مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

استخدام الفحم الحيوي في تحسين بعض خواص التربة الرملية الفيزيائية والكيميائية والخصوبية.

فتح الله محمد المدني*, جمال سعيد درياق, كمال عبد السلام عبد القادر

جامعة عمر المختار – كلية الزراعة – ليبيا

ftallhl202078@gmail.com

استلم البحث بتاريخ 2023/08/01م اجيز بتاريخ 2023/11/11 نشر بتاريخ 2023/12/31

الملخص

نُفذت تجربة أصص لدراسة تأثير معدلات إضافة الفحم الحيوي"Biochar" على بعض خصائص التربة الرملية المزروعة ببنات القمح، واستخدمت في التجربة أصص بلاستكية سعتها (7)كجم تربة وصممت التجربة بتصميم عشوائي تام، وبثلاث مكررات لكل معاملة، وتم إضافة الفحم الحيوي بمعدلات إضافة (0.0، 7.29، 21.87، 36.45)جرام/7كجم تربة ما يعادل (0.0، 5.0، 15.0، 25.0) طن/هـ، بينت النتائج أن إضافة الفحم الحيوي أدت إلى تحسن في خواص التربة الرملية متمثلة في زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء عند السعة الحقلية وكذلك زيادة في النسبة المئوية لقيم المسامية الكلية للتربة، وانخفاض قيم الكثافة الظاهرية مع زيادة معدلات إضافة الفحم الحيوي "Biochar"، وكذلك أثرت إضافة معدلات الفحم الحيوي معنوياً في درجة التوصيل الكهربائي وقدرة التربة على تبادل الكيتونات ومحتوى التربة من المادة العضوية، وبينت النتائج أيضاً أن أعلى تيسر للعناصر "النتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم" وجد عند معدل الإضافة (25.0)طن/هـ.

الكلمات المفتاحية: الفحم الحيوي، معدلات الإضافة، الخواص الفيزيائية والكيميائية، التربة الرملية.

1. المقدمة

تُعد الترب الرملية واحدة من أنواع الترب ذات الخصوبة المنخفضة، وذلك لافتقارها إلى المغذيات والغرويات العضوية، وضعف خصائصها الفيزيائية، وقدرتها المنخفضة والمحدودة على الاحتفاظ بالمياه، مما يقلل كفاءة استخدام النبات للمياه، والعناصر الغذائية، ولذلك تتطلب إضافة مستمرة من الأسمدة والمصلحات العضوية، ولعل الفحم الحيوي يندرج ضمن الحلول المقترحة لتحسين خصوبة التربة فالتحلل البطيء للفحم الحيوي في التربة يجعله مختلفا عن غيره من مصادر؛ نظراً إلى استقراره العالي كما يمكن استخدمه كمحسن لخواص التربة .(سلامة وآخرون، 2021).

الفحم الحيوي "Biochar" هو أحد المحسنات الحديثة للتربة التي ظهرت مؤخراً الذي يستخدم تحديدا كمادة محسنة للخصائص التربة, وهو مادة طبيعة تخلط بمكونات التربة ولا ينتج عن إضافة الفحم الحيوي "الفحم النباتي" أي أثار جانبية ملوثة، ولذلك فهو محسن آمن بيئيا (Emmanuel and Anne, 2010). ويعرف الفحم الحيوي بأنه مادة مسامية غنية بالكربون الناتج من التعديل الهيكلي للكتلة الحيوية العضوية المعرضة لعملية الانحلال الحراري الكيمائي تحت الظروف اللاهوائية، وتعتمد خصائصه على نوع المادة الأصلية(الكتلة الحيوية) المستخدمة في إنتاج الفحم الحيوي, وكذلك ظروف التحضير من درجة الحرارة والمدة الزمنية للازمة لإنتاج الفحم الحيوي.(زيدان وآخرون, 2021). ويمكن أن يستخدم مباشرة أو كمُكون ضمن منتج يتم خلطه وله فوائد عدة, وتطبيقات متعددة لتحسين خصوبة التربة, وعندما يضاف الفحم الحيوي

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

المناسب إلى التربة المناسبة فإن الفحم الحيوي مع فوائده الأخرى يمكن أن يحسن من كفاءة استعمال الموارد ومعالجتها أو حماية التربة من التلوث البيئي. (الوابل وعثمان,2015) ومن ثم يسهم في إدارة التربة واستدامتها على نحو أفضل, ويحسن من خصوبتها وإنتاجيتها ومردودية المحاصيل (Atkinson et al, 2010). ويؤدي الفحم الحيوي دوراً إيجابيًا في تعزيز نمو النبات من خلال التأثير المباشر في توفير المغذيات وأمداد النبات بالعناصر المعدنية, أو على نحو غير مباشر عن طريق معالجة خصائصها المختلفة (Cheng et al, 2012; Enders et al., 2012). ويعد الفحم الحيوي من بين الحلول المقترحة والواعدة لتحسين خصائص التربة والحفاظ على خصوبتها وزيادة الاحتفاظ بعناصرها الغذائية, وبالتالي يعد وسيلة هامة لمعالجة الترب المتدهورة ومنخفضة الخصوبة إلى جانب ذلك، يُمكن أن يقلل استخدم الفحم الحيوي من التكاليف المادية والحد من التلوث البيئي .(El-Metwaly، 2020) ويعتمد تأثير الفحم على خصوبة التربة على العديد من العوامل منها: المواد الخام المستخدمة للإنتاج، الفحم الحيوي وظروف الانحلال الحراري، ومستويات الإضافة، وحجم الحبيبات وخصائص التربة (Albuquerque et al, 2013; Joseph, 2010). لذلك هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير إضافة الفحم الحيوي "Biochar" على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للتربة الرملية.

2. مواد وطرق البحث

1.2. مواد البحث

قبل البدء بالتجربة الزرعة، جمعت عينات من الطبقة السطحية (0-30 سم) من التربة ذات القوام الرملي السلتي (Sandy Loam) من منطقة السواوة وهي منطقة زراعية تقع في ضواحي مدينة سرت-ليبيا. وتم تجفيفها تحت الظروف الهوائية وطحنها، ثُمَّ مررت عبر غربال قطر ثقبة (2.0 ملم). ومن ثم خلطها ومزجها لتحقيق التجانس. وتم إجراء القياسات والتحاليل على عينات التربة قبل زراعة بذور نبات القمح، وذلك لتحديد ومعرفة خصائصها بإتباع طرائق القياسات والتحاليل الموصوفة من قبل (Page et al., 1982) ، وسجلت النتائج في الجدول (1). تم الحصول على الفحم الحيوي المستخدم في التجربة من جمهورية مصر- منتج من قبل شركة (Miegos)، ومصنع من بقايا مخلفات أشجار الحمضيات، معبأ في أكياس بلاستيكية بوزن(8) كجم مدون عليها مواصفات الفحم الحيوي وموضحه في الجدول (2). وقبل استخدام الفحم الحيوي، تم طحنه وغربلته للوصول إلى حجم حبيبات ذات أقطار مابين (2.0 و4.0) ملم. وتم مزج الفحم الحيوي جيدًا مع التربة وخلطها، و إضافته بمعدلات(0.0، 5.0، 15.0، 25.0) طن/هـ وذلك قبل الزراعة. بعد حساب كمية الفحم الحيوي المضاف للأصيص بتحويل من طن/هـ إلى غرام للأصيص، وذلك بحساب وزن الهكتار عند عمق (30) سم وفق المعادلة التالية:-

وزن الهكتار= مساحة الهكتار($م^2$) x العمق (م) x الكثافة (غم/$سم^3$ = طن/$م^3$). (Shamsham و Alnokary، 2010)

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحالة الخصوبية لتربة الدراسة قبل الزراعة.

الخصائص	القيمة		وحدة القياس
التحليل الميكانيكي لمفصولات التربة	الرمل	69.50	%
	الطين	7.50	
	السلت	23.00	
	النسيج: Sandy Loam		
السعة الحقلية	9.20		%
الكثافة الحقيقية	2.65		$g\ .cm^{3\ -1}$
الكثافة الظاهرية	1.60		$g\ .cm^{3\ -1}$
المسامية الكلية	39.62		%
درجة الحموضة pH	8.13		-
درجة التوصيل الكهربائي	0.59		$dS.m^{-1}$
الكربونات القاعدية	15.40		%
المادة العضوية	64.0		%
السعة التبادلية الكاتيونية	16.23		$Cmol^{(+)}.\ kg^{-1}$
النتروجين الكلي	0.020		%
الفوسفور المتاح	4.72		$mg.\ kg^{-1}$
البوتاسيوم المتاح	76.16		$mg.\ kg^{-1}$

الجدول (2): مواصفات الفحم الحيوي المستخدم في الدراسة.

الخصائص	**القيمة**	**الوحدة**
درجة الحموضة pH	**8.5**	**–**
درجة التوصيل الكهربائي	**2.52**	$dS.m^{-1}$
النتروجين	**1.5**	**%**
الفوسفور	**7.0**	**%**
البوتاسيوم	**2.0**	**%**
الكربون العنصري	**70.0**	**%**
الأكسجين/ الكربون	**0.60**	**–**
الهيدروجين / الكربون	**0.36**	**–**

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

2.2. طرائق البحث

استخدمت في التجربة أصص بلاستكية ذات قطر (21سم)وبارتفاع (20.0سم) وسعة (7.0)كجم تربة مثقبة من الأسفل، وتم إضافة الفحم الحيوي وفق المعدلات المحددة وذلك قبل الزراعة وريت الاصص وصول إلى السعة الحقلية بعد تحدد قيمتها بطريقة الوزنية. حيث بلغ عدد الأصص المستخدمة في الدراسة (12) أصيص اعتماداً على معاملات الدراسة وتصميم التجربة وزُرعت بذور نبات القمح الصلب (*Triticum durum* L.) في الأصص بعمق (1-2) سم، وبمعدّل (15) بذرة في الأصيص الواحد وبثلاث مكررات. وعند اكتمال النمو وحصاد النبات جمعت عينات التربة من كل مكرره بواقع ثلاثة مكررات من كل أصيص واجريت على العينات القياسات والتحاليل باتباع طرائق التحاليل والقياسات الموصوفة من قبل (Page وآخرون،1982).

3.2. تصميم التجربة وتحليلها الإحصائي

صممت التجربة كتجربة عامليه بتصميم عشوائي تام بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وتم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج7- Genstat، و إجراء اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وقورنت المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3. النتائج والمناقشة

1.3 تأثير إضافة الفحم الحيوي Biochar"" على بعض خصائص التربة الفيزيائية

تُعد الخصائص الفيزيائية للتربة من الخصائص الهامة التي تتحكم في مدى قابلية التربة وصلاحيتها للزراعة ولها تأثير على نمو النبات عن طريق تحسين قدرة التربة في امتصاص الماء وتطور الجذور، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى زيادة الإنتاجية الزراعية. أظهرت النتائج في الجدول(3) انخفاضًا معنويًا في قيم الكثافة الظاهرية مع زيادة مستويات إضافة الفحم الحيوي. حيث بينت النتائج أن قيمة الكثافة الظاهرية كانت(1.53) جرام/سم3 عند المعاملة الشاهد، وتناقصت إلى (1.49) جرام/سم3 عند مستوى الإضافة 25 طن/ هـ بنسبة انخفاض قدرها 2.61% مقارنة بالمعاملة الشاهد، وقد يعود ذلك إلى أن كثافة الفحم الحيوي أقل من كثافة التربة وإلى المسامية العالية بالنسبة لحبيبات الفحم الحيوي مقارنة بحبيبات التربة مما يزيد من حجم المسامات في التربة ومن ثم انخفاض الكثافة الظاهرية. بينت النتائج الواردة في الجدول (3))وجود زيادة معنوية في قيم المسامية الكلية للتربة التي كانت قيمتها 40.32 % عند المعاملة الشاهد وارتفعت إلى 43.20 % عند المعاملة 25 طن/هـ بمعدل زيادة وقدره 7.14 % مقارنة بالمعاملة الشاهد، وبينت النتائج الواردة في الجدول (3)وجود زيادة معنوية في قيم السعة الحقلية مع زيادة مستويات إضافة الفحم الحيوي والتي كانت عند المعاملة الشاهد (9.72%) وارتفعت إلى (15.91%) عند المعاملة 25 طن/هـ بمتوسط عام(13.27%) وبمعدل زيادة وقدره 63.68 % مقارنة بالمعاملة الشاهد. مما يعني أن الفحم المضاف إلى التربة زاد قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وقد يعود ذلك، إلى دور الفحم الحيوي في تحسين بناء التربة

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

بعد الفحم الحيوي إليها؛ مما أدى إلى انخفاض الكثافة الظاهرية وارتفع قيم المسامية الكلية ولذلك ارتفعت سعة احتفاظ التربة بالماء، وتؤثر السعة الحقلية للتربة بشكل كبير على نمو النبات. فعندما تكون التربة جافة جدًا، يصعب على الجذور امتصاص الماء والعناصر الغذائية، مما يؤدي إلى تأخر في نمو النبات وانخفاض في إنتاجيته، وعلى الجانب الآخر، عندما تكون التربة مشبعة بالماء، يصعب على الجذور التنفس بسبب نقص الأكسجين، وقد تعزى الزيادة في قيم السعة الحقلية غالبًا إلى أن الفحم الحيوي مادة مسامية يمكن أن تحتفظ بالماء داخل المسام وبين الجسيمات بسبب مساحة السطح النوعي العالية له، خاصةً أن المسامات الدقيقة قادرة على الاحتفاظ بالماء بقوة أكبر من المسامات الكبيرة الحجم، وذلك بفعل القوى الشعرية وقوة الالتصاق بين الحبيبات. ويساهم هذا في زيادة الماء المتاح للنبات ولاسيما في المناطق الجافة وكذلك التقليل من التكرار وكمية المياه المضاف في أثناء عمليات الري. وقد ذكر (Verheijen وآخرون، 2010) أن إضافة الفحم الحيوي أدت تحسن خصائص التربة الفيزيائية وقابلية احتفاظها بالمياه،وتتفق نتائج الدراسة مع ما وجدته العديد من الدراسات.(Fletcherوآخرون، 2014؛ Hardie وآخرون، 2014) الذي وجدت أن إضافة الفحم الحيوي حسنت من خواص التربة الفيزيائية وذلك من خلال تحسين الكثافة الظاهرية وبناء التربة وخفض معدلات الرشح وزيادة مقدرة التربة على احتواء المياه فعند إضافة الفحم الحيوي إلى التربة، أدى إلى تحسن بناء التربة وزيادة حجم المسامات الكبيرة فيها، مما ساهم في تحسين رشح المياه وتصريفها في التربة. كما يساعد الفحم الحيوي على تحسين قدرة التربة على احتواء الماء، حيث يمتص الفحم الحيوي الماء ويحتفظ به في المسامات الدقيقة الموجودة بين حبيباته.

الجدول (3): تأثير إضافة الفحم الحيوي على بعض خصائص التربة الفيزيائية.

المعاملات	الخصائص الفيزيائية		
	الكثافة الظاهرية $g\ cm^{-3}$	المسامية %	السعة الحقلية %
0.0	1.53	40.32	9.72
5.0	1.57	40.57	13.52
15.0	1.55	41.47	13.76
25.0	1.49	43.20	15.91
المتوسط	1.53	41.36	13.22
$LSD_{0.05}$	**0.0360	**0.0114	**0.4700

2.3 تأثير إضافة الفحم الحيوي على بعض خصائص التربة الكيميائية

بينت النتائج الواردة في الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية لمستويات إضافة الفحم الحيوي على قيم درجة حموضة التربة (pH) والذى كانت قيمته عند المعاملة الشاهد (8.12) وانخفضت القيمة إلى(8.09) بمعدل انخفاض قدره(0.36%) مقارنة بالمعاملة الشاهد، وقد يرجع السبب في ذلك إلى نوع المادة الأولية لفحم الحيوي المستخدم في الدراسة وكذلك إلى

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

السعة التنظيمية لتربة الدراسة وكذلك أن تأثير الفحم الحيوي على درجة حموضة التربة يعتمد على نوع التربة وخصائص الفحم الحيوي ومحتوى الفحم من الرماد. (Joseph وآخرون،2010؛ Alburquerque وآخرون, 2013). أوضحت النتائج في الجدول(4) وجود زيادة معنوية في درجة التوصيل الكهربائي حيث كانت قيمة درجة التوصيل الكهربائى 0.59 ديسسمينز/م عند المعاملة الشاهد وارتفعت نتيجة لإضافات الفحم الحيوي إلى 0.71 ديسيمينز/م بمعدل ارتفاع قدره 20.33 % , وفي هذا السياق وجد (Usman وآخرون, 2016), أن إضافة الفحم الحيوي بمعدلات 40% و 80% إلى التربة الرملية المروية بمياه غير مالحة يؤدي إلى زيادة قيمة التوصيل الكهربائي للتربة، ويُعزى سبب زيادة درجة التوصيل الكهربائي بعد إضافة الفحم الحيوي إلى انطلاق أو تحرر الكاتيونات الذائبة خلال عملية المعدنة. وفى نفس الجدول بينت نتائج الدراسة ارتفاع في قيم السعة التبادلية الكاتيونية التي كانت قيمتها 16.55 سينتمول/كجم تربة عند المعاملة الشاهد ووصلت إلى 18.88 سينتمول/كجم تربة عند المعاملة 25 طن/هـ بنسبة زيادة قدرها 14.07 % مقارنة بالمعاملة الشاهد. وكذلك أشارت النتائج في الجدول (4) إلى ارتفاع في نسبة المادة العضوية التي كانت قيمتها 0.726 % عند المعاملة الشاهد إلى 0.90 % عند المعاملة 25 طن/هـ وبمعدل ارتفاع قدره 25.0 % مقارنة بالمعاملة الشاهد. والنتائج المتحصل عليها تتوافق مع ما وجده (Kamara وآخرون , 2015)، الذين وجدوا أن إضافة الفحم الحيوي "قش الأرز " بمعدل 15جم /كجم تربة إلى تربة ذات قوم "Sandy loam" زاد من السعة التبادلية الكاتيونية من 7.40إلى 10.20 سنتمول /كجم تربة. وترتبط زيادة السعة التبادلية الكاتيونية في التربة المعاملة بالفحم الحيوي أو السماد بالتغيرات التي تحدث في المجموعات النشطة، مثل مجموعات الكربوكسيل والهيدروكسيل، على سطوح تلك المجموعات. ويؤدي هذا إلى تحسين عملية التبادل الأيوني وزيادة السعة التبادلية الكاتيونية في التربة.(Sheta & Mancy، 2021).

الجدول (4): تأثير إضافة الفحم الحيوي على بعض خصائص التربة الكيميائية.

مستويات الإضافة طن /هـ▼	درجة الحموضة	التوصيل الكهربائي $dS.m^{-1}$	السعة التبادلية الكايتونية $Comol_c^{-1}$ kg	المادة العضوية %
0.0	8.12	0.59	16.55	0.72
5.0	7.98	0.54	17.31	0.73
15.0	8.0	0.59	18.06	0.74
25.0	8.09	0.71	18.88	0.90
المتوسط	8.05	0.60	17.70	0.77
$LSD_{0.05}$	$0.1816^{n.s}$	0.04515**	0.3267 **	0.0698 **

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

3.3 تأثير إضافة الفحم الحيوي على محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية الكبرى

تشير النتائج المبينة في الجدول (5) إلى وجود تأثير لمستويات إضافة الفحم الحيوي على محتوى النيتروجين الكلي في التربة مقارنة بالمعاملة الشاهد ، ويلاحظ وجود ارتفاع في محتوى النتروجين في التربة حيث كانت قيمة النتروجين 0.020 % في المعاملة الشاهد وارتفع محتوى التربة من النيتروجين عند إضافة الفحم الحيوي إلى 0.034 % في المعاملة 25 طن/هـ بمعدل زيادة قدره 70% مقارنة بالمعاملة الشاهد، كما بينت النتائج في الجدول (5) زيادة في محتوى التربة من "الفوسفور المتاح" والذي كانت قيمته 5.10 مجم/كجم تربة في المعاملة الشاهد، إلى 6.24 مجم/كجم تربة بمعدل زيادة قدره 22.35%، وكذلك وجود زيادة في محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح والذى كانت قيمته 82.80 مجم/كجم تربة عند المعاملة الشاهد وارتفع محتوى التربة من البوتاسيوم المتاح الى 114.64 مجم/كجم تربة بمعدل زيادة قدره 38.45 % مقارنة بالمعاملة الشاهد. من النتائج المدونة في الجدول (5) يتضح وجود زيادة في محتوى التربة من العناصر الغذائية الكبرى مع زيادة مستويات إضافة الفحم الحيوي، حيث يرجع ذلك غالبًا إلى محتوى الفحم الحيوي من هذه العناصر وخاصة العناصر الغذائية الكبرى، بالإضافة إلى دوره في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والخصوبة للتربة مما ينعكس بشكل إيجابي على حالة العناصر الغذائية في التربة. وفي هذا السياق، أشار تقرير المركز الدولي للزراعة الملحية، (2016) إلى أن إضافة الفحم الحيوي للتربة يساهم في تزويد التربة بالمغذيات من خلال تشكيل العناصر فيها، مما يوفر سطحًا كيميائيًّا نشطًا قادرًا على الاحتفاظ بالمغذيات بشكل يحد من خسارتها، كما أن إضافة الفحم الحيوي تساهم في رفع محتوى التربة من العناصر الغذائية ولاسيما البوتاسيوم.(سلامة وآخرون,2021)، وتتفق النتائج مع وجده (العبيدي والسلطان، 2022) حيث وجدوا أن إضافة الفحم الحيوي زدت من جاهزية البوتاسيوم في الترب الكلسية، وقد تعزى الزيادة في البوتاسيوم إلى خواص الفحم الحيوي ومتمثلة في السطح النوعي والمسامية العالية ولاحتواء جزئيات الفحم الحيوي على أسطح ادمصاص مما أدي إلى زيادة اسطح الادمصاص التربة ومن ثم زيادة السعة التبادلية الكايتونية وبالتالي التقليل من غسيل الأسمدة والشوارد الموجبة والسالبة خارج منطقة الجذور مما يعزز الاحتفاظ بالعناصر ويمنع خسارتها.

الجدول (5): تأثير إضافة الفحم الحيوي على محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية الكبرى

مستويات الإضافة طن /هـ▼	النتروجين الكلي%	الفوسفور المتاح mg. kg^{-1}	البوتاسيوم المتاح mg. kg^{-1}
0.0	0.020	5.10	82.80
5.0	0.025	5.28	85.35
15.0	0.032	5.93	91.60
25.0	0.034	6.24	114.64
المتوسط	0.028	5.64	93.59
$LSD_{0.05}$	0.0047**	$^{n.s}$2.623	**6.237

الخلاصة

خلصت الدراسة إلى أن إضافة الفحم الحيوي أدت إلى تحسن بعض خصائص التربة الرملية المتمثلة في الكثافة الظاهرية وزيادة مسامية التربة وقابلية التربة للاحتفاظ بالماء والسعة التبادلية الكايتونية وقد حقق معدل الإضافة 25.0ط/هـ تفوق معنوي من حيث تأثيره على خصائص التربة مقارنة بكافة المعاملات أن أعلى تيسر للعناصر "النتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم" وجد عند معدل الإضافة (25.0)طن/هـ. وتوصي الدراسة إلى إجراء المزيد من الدراسات على ترب مختلفة القوام ولعدة مواسم مع الاستمرار في اختبار معدلات إضافة الفحم الحيوي واستخدام احجام مختلفة من الفحم الحيوي وتأثيرها في خواص التربة.

المراجع

العبيدي. م ، علي .ج. س، نبأ .م. (2022) تأثير إضافة الفحم النباتي على حركيات البوتاسيوم من تربة كلسية شمال العراق. *مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية* 13(3):321-330.

المركز الدولي للزراعة الملحية.(2016). حجز الكربون عن طريق الفحم الحيوي لتخفيف تأثيرات التغير المناخي وتحسين انتاجية التربة. www.biosaling.org.

الوابل.م.أ، وعثمان, ع. ر.(2015). استخدام الفحم الحيوي في عملية التكمير لإنتاج سماد الكومبست.(ترجمة) المبادرة الدولية للفحم الحيوي.

زيدان.ع، وجزدان.ع، ابراهيم .ع. م.(2021). تأثير التكامل بين الفحم الحيوي Biochar والتسميد المعدني في انتاج القمح ونسبة البروتين في الحبوب. *مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية* – سلسلة العلوم البيولوجية 43(4):79-90.

سلامة. ي.، وعامر, م. و وشويخ, م.(2021). الفحم الحيوي biochar ودوره في تحسين خواص التربة الزراعية. *مجلة الزراعة والمياه في الوطن العربي* (36) : 40-45.

Alburquerque, J. A., Salazar, P., Barrón, V., Torrent, J., del Campillo, M. D., Gallardo, A. C., & Villar, R. (2013). Enhanced wheat yield by biochar addition under different mineral fertilization levels. Agronomy for Sustainable Development, 33(3), 475-484.

Atkinson, C. J., Fitzgerald, J. D., & Hipps, N. A. (2010). Potential mechanism for achieving agriculture benefits from biochar application to temperate soils. Plant and Soils, 337(1), 1-18.

Cheng,Y;Cai.Z.C; Chang,S.X;Wang,J; and Zhang.J.B.(2012). Wheat straw and its biochar have contrasting effects on inorganic nitrogen retention and N_2O production in a cultivated black chernozen. Biology and Fertility of soils. 48(8):941-946.

El-Metwaly, H. M. B. (2020). Response of potato growth, yield and quality to fulvic acid and biochar applications under different levels of chemical fertilization. Journal of Plant Production, 11(2), 145-151.

Emmanuel, D., Anne, V. (2010). Biochar from sawdust, maize stover and charcoal; Impact on water holding capacities (WHC) of three soils from Ghana. 19th World Congress of Soil Science, Soil solution for a changing world; 1-6 Agust.Brishand, Australia.

Enders, A.; Hanley, K.; Whitman, T.; Joseph, S and J, Lehmann. (2012). Characterization of biochars to evaluate recalcitrance and agronomic performance. Bio-resour.Technol. No (114), 644–653.

Fletcher.A.J; Smith, M.A; Heinemeyer, A.L; R, Ennis, C.J.Hodgson; E.M; and Farrar.K. (2014). Production factors controlling the physical characteristics of biochar derived from phytoremediation willow for agriculture application.Bio energy Research.7 (1); 371-380.

Hardie, M., Clothier, B., Bound, S., Oliver, G., and Close, D. (2014). Does biochar influence soil physical properties and soil water availability? Plant and Soil. 376(1); 347-361.

Joseph SD, Camps-Arbestain M, Lin Y, Munroe P, Chia CH, Hook J, Van Zwieten L, Kimber S, Cowie A, Singh BP (2010) An investigationinto the reactions of biochar in soil. Aust J Soil Res 48:501–515.

Kamara, A., Kamara, H.S. and Kamara, M.S. (2015) Effect of Rice Straw Biochar on Soil Quality and the Early Growth and Biomass Yield of Two Rice Varieties. Agricultural Sciences, 6, 798-806.

Mancy.A.G *, and M. H. Sheta. (2021).Evaluation of biochar and compost ability to improve soil moisture content and nutrients retention. Al-Azhar Journal of Agricultural Research V. (46) No. (1) 153-165.

Page, A., R. Miller and D. keeney. (1982). Methods of Soil Analysis Part 2 Chemical and Microbiological properties 2nd edition Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.

Shamsham.S. and T.Alnokary. (2010). Influence of using three levels of Cow manure on fresh weight of Cerohorus Olitoreus,L. and its content of some macro and micro elements. J.Plant Production, Mansoura Univ.1 (7): 849-856.

Usman, A.R.A., Al-Wabe, l.M.I., Ok, Y.S., Al-Harbi, A., Wahb-Allah, M., El-Naggar, A.H., Ahmed, M., Al-Faraj, A. and Al-Omran, A. (2016) Conocarpus biochar induces

مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
المجلد الرابع العدد الثاني ديسمبر 2023م
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث للعلوم الزراعية
ISSN 2708-8588

changes in soil nutrient availabilityand tomato growth under saline irrigation. Pedosphere, 26 (1): 27–38.

Verheijen FGA, Jeffery S, Bastos AC, van der Velde M, Diafas I (2010) Biochar application to soils: a critical scentific review on effects on soil properties, processes and functions. Joint Research Centre (JRC) Scientific and Technical Report. Office for the Official Publications of the European Communities, Luxemberg.

Used of Biochar to improve some physical ,chemical and fertility properties of sandy soil.

***Fathallah Mohammed El-Madani** **Jamal Saeed Deryag** **Kamal Abdul Salam Abdul Qader**

Dept of soil and water Faculty of Agric.-Omer El-Mukhtar University- Libya

ftallhl202078@gmail.com

Received on 01/08/2023. Approved on 11/11/2023. Published on 31/12/2023.

Abstract

A pot experiment was carried out to study the effect of biochar adding rates on some properties of sandy soil planted with wheat germ. Plastic pots with a capacity of 7 kg of soil were used in the experiment. The experiment was designed in a completely randomized design, with three replicates for each treatment, and biochar was added at adding rates of 0.0, 7.29, 21.87, and 36.45 grams/7 kg of soil, equivalent to 0.0, 5.0, 15.0, and 25.0 t/ha. The results showed that adding biochar led to an improvement in the properties of sandy soil, represented by an increase in the soil's ability to retain water at field capacity. There was also an increase in the percentage of total soil porosity values and a decrease in bulk density values with increasing rates of adding biochar. The adding of biochar rates also significantly affected the degree of electrical conductivity, the ability of the soil to exchange ketones, and the soil content of organic matter. The results also showed that the highest availability of the elements "nitrogen, phosphorus, and potassium" was found at the addition rate (25.0) t/ha.

Keywords: Biochar, application rates, physical and chemical properties, sandy soil.