دراسة تأثير كمبوست مخلفات التبغ ومستخلصه في بعض خواص التربة ومؤشرات نمو الفليفلة

زينب جعفر [1]* وسوسن سليمان [2] ومنى بركات [1]

(1). قسم علوم التربة والمياه، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: زينب جعفر، البريد الإلكتروني: Zeinab12jaffar@.gmail.com، هاتف:0936475941)

تاريخ الاستلام:14 /2024/02 تاريخ القبول:2024/08/5

الملخص

هدف هذا البحث الى دراسة تأثير معاملة التربة بمستويات مختلفة من كمبوست مخلفات التبغ والمستخلص الراشح منه والتداخل فيما بينهما في بعض خواص التربة وبعض مؤشرات نمو نبات الفليفلة. تضمن البحث عاملين الأول إضافة كمبوست مخلفات التبغ الى التربة بأربع مستويات (0, 10, 20, 30) طن/هـ ورمز لها بالرمز K3,K2,K1,K0 على الترتيب والثاني رش نباتات الفليفلة بمستخلص كمبوست مخلفات التبغ بثلاث تراكيز هي 0, 2, 4 مل /ليتر ورمز لها بالرمز S0, S1, S2 على الترتيب، ونفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة. أظهرت نتائج البحث ان معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ قد أدى الى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، وقد بلغت نسبة الزيادة (29, 58, 66%) في المعاملات K3,K2,K1 على التوالي. وكذلك فقد أدت المعاملة بالكومبوست إلى ازدياد كل من متوسط قطر التجمعات الموزونة ومسامية التربة والنسبة المئوية للتجمعات الثابتة ومحتوى التربة من الازوت والفوسفور والبوتاسيوم في بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، ولم يكن لمعاملات الرش بمستخلص الكمبوست لوحدها او بالتداخل مع معاملات الكمبوست أي تأثير على خواص التربة .كما تحسنت مؤشرات نمو النبات في معاملات الكمبوست مقارنة مع الشاهد، وكان لتداخل عاملي الدراسة تأثير معنوي على مؤشرات النمو، وقد أعطت المعاملة K3S2 (30 طن/هـ كمبوست + 4 مل /ل مستخلص الكمبوست) أعلى القيم لجميع المؤشرات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الكمبوست، مخلفات التبغ، خواص التربة، نبات الفليفلة.

المقدمة:

تعد التربة أحد أهم الموارد الطبيعية غير القابلة للاستبدال ويمكن أن تتعرض للتدهور مع مرور الزمن، فانخفاض خصوبتها هو أحد أهم المشاكل الرئيسية للزراعة التي تؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل (Aguilar *et al.*,2020) . تعد الأسمدة العضوية (روث الأبقار – مخلفات الأغنام – زرق الدواجن)، مصادر مميزة لكل من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى، فضلاً عن دورها في تحسين الخواص الفيزيائية والمائية للتربة. يحد من استخدامها غلاء أسعارها من جهة، وعدم توفرها من جهة أخرى، الأمر الذي يزيد من تكاليف الإنتاج، لذلك لابد من إيجاد بدائل للأسمدة العضوية عن طريق استخدام المنتجات الثانوية الزراعية من خلال تخميرها وانتاج كومبوست جيد يضاف إلى التربة (Lado.M *et al.*,2004) (Schiettecatte,W *et al.*,2007) . عملت الكثير من الدول المجاورة على تخمير المخلفات الناجمة عن معامل التبغ والتي أكدت غناها بالعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات. فقد وجد Chaturvedi وآخرون (2008) أن الغبار الناتج عن معامل صناعة السجاير يحوي 2.35% (N) 1.95%(K) و937%(P)فضلاً عن غناه بالمادة العضوية التي تلعب دوراً كبيراً في تحسين الخواص الفيزيائية والمائية للتربة، وبما أن معامل وحقول التبغ في سورية تنتج كميات كبيرة من هذه المخلفات والتي قد تكون مصدراً للتلوث إذا لم تتم إدارتها بشكل جيد. من هذا المنطلق جاءت فكرة البحث في إمكانية استخدام تلك المخلفات بعد تخميرها كبديل كلي أو جزئي للأسمدة العضوية الغالية الثمن، والأسمدة المعدنية ذات الآثار السلبية وانعكاس ذلك على نمو وانتاجية نبات الذرة الصفراء وبذلك تتحقق الفائدة البيئية والزراعية. يعرف الكومبوست بأنه ناتج تحلل البقايا العضوية من خلال الأكسدة البيولوجية بالحرارة الخارجية المتحكم بها وذلك بفعل الكائنات الحية الدقيقة في بيئة هوائية حرارية رطبة، مما يؤدي إلى إنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء والمادة العضوية (Azim *et al.*,2018). كذلك عرف Roman وآخرون (2015)، الكومبوست بأنه المادة الناتجة عن أي نشاط ميكروبي للفضلات العضوية المستمدة من النباتات ومخلفات الحيوانات بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، والبكتيريا تحت ظروف معينة من الحرارة والرطوبة والتهوية، لتتحول إلى حالة ثابتة وخالية من العوامل الممرضة. وهو كتلة متجانسة القوام واللون ناتجة عن التخمير الهوائي لأي نوع من المخلفات النباتية والحيوانية وحتى المخلفات المنزلية، ولها خصائص فيزيائية، وكيميائية، وحيوية تشبه خواص الأسمدة البلدية (Celik, 2010).

تتأثر عملية التخمير بعدة عوامل منها: نسبة C/N في البقايا العضويه، الرطوبة، التهويه، الحرارة، الكائنات الحيه الدقيقة (Shukla *et al.*,2016). ذكر Zaki وآخرون (2020)، أن الكومبوست نوع من البقايا العضوية التي يمكن أن توفر العناصر الغذائية وهو يؤثر ايجاباً بشكل مباشر من خلال مد التربة بالعناصر الغذائية وبشكل غير مباشر من خلال زيادة النشاط الميكروبي وتحسين البناء وزيادة قدرة التربة على حفظ الماء.

تلعب الأنواع المختلفة للكومبوست دوراً هاماً في زيادة مستويات المغذيات في التربة وكذلك رفع سعة احتفاظ لتربة بالماء والتي تعد عوامل هامة لزيادة الانتاج الزراعي (Bondi *et al* .,2022). وإن إضافة مادة عضوية ذات نسبة C:N مرتفعة يسرع من عملية المعدنة وبالتالي تحرير العناصر الغذائية فيها كالنتروجين(Shah *et al.*,2015). بينت دراسة (Huygens *et al.*,2016)، أن ثلث النتروجين العضوي يكون متاحاً في سنة الإضافة الأولى وأن الثلثين الباقيين يصبحان جزءاً من المادة العضوية أو يتمعدن ويصبح متاحاً في السنة التالية، والتي يمكن تفسيرها بتحرر العناصر الغذائية العضوية بشكل بطيء، مما يجعلها متاحة للنبات طوال موسم النمو وأقل عرضة للإنغسال مقارنة بالأسمدة الكيميائية (Kaminisky,2019). بينت دراسة أجريت في الباكستان لمعرفة أثر إضافة مستويات من السماد المعدني ومن الكومبوست على انتاجية محصول التبغ تبين أن معاملة السماد المعدني

(NPK) المطبق مع الكومبوست بنسبة %(30-70)، أعطت الإنتاجية الأعلى وأن نسبة النيكوتين انخفضت إلى مادون (2.5%)، وأن النسبة المئويه للسكر زادت عن 10% في معاملات التجربة (Ameen *et al*.,2016). وقد ذكر (Zaki *et al*.,2020) أن الكمبوست نوع من المواد العضوية التي يمكن ان توفر العناصر الغذائية وهو يؤثر ايجابا بشكل مباشر من خلال مد التربة بالعناصر الغذائية وبشكل غير مباشر من خلال زيادة النشاط الميكروبي وتحسين البناء وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

وقد أشارت دراسات عديدة إلى الدور الفعال للكمبوست في تحسين الخواص المختلفة للتربة، والذي لا يقتصر على زيادة محتواها من المادة العضوية فحسب، بل في اتاحة المغذيات ورفع كفاءة استخدام الماء من قبل النبات وكذلك التأثير على التوزع والنشاط الميكروبي فيها.(Heisey *et al* , 2022).

كما أشارت دراسة (Kelbesa, 2021) إلى أن كمبوست المخلفات الناتجة من مصادر حيوانية أو نباتية يمكن أن تؤمن بعض الاحتياجات الغذائية للمحاصيل المزروعة، فضلا عن رفع محتوى التربة من المادة العضوية وزيادة ثباتية التجمعات الترابية وإتاحة العناصر الغذائية في التربة.

تعد مخلفات التبغ منتجات ذات محتوى عالي من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات كالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم، وبالتالي يحسن الخواص الخصوبية للتربة، فقد وجد (Chaturvedi *et al*,.2008) أن الرماد الناتج من معامل صناعة السجاير يحوي على 2.35%(N) و1.95 % (K) و937 مغ/غ فوسفور.

كذلك فهي غنية بالمادة العضوية وبالتالي فهي تحسن الخواص الفيزيائية للتربة، كخفض الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية الكلية ورفع ثباتية البناء، فضلا عن تحفيز نشاط الاحياء الدقيقة في التربة (Candemir and Gulser,2011).

وقد أدى استخدام كمبوست بقايا التبغ وكذلك مخلفات الدواجن والدبال إلى تحسن ملموس في الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب خشنة القوام، فانخفضت الكثافة الظاهرية، وزادت المسامية الكلية، والسعة الحقلية، ونقطة الذبول الدائم، ومحتوى التربة من الماء المتاح، بالإضافة إلى مؤشر ثباتية البناء لعينات التربة المعاملة مقارنة مع معاملات الشاهد، (Cercioglu, 2014)، كما ارتفع محتوى التربة من العناصر الغذائية (الآزوت، الفوسفور، والبوتاسيوم)، وكذلك أدت الى زيادة إنتاجية نبات الخس المزروع فيها (Melis *et al*., 2010)

كما أدى تسميد نبات التبغ بمخلفات التبغ الى تحسن مؤشرات النمو والإنتاجية والنوعية حيث زاد متوسط المردود من الأوراق الجافة وزاد متوسط وزن الورقة وانخفضت نسبة البروتين في الأوراق الجافة مقارنة مع الشاهد غير المسمد (خضور، 2010)

وفي دراسة أخرى تبين أن إضافة 4 طن/دونم من بقايا التبغ، قد أدى إلى زيادة واضحة في انتاجية محاصيل القمح والأرز والذرة والبطاطا كماً ونوعاً (Brohi *et al*., 1998).

كذلك أدت معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ إلى زيادة كل من السعة الحقلية، والماء المتاح، ودليل ثباتية البناء، وخفض الكثافة الظاهرية مقارنة مع الشاهد، وكذلك الأمر بالنسبة للخواص الكيميائية فقد زادت السعة التبادلية الكاتيونية، وزاد ت كمية الازوت، والفوسفور، والبوتاسيوم، وزاد الإنتاج (Cercioglu *et al*.,2012)

تعد إضافة الأسمدة رشاً على المجموع الخضري أمراً ضرورياً في الترب السورية، نظراً لما تتعرض له من عمليات غسل، وتثبيت وترسيب للعناصر الغذائية، وذلك لتأمين احتياجات النبات من هذه المغذيات وخاصة في الظروف البيئية القاسية.

كما أدى الرش الورقي لنبات الباذنجان بمستخلص خث الحنطة إلى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والإنتاج ومكوناته (الدهامي واللامي, 2018).

2- أهمية البحث وأهدافه

ينتج عن معامل وحقول التبغ في المنطقة الساحلية كميات كبيرة من المخلفات والتي قد تكون مصدراً لتلوث البيئة إذا لم يتم إدارتها بشكل صحيح، وتعاني النباتات المزروعة في التربة الرملية من انخفاض كفاءة استفادتها من الماء والغذاء فضلاً عن اصابتها بأمراض فيزيولوجية وتدني في الإنتاج كماً ونوعاً، وعلى اعتبار أن نبات الذرة الصفراء من المحاصيل الاستراتيجية الهامة كان من الضروري تأمين الظروف البيئية الملائمة لنموه وبأقل التكاليف، لذا فان تخمير هذه المحلفات وإنتاج كومبوست غني بالمادة العضوية والعناصر الغذائية واستخدامه في تحسين الخواص الخصوبية والمائية للتربة الرملية يحقق فائدة زراعية من خلال زيادة الإنتاج وفائدة اقتصادية من خلال تقليل تكاليف الإنتاج فضلاً عن الفائدة البيئية الكبيرة ، لذلك، جاء الهدف من البحث وهو:

دراسة تأثير إضافة كمبوست مخلفات التبغ الى التربة ورش أوراق نبات الفليفلة بمستخلصه في بعض خواص التربة وبعض مؤشرات نمو نبات الفليفلة.

3-مواد وطرائق البحث

3-1- مكان اجراء البحث: تم إجراء تجربة الزراعة في الهنادي، حيث تقع القرية على بعد /6 كم /جنوب شرق مدينة اللاذقية وترتفع/43م/فوق سطح البحر، أما التحاليل المخبرية فقد أجريت في مخابر كلية الزراعة.

3-2-التربة: تم جمع عينات التربة ومن عمق 0-30سم، بعد تجفيفها وتنخيلها بمنخل قطره 2مم أجريت بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة وجمعت النتائج في الجدول التالي:

الجدول (1): يوضح بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الموقع

pH	EC	المادة العضوية	$CaCO_3$	N الكلي	K	P	نسيج التربة %			الكثافة الظاهرية غ/سم^3
	Ds/m	%	%		مغ/كغ		رمل	سلت	طين	1.5
6.7	0.25	1.2	42	0.06	275	2.88	42	27	31	

يتبين من الجدول أن تربة الزراعة طينية لومية، غير مالحة، ذات محتوى ضعيف من الآزوت الكلي، وجيد من البوتاسيوم والفوسفور المتاحين بالتربة، وذات pH متعادلة تقريباً.

3-3-الكمبوست: استخدم في البحث كمبوست مخلفات التبغ (حقلية + مخلفات معامل)، وتم الحصول عليه من مركز أبحاث التبغ في منطقة الرميلة، وقد أجريت التحاليل اللازمة له وجمعت النتائج في الجدول التالي:

الجدول (2): الصفات الفيزيائية والكيميائية لكمبوست مخلفات التبغ

الصفة	pH	مليموس/سمEC	%OM	%N	%P	K%	Ca%	Mg%
القيمة	7.2	3.97	35.22	1.98	0.421	1.003	3.9	**1.63**

3-4-المادة النباتية: نبات الفليفلة صنف قرن الغزال وهو من النوع الحريف.

3-5- تحضير مستخلص كمبوست مخلفات التبغ وموعد الرش:

تم أخذ 1كغ من كمبوست مخلفات التبغ، ومعاملتها بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم (0.1N) بنسبة (1:10) 1كغ كمبوست : 10 ليتر محلول KOH ثم تم رج المحلول لمدة 24 ساعة (Havlin, *etal*,. 2014)

أجريت التحاليل الكيميائية على مستخلص كمبوست مخلفات التبغ وجمعت النتائج في الجدول التالي:

الجدول (3): بعض الخواص الكيميائية لمستخلص الكمبوست

الصفة	pH	ملیموس/سمEC	%OM	%N	P%	K%	Ca%	Mg%
القيمة	7.4	4.5	32.63	1.86	0.398	0.992	3.11	**1.32**

تم الرش بمستخلص الكومبوست بعد عشرين يوم من الزراعة، بمعدل 4 رشات يفصل بين الرشة والأخرى 20 يوم.

3-6–طرائق التحليل المستخدمة في البحث

– أجري التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي.

– تم تقدير المسامية الكلية والكثافة الظاهرية باستخدام الاسطوانات المعدنية.

– تم قياس الموصلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الموصلية الكهربائية لمستخلص(1 :5).

– تقدير االسعة التبادلية الكاتيونية باستعمال خلات الصوديوم.

– تقدير المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة (Walkly nad Black, 1943).

– تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة.

– قياس PH المستخلص(1 : 5) باستخدام جهاز الـ PH-meter.

– تقدير الفوسفور القابل للإفادة بطريقة (Olsen *etal*., 1954).

– تم تقدير البوتاسيوم باستخدام جهاز اللهب.

– تم تقدير الازوت الكلي بطريقة (كلداهل، 1883).

– تم تقدير ثباتية البناء بالتنخيل الرطب وحساب متوسط قطر التجمعات الموزونة حسب (Angers,2008)

$$MWD= \sum_{i}^{n} wi * Xi$$

حيث n: عدد رتب أحجام الحبيبات.

X: القطر المتوسط لرتبة حجمية معينة.

Wi: وزن الحبيبات المركبة في ذلك المدى الحجمي كنسبة من الوزن الكلي للعينة.

3–7– المعاملات وتصميم التجربة

تم تصمم التجربة باستعمال القطاعات العشوائية الكاملة، وبلغ عدد المعاملات 12 معاملات بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة. وقد بلغ مجموع القطع التجريبية 36 قطعة، ومساحة القطعة الواحدة 4 م^2.

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Desigm بثلاث مكررات كتجربة عاملية يتداخل فيها العامل الأول بأربع مستويات من الكمبوست الناتج عن مخلفات التبغ وهي 0, 10, 20, 30 طن/هـ وقد رمز لها بالرمز k0, k1, k2 , k3 على التوالي، مع العامل الثاني وهو رش ثلاث تراكيز من الراشح المستخلص من كمبوست مخلفات التبغ وهي 0, 2, 4 مل /ليتر ورمز لها بالرمز S0 , S1, S2 على التوالي، واختبرت الفروق بين المتوسطات بحساب اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05%.

3-8-الزراعة

بعد تحضير التربة من حراثة وتنعيم وتسوية، تم تقسيمها الى قطعة تجريبية، مساحة القطعة الواحدة 4م^2، ثم تمت إضافة الكمبوست وفق المعاملات المذكورة قبل 15 يوم من الزراعة، بعد ذلك، تم تخطيطها بخطوط بواسطة الفرادة، حيث بلغت المسافة بين الخط والأخر 70سم، وزرعت بحيث كانت المسافة بين النبات والأخر 40سم، تمت زراعة 10 نباتات في كل مكرر.

3-9- الري: تمت عملية الري بطريقة الري السطحي.

4-النتائج والمناقشة

4-1 تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في محتوى التربة من المادة العضوية:

يعد محتوى التربة من المادة العضوية من المؤشرات الهامة التي تستخدم للحكم على جودة التربة، نظرا لتأثيراتها الإيجابية على كل من الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

تباين تأثير المعاملات في زيادة محتوى التربة من الكربون العضوي وذلك تبعا لكمية الكمبوست المضافة، شكل (1) فقد أدت معاملة التربة بالكمبوست الى زيادة محتواها من المادة العضوية وبشكل معنوي مقارنة مع معاملة الشاهد ويعزى ذلك إلى غنى الكمبوست بالمادة العضوية .

وقد بلغت أعلى نسبة للمادة العضوية للتربة في المعاملة (K3S0)، (3.6%) بزيادة قدرها 66%، تلتها المعاملة K2SO(2.9%) بزيادة قدرها (58%) مقارنة مع الشاهد.

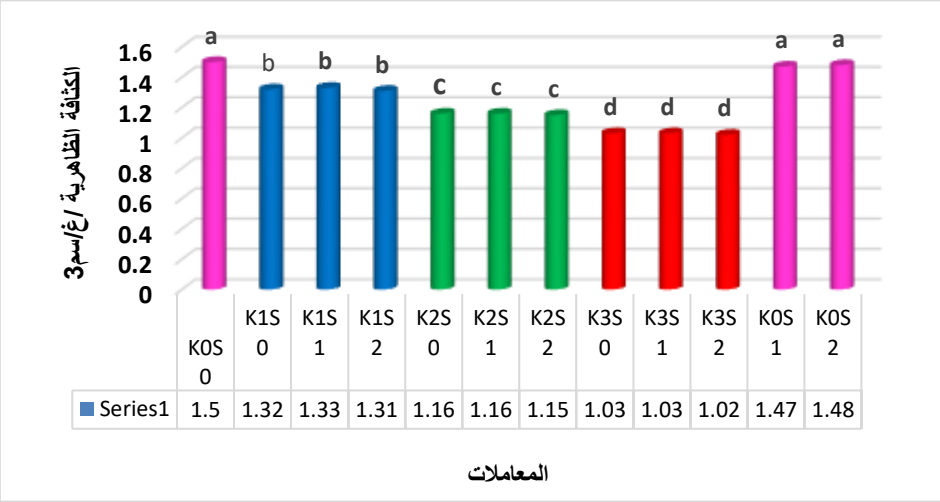
لم يكن هناك تأثير لرش النباتات بمستخلص الكمبوست على محتوى التربة من المادة العضوية اذ كانت الفروق غير معنوية بين معاملات الرش بمستخلص الكمبوست والشاهد وبين معاملات الكمبوست لوحده ومعاملات الكمبوست والرش بمستخلصه من حيث محتوى التربة من المادة العضوية.

الشكل (1): تأثير معاملة التربة بالكمبوست والرش بمستخلصه في محتوى التربة من المادة العضوية.

4-2- تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في الكثافة الظاهرية للتربة:

تعد الكثافة الظاهرية للتربة صفة فيزيائية هامة، لأنها تعطي فكرة عن الحالة البنائية للتربة وعن حركة الماء والهواء فيها، كما تؤثر على انتشار الجذور وعلى نمو وإنتاجية النبات.

يبين الشكل (2) أن معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ، قد أدت إلى خفض الكثافة الظاهرية للتربة وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، اذ انخفضت الكثافة الظاهرية بمقدار 0.18 غ/سم^{3}و 0.34 غ/سم^{3}و 0.47 غ/سم^3 في المعاملات: K1S0 , K2S0 , k3S0على التوالي.



الشكل (2): الكثافة الظاهرية للتربة نتيجة معاملتها بكمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه.

يعود سبب الانخفاض في قيم الكثافة الظاهرية في معاملات الكمبوست الى ارتفاع نسبة المادة العضوية، والتي تلعب دور في تحسين بناء التربة ومساميتها، فضلا عن ان وزن الكمبوست خفيف مقارنة مع وزن التربة وبالتالي يعمل على إعطاء حجم التربة كتلة منخفضة عند اضافته اليها، مقارنة مع كتلة نفس الحجم من التربة غير المعاملة.

كذلك، لم يكن هناك أي تأثير للرش بمستخلص الكمبوست على الكثافة الظاهرية وكانت الفروق غير معنوية بين معاملات الرش ومعاملات الشاهد.

3-4 –تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في التوزع الحجمي للمسامات:

يؤثر النظام المسامي وطريقة توزعه في التربة على المحتوى المائي والهوائي من خلال تنظيم عمليات النقل والتخزين داخل مقطع التربة وهو بذلك عامل محدد للوسط الفيزيائي اللازم لنمو النبات.

تشير نتائج الجدول (4) الى ازدياد المسامية الكلية في معاملات الكمبوست معنوياً مقارنة مع الشاهد، حيث بلغت نسبة الزيادة 11% و18%و 20% في المعاملة K1S0 و K2S0 و K3S0 على التوالي، كما لوحظ انخفاض المسامية الهوائية (< 10 ميكرون) في معاملات الكمبوست، وارتفاع المسامية الشعرية(< 10ميكرون)، والتي يدخل ضمنها المسامات الحاوية على الماء المتاح، وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، أي حصل زيادة في المسامات الشعرية على حساب المسامات الهوائية، وهذا يعود الى دور المادة العضوية في ربط حبيبات التربة مع بعضها البعض في تجمعات ثابتة، فضلا عن دورها الكبير في زيادة ثباتية هذه المجمعات التربة.

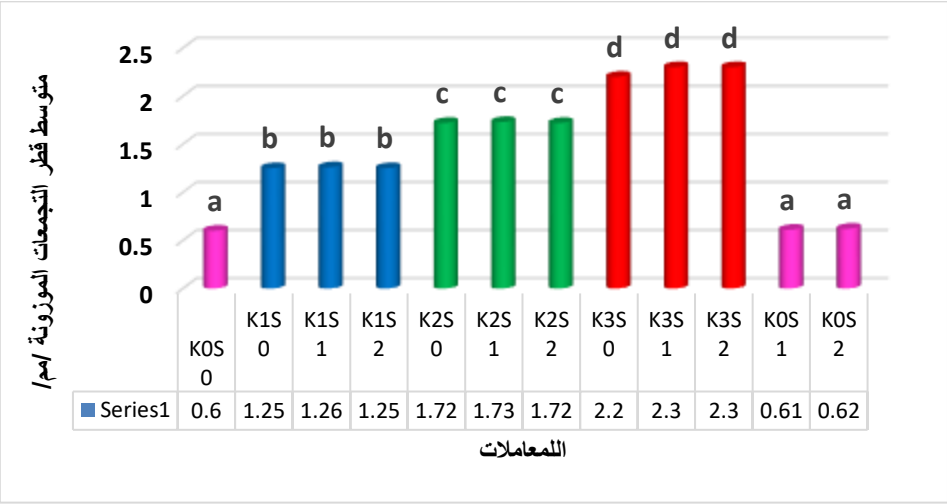
الجدول (4): تأثير معاملة التربة بالكمبوست والرش بمستخلصه في التوزع الحجمي لمسامات التربة.

المعاملة	المسامية الكلية	المسامية الشعرية	المسامية الهوائية
K0S0	a43	a16.12	**a26.88**
K1S0	b48.78	b24.45	**b24.33**
K1S1	b47.47	b23.76	**b23.71**
K1S2	b48	b24.40	**b23.6**
K2S0	c52.6	c29.88	**c22.72**

c22.06	c29.83	c51.89	K2S1
c22.57	c29.55	c52.12	K2S2
d19.36	d34.98	d54.34	K3S0
d18.47	d34.66	d53.13	K3S1
d18.23	d33.95	d52.18	K3S2
a25.84	a16.14	a41.98	K0S1
a26.07	a16.10	a42.17	K0S2
4.8	4.8	3.9	LSD5%

4-4- تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في متوسط قطر التجمعات الموزونة:

يستخدم متوسط قطر التجمعات الموزونة كمؤشر على ثباتية التجمعات الترابية، فبزيادة قيمته تزداد ثباتية البناء. تبين النتائج الموضحة في الشكل (3) ازدياد قيم متوسط قطر التجمعات الموزونة في معاملات الكمبوست، وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد ومعاملات الرش بمفردها، وكانت أعلى قيمة لمتوسط قطر التجمعات الموزونة في معاملة الكمبوست K3S0، التي بلغت 2.3 مم، وكانت ادنى قيمة لها في معاملة الشاهد 0.6 مم، وقد بلغت نسبة الزيادة 52 و65% و72 %في معاملات الكومبوست K1S0 و K2S0 و K3S0 على التوالي مقارنة مع الشاهد، يعود ذلك إلى دور المواد العضوية في ربط حبيبات التربة في تجمعات ثابتة ومقاومة لفعل الماء الهدام، إذ تعمل المواد العضوية على تشكيل غلاف طارد للماء حول حبيبات التربة ذات توتر سطحي عالي، يمنع دخول الماء إلى التجمعات، وبالتالي تبقى ثابتة لعدم حدوث انفجار. يتوافق ذلك مع دراسة (Abiven *et al.*,2007)، التي أكدت أن متوسط قطر التجمعات الموزونة يزداد بزيادة محتوى التربة من المادة العضوية.



الشكل (3): متوسط قطر التجمعات الموزونة نتيجة معاملة التربة بالكمبوست والرش بمستخلصه.

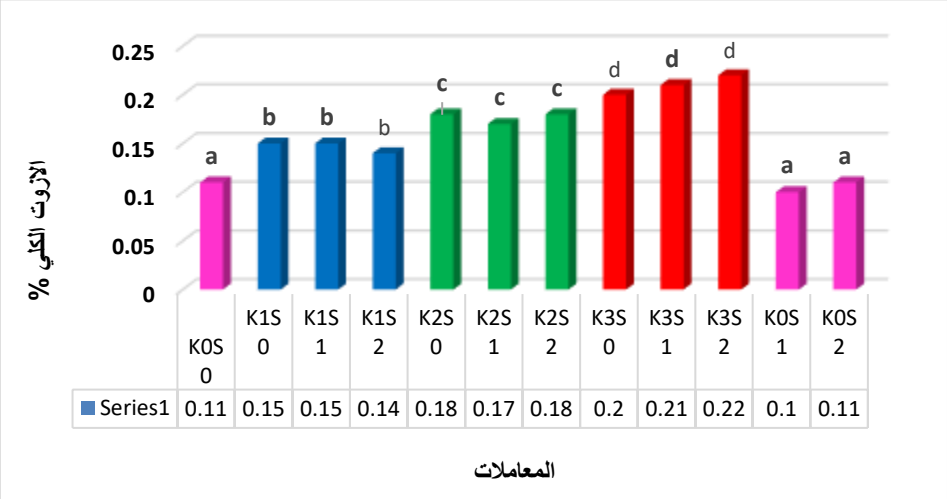
يلاحظ من الشكل (3) أيضاً، عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين تراكيز المستخلص ومستويات الكمبوست، من حيث التأثير على خواص التربة المدروسة، حيث تفوقت المعاملة K3S2 (المستخلص بتركيز 4مل/ليتر +30طن/هـ)كمبوست معنويا على معاملات التداخل الأخرى بالنسبة لكل من الزيادة في محتوى التربة من المادة العضوية, زيادة المسامية , انخفاض الكثافة الظاهرية , زيادة قيم متوسط قطر التجمعات الموزونة .

4-5- تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في محتوى التربة من الازوت الكلي:

يعد الازوت من العناصر الغذائية الأساسية الكبرى التي يحتاجها النبات لمتابعة نموه وتطوره، وتتحدد أهمية عنصر الازوت في كونه يدخل في تركيب البروتوبلازم المكون لجميع الخلايا الحية، وفي تركيب الانزيمات والفيتامينات، والكلوروفيل، والاحماض النووية، والاحماض الامينية، لذلك يجب المحافظة على وجوده في التربة بشكل دائم.

أدت معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ الى زيادة محتوى التربة من الازوت وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد ومعاملة الرش بالمستخلص لوحده، وقد نتج ذلك عن ارتفاع الازوت في كمبوست مخلفات التبغ،

تتوافق هذه النتائج مع نتائج Melis *et al.*, 2012 التي اشارت الى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وبالتالي من الازوت لدى معاملتها بالكمبوست، والتي أظهرت زيادة محتوى التربة من الازوت لدى إضافة كمبوست مخلفات التبغ الى التربة.



الشكل (4): تأثير المعاملة بالكمبوست ومستخلصه في محتوى التربة من الازوت الكلي.

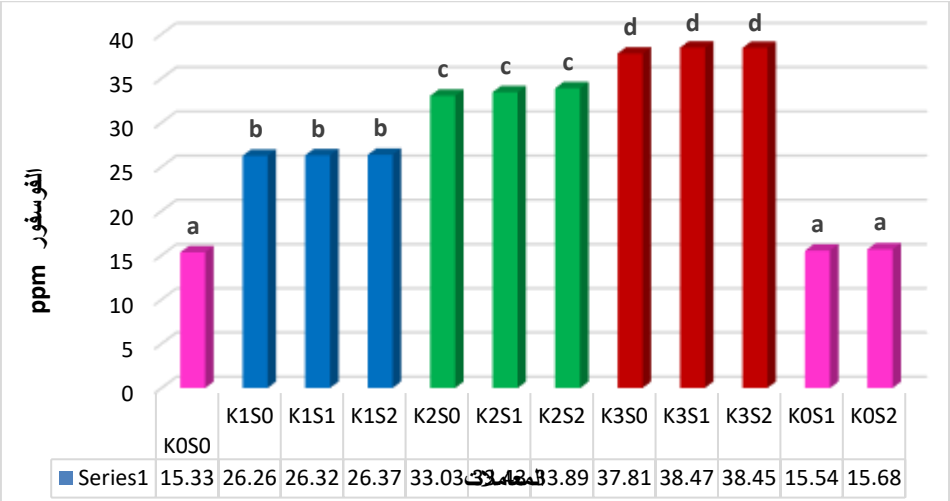
4-6- تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في محتوى التربة من الفوسفور المتاح:

يعتبر الفوسفور عنصر غذائي ذو أهمية كبيرة، فهو يساهم في نقل الطاقة عن طريق فسفرة الـADP إلى ATP وكذلك يلعب دوراً أساسياً في تفاعلات التمثيل الضوئي وفي نمو النبات.

يبين الشكل (5) تأثير المعاملات المستخدمة في محتوى التربة من الفوسفور المتاح، التي تشير الى زيادة معنوية في محتوى التربة منه، في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد ومع معاملة الرش بالمستخلص لوحده، وقد تفوقت المعاملة K3S0 معنويا على جميع المعاملات، وبالمقابل لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة الشاهد ومعاملات الرش لوحدها .

يعود السبب في زيادة محتوى التربة من الفوسفور في معاملات الكمبوست، الى غنى الكمبوست بالفوسفور وزيادة محتوى التربة من المادة العضوية والتي تحرر بتحللها وتمعدنها الفوسفور الى التربة، بالإضافة الى الاحماض العضوية الناتجة عن تحلل المادة العضوية والتي تزيد من اتاحة الفوسفور. تتوافق هذه النتائج مع (Ozdemir et al.,2016) اللذين أشاروا الى ازدياد محتوى التربة من الفوسفور لدى معاملة التربة بكمبوست قش الأرز وكمبوست مخلفات المدينة، كذلك تتوافق مع نتائج (Melis et al., 2012)، التي اشارت الى زيادة محتوى التربة من الفوسفور لدى إضافة كمبوست مخلفات التبغ اليها.

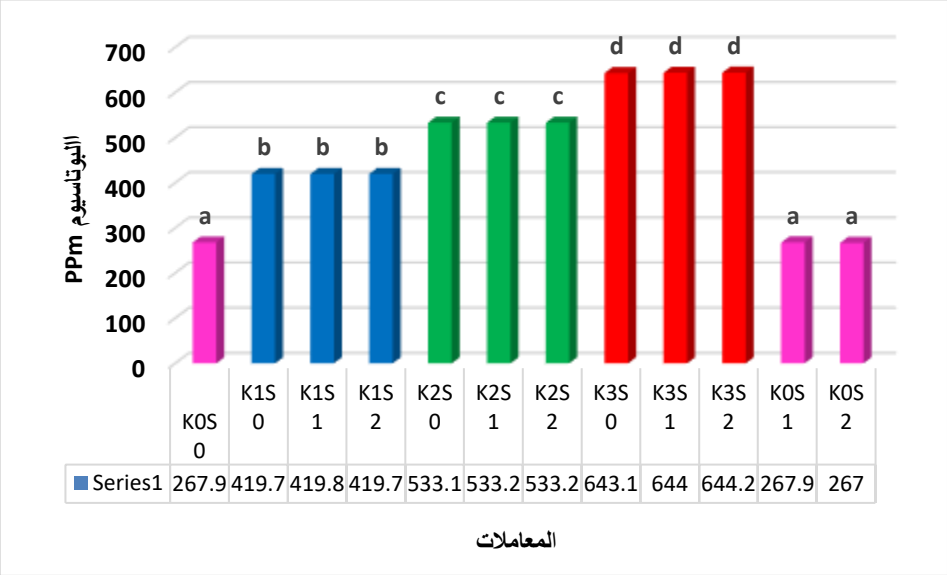
توضح النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين تراكيز المستخلص ومستويات الكمبوست على محتوى التربة من الفوسفور.



الشكل (5): تأثير المعاملة بالكمبوست ومستخلصه في محتوى التربة من الفوسفور المتاح

4-7- تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح:

يعد البوتاسيوم من العناصر الهامة والضرورية للنبات، نظراً لكونه عاملاً مهماً في عملية التمثيل الضوئي، والتوازن المائي، ونقل الكربوهيدرات، وحركة الثغور، وغيرها. يشير الشكل (6) الى ارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم في المعاملات (K1S0 و K2S0 و K3S0)، وقد بلغت نسبة الزيادة 56, 98 , 140%على التوالي مقارنة مع الشاهد



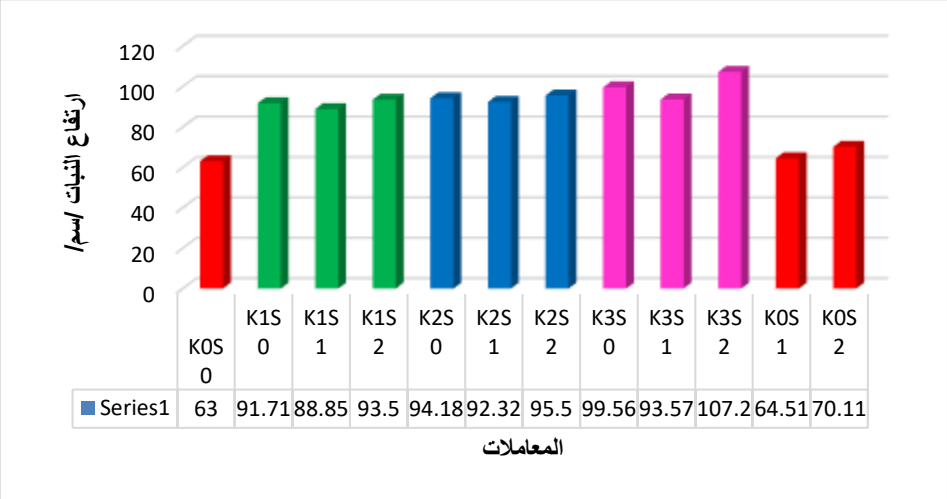
الشكل (6): تأثير المعاملة بالكمبوست والرش بمستخلصه في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح.

يعود السبب في زيادة محتوى التربة من البوتاسيوم الى غنى كمبوست مخلفات التبغ بالبوتاسيوم من جهة، فضلا عن دور الكمبوست في تنظيم تحرير البوتاسيوم واتاحته للنبات، يتوافق ذلك مع نتائج دراسة (Melis et al.,2010) التي اشارت الى ارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم لدى معاملتها بتراكيز متزايدة من الكمبوست، وارتفاع محتوى التربة من البوتاسيوم لدى معاملتها بنيب متزايدة من كمبوست مخلفات التبغ.

4-8- تأثير معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه في ارتفاع النبات:

أدت المعاملة بكمبوست مخلفات التبغ (10 و20 و30 طن/هـ) إلى زيادة ارتفاع نباتات الفليفلة بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد (K0S0)، كما أدى الرش بمستخلص كمبوست مخلفات التبغ (2مل /ل و4 مل /ل) إلى زيادة في ارتفاع النبات أيضا مقارنة مع الشاهد (K0S0)، وكانت نسبة الزيادة 2.39 %و 11.28 % على التوالي شكل (7).

كذلك أدت المعاملة المشتركة بكل من كمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه، إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات مقارنة مع الشاهد وخاصة للمعاملة K3S2, التي تفوقت معنويا على باقي معاملات التداخل في إعطاء أعلى قيم لارتفاع النبات (107.2) سم.



الشكل (7): متوسط ارتفاع النبات نتيجة معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه

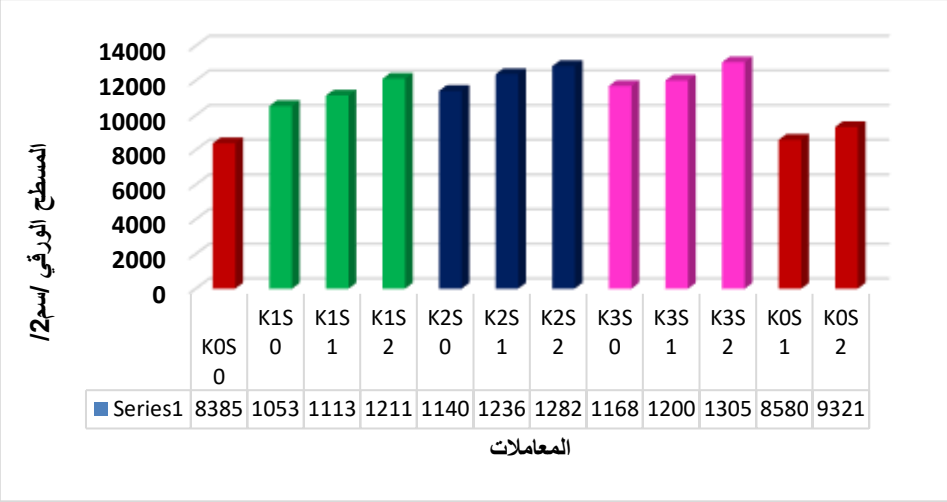
4-9- تأثير معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه في مساحة المسطح الورقي:

تعتبر مساحة المسطح الورقي من مؤشرات النمو الهامة في النبات، حيث تتركز معظم العمليات الحيوية في الأوراق ولاسيما التمثيل الضوئي والتنفس والنتح.

تشير النتائج إلى زيادة معنوية في مساحة المسطح الورقي لنباتات الفليفلة نتيجة معاملة التربة بمستويات مختلفة من الكمبوست، فقد بلغت نسبة الزيادة في مساحة المسطح الورقي (25.5 ,36 ,39%) في المعاملات (K1S0 , K2S0 ,K3S0) على التوالي مقارنة مع الشاهد، كذلك أدى رش نبات الفليفلة بمستخلص الكمبوست الى زيادة مساحة المسطح الورقي، حيث بلغت نسبة الزيادة (2.32%) في المعاملة K0S1 حين بلغت (11.16%) في المعاملة K0S2، شكل (8).

كذلك أدت معاملات التداخل الى زيادة في مساحة المسطح الورقي، وكان للخلط بين الكمبوست والرش بمستخلصه تأثيراً إيجابياً كبيراً في زيادة المسطح الورقي للنباتات، وخاصة في المعاملتين (K3S1 و K3S2).

وقد تفوقت المعاملة K3S2 في نسبة زيادة مساحة المسطح الورقي نتيجة المعاملة (55.6%)، على جميع المعاملات الأخرى.



الشكل (8): مساحة المسطح الورقي نتيجة معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه

يعود تفوق معاملات الكمبوست على معاملة الشاهد الى دور الكمبوست في تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، فضلا عن زيادة وتيسر وجاهزية العناصر الغذائية، التي تلعب دوراً هاماً وذلك لكونها تدخل في الكثير من العمليات الفسيولوجية والحيوية، وتحفز على القيام بعملية التركيب الضوئي وتصنيع الكربوهيدرات وغيره من المركبات العضوية، وكذلك تحفز انقسام الخلايا واستطالتها الامر الذي يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي.

يعود السبب في تحسن ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي في المعاملة K0S2، الى غنى مستخلص الكمبوست بالعناصر الغذائية، التي تساهم في تصنيع الهرمونات النباتية، مما يؤدي الى زيادة انقسام الخلايا وتكوين البراعم الجانبية، إضافة الى غنى الكمبوست بالأحماض الدبالية، والتي لها تأثير مباشر في العمليات الحيوية كالتنفس، والتركيب الضوئي، وتصنيع البروتينات، ومختلف التفاعلات الانزيمية، حيث تلعب الاحماض الدبالية لاسيما الهيومية دوراً مشابهاً لدور الهرمونات النباتية، فتحفز نمو النبات وتشجع على الانقسام الخلوي.

يتوافق ذلك مع نتائج دراسة (Saloom .,2012)، و (الدهامي واللامي، 2018) التي أشارت الى تحسن نمو وانتاجية نبات الباذنجان لدى معاملة التربة بكمبوست خث الحنظة، ورش النباتات بمستخلصه.

الاستنتاجات

1- ازداد محتوى التربة من الازوت الكلي، والفوسفور، والبوتاسيوم المتاحين، كما ارتفع المحتوى من المادة العضوية في التربة نتيجة معاملتها بكمبوست مخلفات التبغ.

2- ازدادت المسامية الكلية للتربة، وانخفضت الكثافة الظاهرية، وزادت النسبة المئوية للتجمعات، نتيجة المعاملة بالكمبوست.

3- لم يلاحظ للرش الورقي بمستخلص مخلفات التبغ على نبات الفليفلة أي تأثير على خواص التربة.

4- تحسنت بعض مؤشرات نمو نبات الفليفلة نتيجة معاملة التربة بكمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه، فقد زاد ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي.

المقترحات

1-استخدام كمبوست مخلفات التبغ كمصدر للمادة العضوية والازوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة.

2-استخدام كمبوست مخلفات التبغ والرش بمستخلصه لتحسين بعض مؤشرات نمو نبات الفليفلة.

المراجع:

خضور, رامي رياض. تأثير استخدام بقايا التبغ كسماد عضوي في إنتاجية ونوعية صنف التبغ فرجينيا كوتاسكا 51(VK51) Nicotiana.Tabacum L. المزروع في سورية 2010. أطروحة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة تشرين 144–159.

الدهامي , محسن , احمد شاكر .اللامي ,خالد , عبد مطر 2018 .تأثير السماد العضوي خث الحنطة ومستخلصه في نمو وحاصل نبات الباذنجان مجلة كربلاء للعلوم الزراعية وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث 5–6 اذار 2018 كلية الزراعة جامعة كربلاء.

ABIVEN.,S.MENASSERRI,D.A.ANGERS,andP.LETERME.2007.Dynamics of Aggregate Stability and Biological Binding Agents During Decompsition of Organic Materials .EUr.J.Soil Sci 58:239-247

Brohi,A.R.andM.R.Karaman.1998 Determination of the Utilization of Nitrogen from Tobacco Waste by Wheat Crop With 15N Tracer Technique.Tr.J.Agric.for.,22,593-600

Candemir, F., Gülser, C. 2011. Effects of different agricultural wastes on some soil quality indexes at clay and loamy sand fields. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 42(1), 13-28.

Candemir, F., Gülser, C. 2011. Effects of different agricultural wastes on some soil quality indexes at clay and loamy sand fields. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 42(1), 13-28.

CERCIOGLU, M., OKUR, B., DELIBACAK, S and ONGUM, A.R. 2014. *Changes in physical conditions of a coarse textured soil by addition of organic wastes*. Eurasian Journal of Soil Science 3: 1-6.

CERCIOGLU,M.OKUR,B.DELIBACAK and ONGUN.A.R.,2012 Effects of Tobacco Waste and Farmyard Manure on Soil Properties and Yield of Lettuce (Lactuca Sativa L.Var. Capitata,Communications in Soil Science and Plant Analysis 43:875-886

CHATURVEDI,S.D.K;UPRETI,D.K.TANDON,A;CHARMAand DIXIL.A.2008,.Biowaste from Tobacco Industry as Tailored Organic Fertilizer for Improving Yield and Nutritional Values of Tomato Crop.J.Environ.Biol.29:759-763.

Heisey, S.; Ryals, R.; Maaz, T.M.; Nguyen, N.H. A single application of compost can leave lasting impacts on soil microbialcommunity structure and alter cross-domain interaction networks.Front. Soil Sci.2022,2,749212

Kelbesa,W,A.(2021).Effect of Compost in Improving Soil Properties and Its Consequent Effect on Crop Production.Journal of Natural Sciences Research.Vol.12,No.10,2021.PP 2225-3186.

MELIS CERCIOGLU,BULENT OTKUR,SEZAI DELIBACAK,ALI RIZA ONGUN,2012. *Changes in Physical Condition of Coarse Textured Soil by Addition of Organic*W*aste*s,EUSSJ, -2147-4249.

MELIS CERCIOGLU,BULENT OTKUR,SEZAI DELIBACAK,ALI RIZA ONGUN.2010, Effects of Tabcoo Waste and Farmyard Manure on Macroelemnt Status of Soil and Yield of Grown Lettuce (Lactuca Sativa L.var.Capitata),. ISSN47:1018-8851

-MELIS.C.,BULENT.O.2012- Effects of Tabcoo Waste and Farmyard Manure on Macroelemnt Status of Soil and Yield of Grown Lettuce (Lactuca Sativa L.var.Capitata),. ISSN,(2012),47:1018-8851.

Olsen, S.R., Cole, C.V., watanaable, F.S. and Deam, L.A. (1954). Estimation of available Phoshourus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S.Dep. Agric. Ciric, USA.9939.

Özdemir,N.; Durmuş, Ö. T. K. and Zorba I. 2016. Effects of some organic materials on bicarbonate extractable phosphate content of soils having different pH. Eurasian J Soil Sci, 5 (4) 294 -298

Saloom, Y. F.(2012) Effect of Organic Matter Application on Growth and yield of Eggplant and Anthocyanin Accumulation in Fruits. MSc.Thesis, Horticulture Dept. College of Agriculture, Baghdad University

Spohn, E. (1978). Determination of compost maturity. Compost Science/ Land Utilization, may-june:26-27.4-Saithep N, Dheeranupatana S, Sumrit P,

Zaki M.K., Komariah., Rahmat A., and Pujiasmanto B., Organic Amendment and Fertilizer Effect on Soil Chemical Properties and Yield of Maize (Zea mays L.) in Rainfed Condition. Walailak Journal of Science and Technology, Vol.17, Issue 1, 2020, pp.11-17

Study of the effect of compost of tobacco waste and its extract on some soil properties and pepper growth indicators

Zeinab Jaffar [(1)]*, Sawsan Suleiman[(2)], and Mona Barakat [(1)]

(1). Department of Soil and Land Sciences. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.

(2). Department of Horticulture. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.

(* Corresponding author: Zeinab Jaffar, E-mail Zeinab12jaffar@.gmail.com).

Received: 14/02/2024 Accepted: 5/08/2024

Abstract

Three replicates of each treatment were used to study the effects on various physical and chemical properties, including bulk density, porosity, main weight diameter, and aggregate size distribution. Four levels of tobacco west compost (0,10,20, and 30 tons/h) were added to the clay soil treatment, and plant foliar spray (0,2,4 ml/l) was applied in three concentrations of compost filtrated extract.The results showed that tobacco wast compost (K1, K2, K3) was effective in increasing the soil content of organic matter (29,58,66%) compared to the control. The treatment ameliorates as well the soil's physical properties, main weight diameter, stable aggregate, and soil porosity. Whereas bulk density decreased, soil nitrogen, potassium, and phosphorus content increased significantly compared to the control in the three treatments. The results showed as well that foliar application of compost extract alone or with compost has no effect on soil properties. Plant growth metrics significantly increased when the soil was treated with tobacco waste compost and its extract, with 30 tan/h + 4 ml of extract yielding the best values

Keywords: Compost, tobacco waste, soil properties, pepper plant