

تأثير التسميد بالفيرمي كمبوست ومعدل السماد الآزوتي في بعض الخصائص الخصوبية للتربة المزروعة بالذرة الصفراء

عصام الخوري¹ و فادي عباس² و عماد الدين الجبيلي¹



¹ قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، سورية.

² الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، سورية.

(*للمراسلة: فادي عباس، البريد، البريد الإلكتروني: fadiab77@gmail.com، هاتف: 0938386194)

تاريخ الاستلام: 2025 / 12 / 3 تاريخ القبول: 2026 / 2 / 9

الملخص

نفذ البحث في منطقة الدوير شمالي مدينة حمص خلال الموسم الصيفي من العام 2024، بهدف دراسة تأثير استخدام معدلات مختلفة من الفيرمي كمبوست (2، 4، 6 طن/هـ) ومعدلات مختلفة من الأسمدة الآزوتية (25، 50، 75%) من كمية السماد الآزوتي الموصى به، والرش بشاي الفيرمي كمبوست 10% وتداخلاتها مقارنة بالتوصية السمادية المعدنية 100% في بعض الخصائص الخصوبية للتربة المزروعة بالذرة الصفراء (غوطة-82). نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة وبثلاثة مكررات. أظهرت النتائج زيادة قيم المادة العضوية والناقلية الكهربائية والأشكال المتاحة من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست من 2 حتى 6 طن/هـ. ولم يكن لهذه المستويات أي تأثير على درجة تفاعل التربة، بينما حققت معاملة التداخل (75% N و الفيرمي كمبوست 6 طن/هـ) أعلى محتوى من المادة العضوية في التربة 2.41%، وأعلى محتوى من الآزوت المعدني 48.36 ppm والفوسفور المتاح 16.65 ppm والبوتاسيوم المتاح 240.5 ppm. كما حققت معاملات التسميد بالأزوت 50% مع الفيرمي كمبوست 2، 4، 6 طن/هـ زيادة في محتوى الأشكال المتاحة من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة مقارنة بمعاملة الشاهد المعدني، وبالتالي خلص البحث إلى إمكانية تخفيف نصف كمية الأسمدة المعدنية الآزوتية عند إضافة 2-6 طن/هـ من الفيرمي كمبوست وتعزيز خصوبة التربة.

الكلمات المفتاحية: الفيرمي كمبوست، الآزوت، خصوبة التربة، الذرة الصفراء.

المقدمة:

تعد مسألة توافر العناصر الغذائية في التربة أحد التحديات الأساسية والمستمرة في العديد من مناطق العالم، ولمعالجة هذه المشكلة، يتم اللجوء لاستخدام كميات كبيرة من الأسمدة الكيماوية لتعزيز الإنتاج الزراعي، إلا أن ذلك يؤدي إلى تكاليف اقتصادية كبيرة وتلوث بيئي، وتعد معظم الترب في مناطق شرق المتوسط ترب كلسية درجة تفاعلها قلوية، ومحتواها منخفض من المادة العضوية، فضلاً عن نقص توافر العناصر الغذائية الكبرى والصغرى للنباتات (AI-Maamor وآخرون، 2025). تعد الإدارة المتكاملة للمغذيات إحدى الممارسات الزراعية التي تهدف إلى استخدام الخصائص المشتركة للأسمدة سواء كانت معدنية أو عضوية أو محسنات التربة من خلال إنشاء خليط يقلل من الاستخدام المفرط للأسمدة المعدنية ويحقق توازناً بين مدخلات الأسمدة واحتياجات المحاصيل من العناصر الغذائية. يمكن أن تساعد هذه الخيارات في الحفاظ على خصوبة التربة، واستعادة صحتها، وتزويد النباتات باستمرار بالعناصر الغذائية اللازمة لتحقيق مستويات إنتاجية عالية (Gong وآخرون، 2022).

وقد اتجه العالم إلى استخدام التسميد العضوي، كمكمل للتسميد المعدني. ونتيجة لذلك، اكتسب إنتاج واستخدام سماد وشاي الفيرمي كمبوست المنتجان من ديدان الأرض أهمية كبيرة بسبب الآثار الإيجابية على كل من النباتات وتحسين خصائص التربة الكيميائية والخصوبة والبيولوجية والفيزيائية (Ali وآخرون، 2021؛ Abdel-Haleem وآخرون، 2022).

يعد إنتاج الفيرمي كمبوست من طرق إدارة مخلفات المحاصيل والمزرعة الفعالة من خلال التطل الحيوي لهذه المخلفات باستخدام ديدان السماد (Adhikary، 2012)، وتشارك في هذه العملية عدد من الكائنات الحية الدقيقة، حيث يزداد العدد الإجمالي للأنواع المفيدة في التربة، مع زيادة وتنشيط عدد البكتيريا القادرة على تثبيت النيتروجين (Grag و Gupta، 2011؛ Brandon وآخرون، 2019). وهناك عدد كبير من الدراسات التي أظهرت تأثير الفيرمي كمبوست على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وإنتاج الكتلة النباتية للمحاصيل المزروعة (Lazcano و Dominguez، 2010؛ Zuo وآخرون، 2018؛ Rajkhowa وآخرون، 2016؛ Raza وآخرون، 2022؛ Zuhair وآخرون، 2022؛ Neupauer وآخرون، 2023).

يتم إنتاج مستخلص السماد الدودي عن طريق تخمير السماد العضوي الصلب من ديدان الأرض في الماء، وتحويله إلى سائل مغذي يحتوي على المغذيات الكبرى والصغرى والأحماض العضوية والبكتيريا التي تعزز نمو النبات (Blouin وآخرون، 2019). وعند تطبيق الفيرمي كمبوست فإنه يعزز الخصائص الفسيولوجية للنبات، ويعزز النمو والإنتاج، كما أنه غني بالإنزيمات والمواد القادرة على حماية النباتات من الآفات والأمراض (Gupta وآخرون، 2019). ويلعب دوراً حاسماً في تحسين الخصائص البيولوجية للتربة من خلال تشجيع نمو وتكاثر البكتيريا والفطريات الأساسية المفيدة، وله دور في تحسين تهوية التربة من خلال المشاركة في بناء بنية التربة وزيادة استقرار الكتل وتقليل الكثافة الظاهرية للتربة وتعزيز قدرة الاحتفاظ بالمياه وزيادة محتوى المادة العضوية والكربون وتعزيز تبادل الكاتيونات السعة (Moridi وآخرون، 2021).

وجد Balaji و Oyege (2023) أن السماد الدودي يعمل على تحسين خصائص التربة، وزيادة توافر العناصر الغذائية، وتعزيز إنتاجية المحاصيل. كما أنه يعمل كسماد عضوي، حيث يثري التربة بالعناصر الغذائية الأساسية، والأحماض الدبالية، والإنزيمات، ويحسن تغذية النبات، والتمثيل الضوئي، وجودة المحصول بشكل عام (Kovacik وآخرون، 2025).

درس Al-Maamor وآخرون (2025) تأثير التسميد بالفيرمي كبوست والرش بشاي الفيرمي كمبوست والأسمدة المعدنية على نمو وإنتاجية الشعير وتوافر العناصر الغذائية في تربة طينية، أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لإضافة السماد المعدني بنسبة 100% من المستوى الموصى به في النيتروجين والفوسفور المتاح في التربة، كما تفوقت في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن 1000 حبة ومحصول الحبوب والمحصول البيولوجي، وقد حقق التسميد بالفيرمي كمبوست مع التسميد 100% تأثيراً معنوياً في النيتروجين المتاح والفوسفور في التربة ووزن 1000 حبة ومحصول الحبوب والمحصول البيولوجي.

أظهرت نتائج (Neupauer وآخرون، 2023) أن إضافة الفيرمي كمبوست لنبات الذرة الصفراء في تجربة أصص بنسبة 20% من التربة أدى لزيادة محتوى الفوسفور والبوتاسيوم والكبريت المتاح في التربة، كما سببت زيادة طفيفة في الناقلية الكهربائية للتربة وسعة الامتصاص الكلية، أما من حيث الخصائص الفيزيائية، فقد لوحظ انخفاض ملحوظ في الكثافة الظاهرية وزيادة في المسامية مما يزيد من تهوية التربة وبالتالي نمو أفضل للجذور عند إضافة من الفيرمي كمبوست.

بين Sachan وآخرون (2021) أن الخط بين الأسمدة العضوية والغير عضوية أعطى نتائج أفضل وزيادة في نمو وإنتاجية الذرة الصفراء مقارنة باستعمال تلك الأسمدة منفردة كلاً على حدى. وفي هذا المجال درس Devi وآخرون (2013) تأثير السماد العضوي والحيوي والكيميائي على خصائص التربة ونمو نبات فول الصويا، أظهرت النتائج أن المعاملة 75% من توصية السماد الكيميائي مع سماد فيرمي كمبوست 1 طن/هـ ر مع البكتريا المذيبة للفوسفات، قد حققت تفوقاً ملحوظاً من حيث محتوى التربة في كل من الأزوت والبوتاسيوم والفوسفور المتاحين. كما درس Desai وآخرون (2019) تأثير تطبيق معاملات من سماد الفيرمي كمبوست ومعاملات من السماد الفوسفوري والسماد الأزوتي والسماد الحيوي على تحسين خصائص التربة، أظهرت النتائج أن الفيرمي كمبوست مع جزء من الأسمدة المعدنية أدى إلى تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة عن طريق تقليل الكثافة الظاهرية

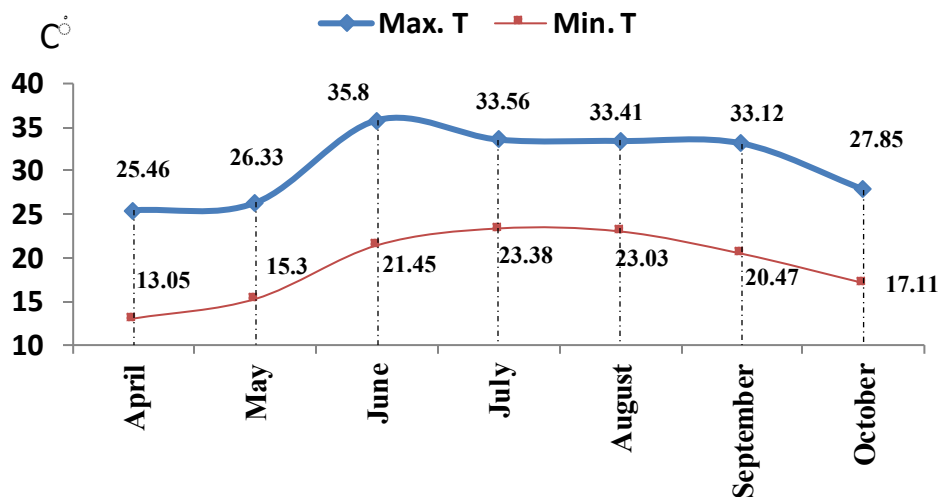
وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، كما سببت زيادة في الكربون العضوي وتحسين في ثباتية بناء التربة والتعداد البكتيري والنشاط البيولوجي فيها. كما وجد Ramos وآخرون (2022) الذي أن الأسمدة العضوية يمكن أن تحل محل ما يصل إلى 50% من الأسمدة الكيماوية، في حين أن التطبيق المشترك للسماد المعدني والعضوي يكون فعالاً من حيث التكلفة ويحافظ على صحة التربة ويضمن نمواً أفضل للنبات.

بناءً على ما سبق فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير معدلات مختلفة من التسميد بالفيرمي كمبوست والرش بشاي الفيرمي كمبوست ومستويات من السماد الأزوتي في بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة المزروعة بالذرة الصفراء.

مواد وطرق البحث:

تم تنفيذ البحث في منطقة الدوير والتي تقع شمال مدينة حمص وتبعد 7 كم عن مركز المدينة، خلال الموسم الصيفي من العام 2024، على صنف الذرة الصفراء غوطة-82، يتصف هذا الصنف بأنه متأخر النضج حيث يحتاج حوالي 110-120 يوم، وتكون نباتاته ذات نمو خضري جيد وطول متوسط، وتتصف عرانيسه بأنها متوسطة الحجم وتستدق في نهايتها وتحتوي على 14-16 صف من الحبوب. وتبلغ إنتاجيته 6-7 طن/هكتار، وقد يصل إلى 9 طن/هكتار.

تم تسجيل الظروف المناخية خلال فترة تنفيذ البحث وبين الشكل (1) متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة والهطول المطري في موقع الدراسة. حيث تميز شهر حزيران بأعلى متوسط حرارة عظمى بلغت 35.8 م°، في حين أن أدنى متوسط للحرارة الصغرى كان في نيسان 13.05 م°.



الشكل (1): متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى في الموقع المدروس خلال فترة تنفيذ التجربة في العام 2024

تم أخذ عينة تربة مركبة من تربة الموقع حسب الطرق المذكورة في الزعبي وآخرون (2013) وأظهرت نتائج التحليل في الجدول (1) أن التربة طينية ذات تفاعل قاعدي غير متملحة متوسطة المحتوى بالمادة العضوية والفسفور المتاح والأزوت المعدني والبيوتاسيوم المتاح.

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل إضافة الفيرمي كومبوست عند عمق 0-30 سم

CaCo3 %	EC dS/m 1:5	pH 1:5	مادة عضوية %	بيوتاسيوم متاح ملغ/كغ	فوسفور متاح ملغ/كغ	أزوت معدني ملغ/كغ	طين %	سلت %	رمل %
3.72	0.35	8.12	1.76	184.3	10.8	26.3	63.3	16.2	20.5

دل تحليل الفيرمي كومبوست المستخدم (الجدول، 2) على أنه قلوي التفاعل $PH=8.4$ ، درجة الناقلية الكهربائية متوسطة $EC=2.01$ ds/m، محتوى الكربون العضوي $OC=38.85\%$ ، الأزوت الكلي 2.58% ، الفوسفور الكلي 1.52% ، البوتاس الكلي 1.11% ، الرطوبة 24.63% والكثافة 0.54 g/cm².

الجدول (2): بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للفيرمي كومبوست

8.4	1:10 pH
2.01	1:10 dS\m EC
14.18	C/N
64.36	مادة عضوية %
38.85	كربون عضوي %
2.58	أزوت كلي %
1.52	فوسفور كلي %
1.11	بوتاسيوم كلي %
24.63	الرطوبة %
0.54	الكثافة g/cm ²
6.28	% CaCO ₃

معاملات التجربة:

- معاملة الشاهد وتمثلت بمعاملة التسميد المعدني التقليدي NPK (282 كغ/هكتار يوريا 46 %N، بما يعادل 130 كغ وحدة أزوت نقية، سوبر فوسفات ثلاثي الكالسيوم 150 كغ/هكتار 46 %P₂O₅) (حسب التوصية السمادية لوزارة الزراعة والأصلاح الزراعي، 2021) لنبات الذرة الصفراء.

- التسميد بمعدلات مختلفة من السماد الأزوتي (اليوريا 46%) : حيث تم استخدامه بعدة مستويات وبالمعدلات (25، 50، 75 % من التوصية السمادية كسماد أرضي).

- سماد الفيرمي كومبوست بالمعدلات التالية: (2، 4، 6) طن/هكتار (تسميد أرضي)، تم تأمينه من وحدة تصنيع الفيرمي كومبوست في مركز بحوث حمص.

- معاملة الرش الورقي بشاي الفيرمي كومبوست تركيز 10:1 (تم تحضيره من خلال نقع واحد كغ فيرمي كومبوست في 10 لتر ماء خالي من الكلور، مع إضافة محلول سكري طبيعي حوالي 100 غ، وتوفير مصدر أوكسجين بواسطة مضخة هوائية لمدة 72 ساعة، وذلك لتنشيط الكائنات الحية الهوائية في الشاي)، على أن يتم تحضير شاي الفيرمي كومبوست قبل الرش مباشرة، وتم الرش بمعدل رشتين، الرشة الأولى بعد تشكل 4 أوراق حقيقية، والثانية بعد شهر من الأولى. ولإظهار تأثير التبادل في عمليات الخط، بين سمادي الفيرمي كومبوست وشاي الفيرمي كومبوست، ومعدلات مختلفة من السماد الأزوتي تم استخدام المعاملات التالية (جدول، 3).

بلغ عدد القطع التجريبية الكلي = 17 معاملة مختبرة وبثلاثة مكررات فتكون عدد القطع التجريبية = 51 قطعة. وبلغ عدد خطوط الزراعة في كل قطعة تجريبية خمسة خطوط، والمسافة بين الخطوط 70 سم والمسافة بين النباتات على الخط نفسه 25 سم. وبالتالي أبعاد القطعة (4 × 3.5) م ومساحتها 14 م²، والمسافة بين المكررات 2 م.

الجدول (3): رموز المعاملات ومعدلات الخلط

تسلسل	رمز المعاملة	التداخل بين المعاملات
1	(Con) N1	شاهد معاملة المزارع (حسب التوصية السمادية لوزارة الزراعة والاصلاح الزراعي لنبات الذرة الصفراء (N %100)
2	VC1	2 طن/ه سمد الفيرمي كمبوست
3	VC2	4 طن/ه سمد الفيرمي كمبوست
4	VC3	6 طن/ه سمد الفيرمي كمبوست
5	VT	الرش بشاي الفيرمي كمبوست 10%
6	N2VC1	VC +N % 75 2 طن/ه
7	N2VC2	VC +N % 75 4 طن/ه
8	N2VC3	VC +N % 75 6 طن/ه
9	N2VT	الرش بشاي الفيرمي كمبوست VT 10% +N % 75
10	N3VC1	VC +N % 50 2 طن/ه
11	N3VC2	VC +N % 50 4 طن/ه
12	N3VC3	VC +N % 50 6 طن/ه
13	N3VT	الرش بشاي الفيرمي كمبوست VT 10% +N % 50
14	N4VC1	VC +N % 25 2 طن/ه
15	N4VC2	VC +N % 25 4 طن/ه
16	N4VC3	VC +N % 25 6 طن/ه
17	N4VT	الرش بشاي الفيرمي كمبوست VT 10% +N % 25

تم تحضير أرض التجربة بإجراء فلاحتين متعامدتين لسطح التربة بالموقع المدروس باستخدام المحراث القرصي على عمق 30 سم، ثم أجريت عمليات التنعيم والتسوية والتقسيم إلى قطع مساحة الواحدة منها 14 م². وقبل شهر من الزراعة تم إضافة الأسمدة المعدنية في القطع التجريبية المخصصة لذلك بإكمال الكميات الموجودة حسب نتائج تحليل التربة. وعند الزراعة تم إضافة سمد اليوريا كمصدر للأزوت حسب معاملات التجربة على دفعتين، الأولى عند الإنبات والثانية بعد مرور 30 يوماً من الانبات (قبل الازهار). كما تم إضافة الفيرمي كمبوست عند الزراعة بتوزيع الكمية المحسوبة لكل قطعة تجريبية حسب معاملات التجربة وتغطيتها بالتربة بشكل كامل. وتمت عملية الري بطريقة الري السطحي بمعدل يساوي 75% من قيمة رطوبة السعة الحقلية.

المؤشرات المدروسة:

تم تحليل تربة الموقع بعد حصاد النبات، حيث أخذت عينات مركبة من التربة من كل قطعة تجريبية بمقدار 1.5 كغ على عمق (0-30) سم لتقدير ما يلي:

- قياس درجة تفاعل التربة الـ pH: تم باستخدام جهاز pH meter بعد تحضير معلق تربة: ماء (2.5:1) (Marx et al., 1999).

- قياس الناقلية الكهربائية (EC): تم تقديرها بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية في مستخلص تربة (1:5) (Corwin and Lesch, 2003) قبل وبعد الزراعة.

- تقدير المادة العضوية: باستخدام الطريقة المعتمدة على تفاعلات الأكسدة والإرجاع باستخدام ديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة (Walkly and Black, 1934).

- الأزوت المعدني تم تقدير الأمونيوم بجهاز سبكتروفوتومتر (Henriksen and Olsen, 1970)

- الفوسفور القابل للإفادة بطريقة أولسن (Olsen et al., 1954).

- البوتاسيوم المتبادل بطريقة التحليل باللهب (Richards, 1954).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب القطع المنشقة بثلاث مكررات، وحلت النتائج باستخدام البرنامج Genstat.12، وتم حساب قيمة (L.S.D.5%) أقل فرق معنوي بعد إجراء تحليل التباين لإيجاد الفروقات بين المعاملات المدروسة، كما تم حساب نسبة التباين \pm % في الصفات المدروسة مقارنةً بالشاهد المستخدم.

النتائج والمناقشة:

درجة تفاعل التربة pH:

أظهرت النتائج في الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد بالفيرمي كمبوست وتداخلاتها مع مستويات الأسمدة المعدنية وتراوحت قيمها بين 7.51 و 7.79. ويمثل رقم الـ pH الحالة الكيميائية العامة للتربة، كونه المتغير الرئيسي للتربة، ويؤثر على مجموعة واسعة من الأنشطة الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية فيها، ومن المعروف أن التربة الطينية تمتلك قدرة تنظيمية في الحفاظ على درجة تفاعل ثابتة، ولم تكن الكميات المضافة من الأسمدة قادرة على إحداث تغييرات ذات دلالة إحصائية. اتفقت النتائج مع Gebrekidan وآخرون (2024)، واختلفت مع Chali و Takala (2025) الذي وجد زيادة درجة pH التربة عند إضافة مستويات مختلفة من السماد إلى التربة.

الناقلية الكهربائية:

زادت الناقلية الكهربائية للتربة معنوياً مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست، حيث بلغت 0.39، 0.44، 0.52 ميليموز/سم عند المعدلات 2، 4، 6 طن/هـ على التوالي (الجدول، 4) بزيادة قدرها 8.24، 20.26، 43.21 % مقارنةً بمعاملة التسميد المعدني NPK 100% (الشكل، 2)، وكانت الفروق معنوية بين المعدل الأعلى وباقي المعدلات ومعاملة التسميد المعدني. وعند المقارنة بين معاملات التداخل بين معدلات التسميد الأزوتي والعضوي حققت المعاملة (50% N و 6 طن/هـ) أعلى القيم 0.56 ميليموز/سم بفروق غير معنوية مع المعاملة (75% N و 6 طن/هـ) 0.52 ميليموز/سم وبلغت نسبة الزيادة في هاتين المعاملتين وبلغت نسبة الزيادة في هاتين المعاملتين 53.28، 44.97 % (الشكل، 2)، وكانت الزيادة معنوية مقارنةً باقي المعاملات. أما تأثير معاملة الرش بشاي الفيرمي كمبوست وتداخلاتها مع مستويات الأسمدة الأزوتية فكان غير معنوياً فيما بينها ومع معاملة التسميد الأزوتي 100% (الجدول، 4).

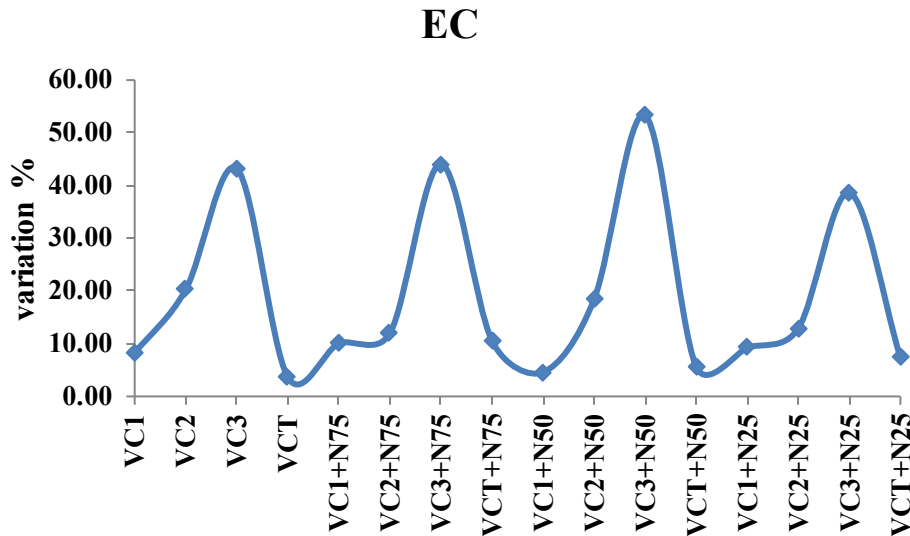
إذاً نستنتج مما سبق زيادة قيمة الناقلية الكهربائية عند زيادة معدل التسميد بالفيرمي كمبوست ويتفق ذلك مع نتائج (Cai وآخرون، 2022). وبشكل عام تزيد الأسمدة العضوية من التوصيل الكهربائي في التربة نتيجةً لزيادة استقرار جزيئات السماد الدودي (Raza وآخرون، 2022)، وذلك بتكوين الأملاح والأمونيوم والأيونات غير العضوية التي تحدث أثناء عملية تحلل المواد الخام المتاحة (Mago وآخرون، 2022). كما يمكن لديدان الأرض زيادة الأملاح القابلة للذوبان لأنها تزيد من عدد الكاتيونات والأنيونات القابلة للذوبان في إفرازاتها (Cai وآخرون، 2022). أوضحت النتائج زيادة الناقلية الكهربائية للتربة رغم عدم وجود تغييرات تذكر في درجة تفاعل التربة، ويعود ذلك لأن التربة طينية تمتلك قدرة تنظيمية في الحفاظ على درجة تفاعل ثابتة، ويتفق ذلك مع Jumaah (2025) الذي وجد علاقة ارتباط ضعيفة بين الناقلية الكهربائية ودرجة تفاعل التربة.

محتوى المادة العضوية في التربة:

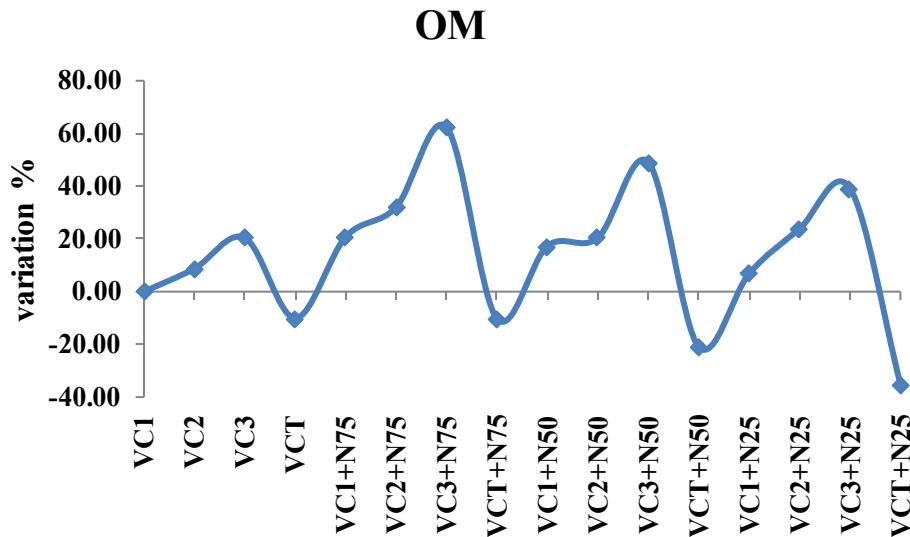
زاد محتوى المادة العضوية في التربة مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست، حيث بلغت 1.73، 1.81، 1.95 % عند المعدلات 2، 4، 6 طن/هـ على التوالي (الجدول، 4) بزيادة قدرها 8.73، 20.39 % عند المعدلين 4 و 6 طن/هـ مقارنةً بمعاملة التسميد المعدني NPK 100% (الشكل، 3)، وكانت الفروق معنوية بين المعدل الأعلى وباقي المعدلات ومعاملة التسميد المعدني، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعدل الأدنى 2 طن/هـ ومعاملة التسميد المعدني NPK. وعند المقارنة بين معاملات التداخل بين معدلات التسميد الأزوتي والعضوي حققت المعاملة (75% N و 6 طن/هـ) أعلى القيم 2.41% وتوقفت معنوياً على باقي المعاملات، وحققت زيادة قدرها 62.32% مقارنةً بالمعاملة NPK. ولم تحقق معاملة الرش بشاي الفيرمي كمبوست أي تحسين في محتوى المادة العضوية في التربة حيث تناقص بنسبة 10.06% إلا أن الفروق بينها وبين معاملة التسميد المعدني 100% كانت غير معنوية، وكانت أدنى القيم عند الرش بشاي الفيرمي كمبوست مع 25% أزوت وبلغت 1.41% (الجدول، 4) بنسبة تناقص 35.06% مقارنةً بمعاملة التسميد NPK (الشكل، 3). وبالتالي نستنتج زيادة محتوى المادة العضوية مع زيادة كمية الأسمدة المستخدمة وتوقفت على معاملة التسميد المعدني فقط، وهذه النتائج تتفق مع كلاً من Rudrappa (2006). و Rajkhowa وآخرون (2016).

الجدول (4): تأثير التسميد بالفيرمي الكمبوست ومعدل السماد الأزوتي في بعض الخصائص الكيميائية للتربة

المادة العضوية % OM	الناقلية الكهربائية EC مليموز/سم	درجة تفاعل التربة PH	المعاملة
1.72fg	0.36g	7.67	NPK100%
1.73fg	0.39ef	7.62	VC1: 2 ton/ha
1.81ef	0.44c	7.54	VC2: 4 ton/ha
1.95d	0.52b	7.71	VC3: 6 ton/ha
1.64g	0.38fg	7.78	VCT
1.95d	0.40ef	7.70	VC1+N75
2.11c	0.41de	7.76	VC2+N75
2.41a	0.52ab	7.56	VC3+N75
1.65g	0.40ef	7.79	VCT+N75
1.91de	0.38fg	7.61	VC1+N50
1.97d	0.43cd	7.60	VC2+N50
2.25b	0.56a	7.51	VC3+N50
1.52h	0.38fg	7.68	VCT+N50
1.83ef	0.40ef	7.58	VC1+N25
1.95d	0.41de	7.63	VC2+N25
2.12bc	0.50b	7.60	VC3+N25
1.41h	0.40ef	7.61	VCT+N25
0.119	0.028	0.464 NS	LSD _{0.05}
3.8	3.9	2.8	CV%



الشكل (2): معدلات الزيادة في قيمة الناقلية الكهربائية عند مستويات التسميد العضوي والمعدني مقارنةً بمعاملة الشاهد NPK 100%



الشكل (3): معدلات النباين \pm % في محتوى المادة العضوية في التربة عند مستويات التسميد العضوي والمعدني مقارنةً بمعاملة الشاهد NPK 100%

محتوى الأزوت في التربة:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) زيادة محتوى الأزوت في التربة مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست، حيث بلغ 27.62، 30.52، 38.52 ppm عند المعدلات 2، 4، 6 طن/هـ على التوالي بزيادة قدرها 19.37% عند المعدل الأعلى 6 طن/هـ، في حين تناقص محتوى الأزوت عند المعدلين 2 و 4 طن بالنسبة 14.48، 5.93 % مقارنةً بمعاملة التسميد المعدني NPK 100% (الشكل، 4)، وكانت الفروق معنوية بين المعدل الأعلى وباقي المعدلات ومعاملة التسميد المعدني، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعدل 4 طن/هـ ومعاملة التسميد المعدني NPK. وعند المقارنة بين معاملات التداخل بين معدلات التسميد الأزوتي والعضوي حققت المعاملة (75% N و 6 طن/هـ) أعلى القيم 48.36 ppm وتوقفت معنوياً على باقي المعاملات، وحققت زيادة قدرها 49.80 % مقارنةً بالمعاملة NPK (الشكل، 4). حققت معاملات التسميد بالأزوت 50% مع الفيرمي كمبوست 4 و 6 طن/هـ زيادة في محتوى الأزوت في التربة بنسب 9.48، 33.99% مقارنةً بمعاملة الشاهد المعدني

(الشكل، 4)، وبالتالي يمكن تخفيف نصف كمية الأسمدة المعدنية وإضافة 4 طن/هـ من الفيرمي كمبوست وتعزيز خصوبة التربة من خلال زيادة محتوى الآزوت المعدني فيها.

أما معاملة الرش بشاي الفيرمي كمبوست لوحدها فقد أدت إلى تناقص محتوى الآزوت في التربة بنسبة 24.99 % وبلغت 24.32 ppm نتيجة استنزاف الآزوت من التربة من قبل النبات لعدم الإضافة وكانت الفروق بين معاملات الرش مع التسميد 50 و 75 % N مع معاملة التسميد NPK % غير معنوية. وكانت أدنى القيم عند الرش بشاي الفيرمي كمبوست مع 25% آزوت وبلغت 25.11 ppm بنسبة تناقص 22.58% مقارنةً بمعاملة التسميد NPK (الشكل، 4). وبالتالي نستنتج زيادة محتوى الآزوت مع زيادة كمية الأسمدة المستخدمة. وقد أثرت إضافة السماد الدودي مع نسب مختلفة من الأسمدة الأزوتية بشكل كبير على العناصر الغذائية في التربة، فالسماد الدودي غني بالمواد العضوية التي تتحلل بسرعة، وتطلق النيتروجين في أشكال متاحة للنبات مثل النترات (NO_3^-) والأمونيوم (NH_4^+) ويحفر الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في التربة والتي تحول النيتروجين الجوي إلى شكل صالح للاستخدام للنباتات (Imenu وآخرون، 2023)، كما أن تعمدن المادة العضوية بواسطة الأحياء الدقيقة يعمل على زيادة جاهزية الآزوت في التربة وتحويله من آزوت عضوي إلى آزوت معدني متاح للنبات، وبالتالي إتاحة الآزوت الموجود في التربة للنبات، مما يزيد من محتوى التربة من الآزوت المعدني القابل للامتصاص من قبل النبات.

محتوى الفوسفور في التربة:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) زيادة محتوى الفوسفور في التربة مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست، حيث بلغ 13.22، 14.32، 16.65 ppm بزيادة قدرها 6.96، 15.87، 34.73% عند المعدلات 2، 4، 6 طن/هـ على التوالي مقارنةً بمعاملة التسميد المعدني NPK 100% (الشكل، 5)، وكانت الفروق معنوية بين المعدل الأعلى وباقي المعدلات ومعاملة التسميد المعدني، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعدل 2 طن/هـ ومعاملة التسميد NPK. وعند المقارنة بين معاملات التداخل بين معدلات التسميد الأزوتي والعضوي حققت المعاملة (75% N و 6 طن/هـ) أعلى القيم 15.65 ppm وتوقعت معنوياً على باقي المعاملات ماعدا المعاملة 6 طن/هـ، وحققت زيادة قدرها 34.74% مقارنةً بالمعاملة NPK (الشكل، 5).

حققت معاملات التسميد بالآزوت 50% مع الفيرمي كمبوست 2، 4 و 6 طن/هـ زيادة في محتوى الفوسفور في التربة بنسب 6.07، 20.22، 32.04% مقارنةً بمعاملة الشاهد المعدني (الشكل، 5)، وبالتالي يمكن تخفيف نصف كمية الأسمدة المعدنية وإضافة 2 طن/هـ من الفيرمي كمبوست وتعزيز محتوى التربة من الفوسفور.

أما معاملة الرش بشاي الفيرمي كمبوست لوحدها فقد أدت إلى تناقص محتوى الفوسفور في التربة بنسبة 17.97 % وبلغت 10.25 ppm نتيجة استنزاف الفوسفور من التربة من قبل النبات لعدم الإضافة وكانت الفروق بين معاملة الرش مع التسميد 75 % N مع معاملة التسميد NPK % غير معنوية. وكانت أدنى قيم التداخل عند الرش بشاي الفيرمي كمبوست مع 25% آزوت وبلغت 10.46 ppm بنسبة تناقص 15.38% مقارنةً بمعاملة التسميد NPK (الشكل، 5).

تعود زيادة الفوسفور المتاح في التربة إلى إطلاق الفوسفور من السماد المضاف، وهذا يتفق مع ما ذكره Raju وآخرون (2023). بالإضافة إلى ذلك، تساعد الأحماض العضوية في سماد الديدان على إذابة الفوسفور المرتبط بجزيئات التربة، مما يجعله في متناول النباتات، كما يعزز سماد الديدان نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة التي تُطلق إنزيمات الفوسفاتيز، التي تُحرك الفوسفور من المصادر العضوية وغير العضوية. إضافةً إلى ذلك، ساعد وجود الأسمدة المعدنية في التربة، والتي لم تتأثر بالرش الورقي لسماد الديدان وما يحتويه من عناصر غذائية مهمة، على زيادة تركيز العناصر الغذائية في التربة (Ghaffari وآخرون، 2022). كما يسبب التسميد بالفيرمي كمبوست إلى إطلاق البروتونات المسببة لتحريك فوسفات التربة غير القابلة للذوبان (Liu وآخرون، 2019) وإنزيمات الفوسفاتيز، ويؤدي هذا إلى إذابة الفوسفور العضوي إلى أشكاله المتاحة (Mago وآخرون، 2022).

محتوى البوتاسيوم في التربة:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) زيادة محتوى البوتاس في التربة مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست،

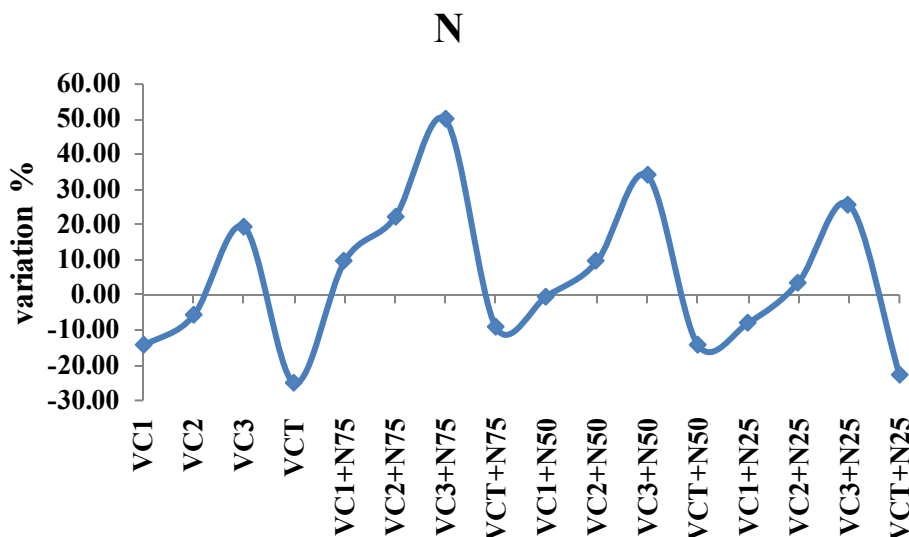
حيث بلغ 208.3، 224.6، 238.6 ppm بزيادة قدرها 5.85، 12.42 % عند المعدلين 4، 6 طن/هـ على التوالي مقارنةً بمعاملة التسميد المعدني NPK 100% وتناقص عند المعدل 2 طن/هـ بمقدار 1.83% (الشكل، 6)، ولم يكن هناك فروق معنوية بين المعدلين 2، 4 طن/هـ ومعاملة التسميد المعدني NPK. وعند المقارنة بين معاملات التداخل بين معدلات التسميد الأزوتي والعضوي حققت المعاملات (75% N و 6 طن/هـ، 75% N و 4 طن/هـ، 50% N و 6 طن/هـ، 50% N و 4 طن/هـ، 25% N و 6 طن/هـ) أعلى القيم دون وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات جميعها وتراوح بين 230.3 و 245.4 ppm وتوقفت معنوياً على باقي المعاملات ماعدا المعاملة 6 طن/هـ. حققت معاملات التسميد بالأزوت 50% مع الفيرمي كمبوست 2، 4 و 6 طن/هـ زيادة في محتوى البوتاسيوم في التربة بنسب 0.55، 10.93، 15.46% مقارنةً بمعاملة الشاهد المعدني (الشكل، 6)، وبالتالي يمكن تخفيف نصف كمية الأسمدة المعدنية وإضافة 2-6 طن/هـ من الفيرمي كمبوست وتعزيز محتوى التربة من البوتاسيوم. أما معاملة الرش بشاي الفيرمي كمبوست لوحدها فقد أدت إلى تناقص محتوى البوتاسيوم في التربة بنسبة 12.29% وبلغت 186.3 ppm نتيجة استنزاف البوتاسيوم من التربة من قبل النبات لعدم الإضافة وكانت الفروق بين معاملات الرش مع معدلات التسميد الأزوتي جميعها غير معنوية.

يؤدي التسميد بالفيرمي كمبوست إلى زيادة المحتوى الرطوبي في التربة ويزداد امتصاص العناصر مع زيادة محتوى الماء في التربة، وهو ما يتوافق مع نتائج (Bai وآخرون، 2013)، وتحصل النباتات على العناصر الغذائية من محلول التربة، وبالتالي، فإن أي مادة تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء تساعد على امتصاص العناصر الغذائية منها (Mohammadi وآخرون، 2022).

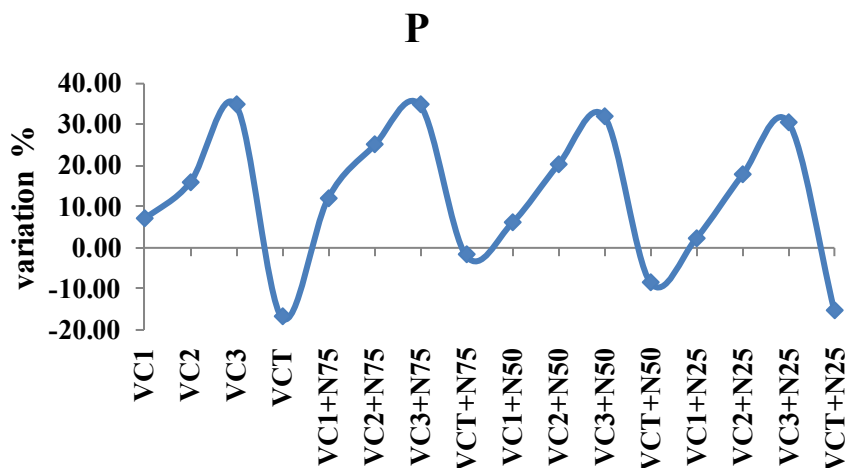
نستنتج مما سبق أن التسميد بالفيرمي كمبوست أدى إلى زيادة في تركيز الأشكال المتاحة من الأزوت والفسفور والبوتاسيوم في التربة وهو ما يتوافق مع نتائج (Masood وآخرون، 2023) في الذرة الصفراء، ومع ما ذكره (Mago وآخرون، 2022؛ Ramos وآخرون، 2022)، إذ يرتبط ارتفاع توافر العناصر الغذائية بشكل عام بتحلل المادة العضوية وتمعدن العناصر الغذائية (Srivastava وآخرون، 2012).

الجدول (5): تأثير التسميد بالفيرمي الكمبوست ومعدل السماد الأزوتي في محتوى التربة من العناصر الأساسية

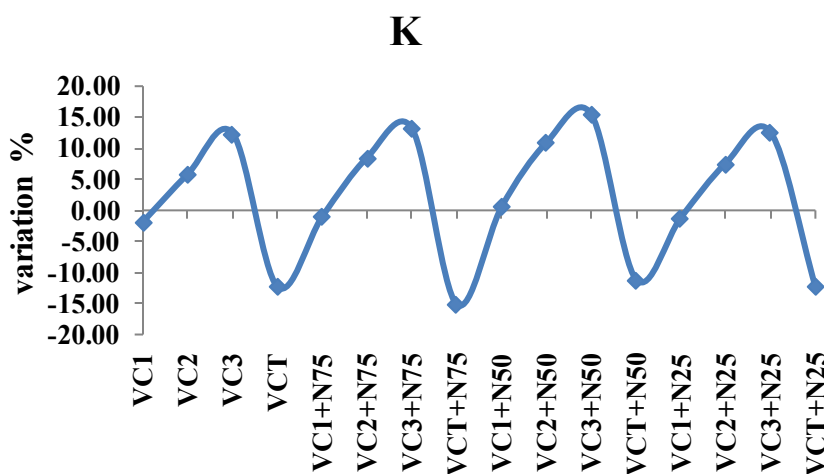
المعاملة	N ppm	P ppm	K ppm
NPK100%	32.52efg	12.36fg	212.5def
VC1: 2 ton/ha	27.62hi	13.22ef	208.3f
VC2: 4 ton/ha	30.52fgh	14.32d	224.6cde
VC3: 6 ton/ha	38.52cd	16.65a	238.6abc
VCT	24.32i	10.25j	186.3g
VC1+N75	35.52de	13.85de	210.2ef
VC2+N75	39.36c	15.44bc	230.3abc
VC3+N75	48.36a	16.65a	240.5ab
VCT+N75	29.36gh	12.12gh	180.2g
VC1+N50	32.25efg	13.11efg	213.4def
VC2+N50	35.36de	14.86cd	235.7abc
VC3+N50	43.25b	16.32ab	245.4a
VCT+N50	27.63hi	11.32hi	188.7g
VC1+N25	29.68gh	12.65fg	209.6ef
VC2+N25	33.36ef	14.55cd	228.1bcd
VC3+N25	40.52bc	16.14ab	238.9abc
VCT+N25	25.11i	10.46ij	186.5g
LSD _{0.05}	3.401	1.026	15.68
CV %	6.1	4.5	4.4



الشكل (4): معدلات النيتروجين \pm % في محتوى الآزوت في التربة عند مستويات التسميد العضوي والمعدني مقارنةً بمعاملة الشاهد NPK
%100



الشكل (5): معدلات النيتروجين \pm % في محتوى الفوسفور في التربة عند مستويات التسميد العضوي والمعدني مقارنةً بمعاملة الشاهد NPK
%100



الشكل (6): معدلات النيتروجين \pm % في محتوى البوتاسيوم في التربة عند مستويات التسميد العضوي والمعدني مقارنةً بمعاملة الشاهد NPK
%100

الاستنتاجات والمقترحات:

- زادت قيم المادة العضوية والناقلية الكهربائية والأشكال المتاحة من الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة مع زيادة مستوى التسميد بالفيرمي كمبوست من 2 حتى 6 طن/هـ. ولم يكن لهذه المستويات أي تأثير على درجة تفاعل التربة.
- حققت معاملة التداخل (75% N والفيرمي كمبوست 6 طن/هـ) أعلى محتوى من المادة العضوية في التربة 2.41%، وأعلى محتوى من الأزوت المعدني 48.36 ppm والفوسفور المتاح 16.65 ppm والبوتاسيوم المتاح 240.5 ppm.
- حققت معاملة الرش بشاي الفيرمي كمبوست مع المعدل الأعلى من السماد الأزوتي 75% بعض الزيادات في قيم المؤشرات المدروسة إلا أنه لم يحسن خواص التربة عند تطبيقه بمفرده.
- حققت معاملات التسميد بالأزوت 50% مع الفيرمي كمبوست 2، 4، 6 طن/هـ زيادة في محتوى الأشكال المتاحة من الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة مقارنةً بمعاملة الشاهد المعدني، وبالتالي يمكن تخفيف نصف كمية الأسمدة المعدنية الأزوتية عند إضافة 2-6 طن/هـ من الفيرمي كمبوست وتعزيز خصوبة التربة.
- بناءً على ما سبق يقترح إضافة نصف كمية السماد الأزوتي الموصى بها مع التسميد بالفيرمي كمبوست لزيادة خصوبة التربة وتخفيف كمية الأسمدة المعدنية، وعند تطبيق الرش بشاي الفيرمي كمبوست ينصح بإضافة 75% من كمية السماد الأزوتي الموصى بها، ولا بد من دراسة إنتاجية النبات المزروع عند هذه المعدلات للحكم على أفضل معاملة.

المراجع:

- Abdel-Haleem, E., H. M. Farrag, B. A. K. R. Abeer, and K. G. Abdelrasheed. (2022). Combined use of compost, compost tea, and vermicompost tea improves soil properties, and growth, yield, and quality of (*Allium cepa* L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 50(1), 12565-12565.
- Adhikary, S. (2012) Vermicompost, the story of organic gold: A review. *Agricultural Sciences*. 3, 905-917.
- Ali, M. Y., Md N. A., Z. A. Baba, and B. Hassan. (2021). Sustainable management of diseases and pests in crops by vermicompost and vermicompost tea. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(7).
- Al-Maamori H.A., Juma, SS., Ahmed, F.W (2025). Effect of vermicompost extract and mineral fertilizer on growth, yield of barley and some nutrients availability in the soil. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*. 56 (2) :935-945.
- Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Babenko, A., Cannon, J., Galvis, P., Metzger, J.D. (2008) Influences of vermicomposts, produced by earth-worms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the green-house. *Appl. Soil Ecol.* 39. 91-99.
- Bai, W., Kong, L., Guo, A. (2013) Effects of physical properties on electrical conductivity of compacted lateritic soil. *Journal of Rock Me-chanics and Geotechnical Engineering*. 5(5), 406-411.
- Blouin, M., J. Barrere, N. Meyer, S. Lartigue, S. Barot, and J. Mathieu. (2019). Vermicompost significantly affects plant growth. A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*. 39(1): 1-15.
- Brandon, M.R., Aira, M., Kolbe, A.R., de An-drade, N., Pérez-Losada, M., Domínguez, J. (2019) Rapid Bacterial Community Changes during Vermicomposting of Grape Marc Derived from Red Winemaking. *Microorganisms*. 7(10), 473.
- Cai, L., Cong, X., Ding, H., Li, S., Hao, D., Yu, K., Ma, Q., Sun, X., Muneer, M.A. (2022) Vermicomposting with food processing waste mix-tures of soybean meal and sugarcane bagasse. *Environmental Technology & Innovation*. 28, 1-11.

- Corwin, D.L., Lesch S.M. (2003). Application of soil electrical conductivity to precision agriculture: theory, principles, and guidelines. *Agron.J.* 95: 454-471.
- Desai, CK., Patel, GJ.,and Rana,KN .(2019). Effect of organic manures, biofertilizers, levels of nitrogen and phosphorus on growth and yield of soybean. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*; 8(2): 966-969.
- Devi, K. , Singh, T. , Athokpam H. , Singh, N, and Shamurailatpam, D (2013). Influence of inorganic, biological and organic manures on nodulation and yield of soybean (*Glycine max Merrill L.*) and soil properties. *Australian Journal of crop science.* AJCS 7(9):1407-1415.
- Doan, T.T., Henry-des-Tureaux, T., Rumpel, C., Janeau, J-J., Jouquet, P. (2015) Impact of compost, vermicompost and biochar on soil fertility, maize yield and soil erosion in Northern Vier-nam: A three year mesocosm experiment. *Sci-ence of the Total Environment.* 514, 147-154.
- Gebrekidan, L., Wogi, L., Chimdi, A (2024) Effect of NPS and Vermicompost A Addition on the Physicochemical Properties of the Soil under (*Zea Mays*) at the Bako Agricultural Research Center in Western Oromia, Ethiopia, *Ann Agric Sci Res.* 1: 1-15
- Ghaffari, H., M. R. Tadayon, M. Bahador, and J. Razmjoo. (2022). Biochemical and yield response of sugar beet to drought stress and foliar application of vermicompost tea. *Plant Stress.* 5(2): 1-14.
- Gong, H., F. Meng, G. Wang, T. E. Hartmann, G. Feng, J. Wu, and F. Zhang.(2022). Toward the sustainable use of mineral phosphorus fertilizers for crop production in China: From primary resource demand to final agricultural use. *Science of the Total Environment.* 804(4): 1-15.
- Gupta R., Garg, V.K. (2011) Potential and possibilities of vermicomposting in sustainable solid waste management: a review. *Int. J. Envi-ron. Waste Manage.* 7(3-4), 210-234.
- Gupta, V., R.K. Mittal and R. Mittal. (2019). Impact of vermicompost on soil fertility, crop yield and quality of barley (*Hordeum vulgare L.*). *International Journal of Chemical Studies.* 7(1): 1017-1025.
- Henriksen, H., and Selmer-Olsen, A.R. (1970). Automatic methods for determining nitrate and nitrite in water and soil extracts. *Analyst*, 95, 514-581.
- Imenu, T., A. Tolera, and L. Kinde. (2023). Amalgamated NPS fertilizer on crop performance and nodulation of soybean varieties on acidic soil. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences.* 54(2):399- 412.
- Jumaah MS (2025). The effect of Electrical Conductivity on Physical and Chemical Properties of Different Types of Soil. *Euphrates Journal of Agricultural Science-17* (2):386-401.
- Kovacik P., Neupauer J., and Z. Jabbarov (2025). Response of Young Maize Plants to Rational and Above-Limit Doses of Vermicompost. *Acta fytotechn zootechn*, 28, (3): 241-248.
- Lazcano, C., Dominguez, J. (2010) Effects of vermicompost as a potting amendment of two commercially-grown ornamental plant species. *Spanish Journal of Agricultural Research.* 8(4), 1260-1270.
- Liu, M., Wang, Ch., Wang, F., Xie, Y. (2019) Maize (*Zea mays*) growth and nutrient uptake following integrated improvement of ver-micompost and humic acid fertilizer on coastal saline soil. *Applied Soil Ecology.* 142, 147-154.
- Mago, M., Gupta, R., Yadav, A., Garg, V.K. (2022) Sustainable treatment and nutrient recovery from leafy waste through vermicomposting. *Bioresource Technology.* 347, 1-9.
- Marx, E.S., Hart J.M., and Stevens R.G. (1999). *Soil Test Interpretation Guide*, EC 1478, Oregon State University, USA
- Masood, S., M. Suleman, S. Hussain, M. Jamil, M. Ashraf, M. H. Siddiqui, and M. Tahir. (2023). Fertilizers containing balanced proportions of NH₄⁺-N and NO₃⁻-N enhance maize (*Zea mays L.*) Yield Due to Improved Nitrogen Recovery Efficiency. *Sustainability.* 15(16): 12-24.

- Mohammadi, E., Fattahi, M., Barin, M., Ash-rafi-Saeidlou, S. (2022) Arbuscular mycorrhiza and vermicompost alleviate drought stress and enhance yield, total flavonoid concentration, rutin content, and antioxidant activity of buck-wheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *South Africa Journal of Botany*. 148, 588-600.
- Moridi, A., M. Zarei, A. A. Moosavi, and A. Ronaghi. (2021). Effect of liquid organic fertilizers and soil moisture status on some biological and physical properties of soil. *Polish Journal of Soil Science*. 54(1): 42-58.
- Neupauer J., Kovacik1, P., Gazo1, J., Smolen, S (2023). Effect of vermicompost and *lumbricus terrestris* on soil parameters and maize growth. *Fresenius Environmental Bulletin*. Volume 32– No. 02/2023 pages 831-840.
- Olsen, S.R., C. V. Cole, F. S. Watanabe, and L. A. Dean. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dep. Agric. Circ. 939, USA.
- Oyege, I., and B.M.S. Balaji. (2023). Effects of vermicompost on soil and plant health and promoting sustainable agriculture. *Soil Systems*. 7(4): 1-27.
- Rajkhowa, D.J., Sarma, A.K., Mahanta, K., Ssaikia, U.S., Krishnappa, R. (2016) Effect of vermicompost on greengram productivity and soil health under hilly ecosystem of North East India. *Journal of Environmental Biology*. 38, 15-19.
- Raju, A. R. (2023). Validation of bio-stimulant seed treatment, soil and foliar application of nano DAP, Urea, K, Zn, Cu, B formulations in a flood affected Bt hybrid cotton. *International Journal of Plant and Soil Science*. 35(21): 286-300.
- Ramos, R.F., Santana, N.A., de Andrade, N., Romagna, I.S., Tirloni, B., de Oliveira Silveira, A., Domínguez, J., Jacques, R.J.S. (2022) Ver-micomposting of cow manure: Effect of time on earthworm biomass and chemical, physical, and biological properties of vermicompost. *Biore-source Technology*. 345, 1-8.
- Raza, S.T., Wu, J., Rene, E.R., Ali, Z., Chen, Z. (2022) Application of wetland plant-based vermicomposts as an organic amendment with high nutritious value. *Process Safety and Environmental Protection*. 165, 941-949.
- Richards, L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook No. 60. USDA. Washington, D. C.
- Rudrappa, L. et al. (2006) 'Long-term manuring and fertilization effects on soil organic carbon pools in a Typic Haplusteptof semi-arid sub-tropical India', *Soil and Tillage Research*, 88(1-2), pp. 180-192.
- Sachan, H.K., Krishna, D. and Prasad, A. (2021). Influence of Organic and Inorganic Sources of Fertilizers on Growth and Yield of Maize (*Zea mays* L.) in Fiji. *Indian Journal of Agricultural Research*. 55(6): 769-772.
- Srivastava, P.K., Gupta, M., Upadhyay, R.K., Sharma, S., Shika, Singh, N., Tewari, S.K., Singh, B. (2012) Effects of combined applica-tion of vermicompost and mineral fertilizer on the growth of *Allium cepa* L. and soil fertility. *J. Plant Nutr. Soil Sci*. 175, 101-107.
- Takala, B., Chali, B (2025). Integrated Use of Coffee Husk Compost and Inorganic Fertilizer Enhances Soil Properties, Coffee Growth and Yield in West Wollega, Ethiopia. *Middle East Res J. Agri Food Sci.*, 5(1): 1-8.
- Walky, A., and Black, A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37, 29-38.
- Zuhair, R., Moustafa, Y.T.A., Mustafa, N.S.A., El-Dahshouri, M.F., Zhang, L., Ageba, M.F. (2022) Efficacy of amended vermicompost for bio-control of root knot nematode (RKN) *Meloidogyne incognita* infesting tomato in Egypt. *Environmental Technology & Innovation*. 27, 1-9.
- Zuo, Y., Zhang, J., Zhao, R., Dai, H., Zhang, Z. (2018) Application of vermicompost improves strawberry growth and quality through in-creased photosynthesis rate, free radical scavenging and soil enzymatic activity. *Scientia Horticulturae*. 233, 132-140.

The effect of vermicompost fertilization and nitrogen fertilizer rate on some fertility properties of soil cultivated with *Zea maize*

Issam AL Khoury¹, Fadi Abbas^{2*} and Imad Al-Deen AlJbeily¹

¹ Department of lands, Faculty of Agricultural Engineering, Homs University, Syria.

² General Commission for Scientific Agricultural Research, Homs Research Center, Syria.



(*Corresponding author: Fadi Abbas, Email: fadiab77@gmail.com)

Received: 3/ 12/ 2025 Accepted: 9/ 2/ 2026

Abstract

This research was conducted Al-Duwayr region north of Homs city, during the summer season of 2024, to study the effect of using different rates of vermicompost (2, 4, and 6 tons/ha), different rates of nitrogen fertilizer (75%, 50%, and 25% of the recommended nitrogen fertilizer amount), and spraying with 10% vermicompost tea, and their interactions, compared to the recommended 100% mineral fertilizer application, on some fertility characteristics of the soil planted by corn (Ghouta-82). The experiment designed according to a completely randomized block design and split plot arrangement with three replications. The results showed an increase in organic matter values, electrical conductivity, and available forms of nitrogen, phosphorus, and potassium in the soil with increasing vermicompost fertilization levels from 2 to 6 tons/ha. These levels had no effect on soil pH, while the interaction treatment (75% nitrogen and 6 tons/ha of vermicompost) achieved the highest soil organic matter content (2.41%), and the highest mineral nitrogen content (48.36 ppm), available phosphorus (16.65 ppm), and available potassium (240.5 ppm). Furthermore, the 50% nitrogen fertilization treatments with 2, 4, and 6 tons/ha of vermicompost increased the content of available forms of nitrogen, phosphorus, and potassium in the soil compared to the mineral control treatment. Therefore, the research concluded that it is possible to reduce the amount of nitrogen mineral fertilizers by 50% when adding 2-6 tons/ha of vermicompost, thereby enhancing soil fertility

Keywords: Vermicompost, nitrogen, soil fertility, maize.