organic fertilizer on crop performance under a microirrigation – plastic mulsh regime. Professional Agricultural Workers Journal . 3(1): P 6.
- Rivero,C., T.M.A. Chirenje and L. Q.G. Martomez. 2004 .Influence of compost on soil organic matter quality under tropical condition .Science direct.Geoderma.123:355 - 361
- Rizzi, L., G. Petruzzelli and G. Vigna .2004. Soil physical changes and plant availability of Zn and Pb in a treat ability test of phyto –Stabilization chemosphere, 57: 1039 - 1046.
- Tanveera, A., K.A. Tasawoor, T.A. Parvaiz and N. Mehrajuddin. 2016. Relation of soil bulk density with texture , total organic matter content and porosity in the soils of Kandi area of Kashmir valley, India. International Research Journal of Earth Sciences. 4(1): 1-6.
- Wanas, Sh. and W. Omran. 2006. Advantages of applying various compost types to different layers of sandy soil: 1- Hydro – physical properties. J. App. Sci . Rec., 2(12): 1298- 1303.
- Widmer, T. L., N. A. Mitkowski and G. S. Abawi. 2002. Soil organic matter and management of plant–parasitic nematodes. J. Nematology, 4:289-295.

N°. Sp Ref: 0005