تأثير التسميد بالفيرمي كومبوست وسماد روث الأبقار المخمر والسماد المعدني في خصائص التربة الكيميائية والخصوبية وفي انتاجية نبات الباذنجان

ابابيل هاني حمود[1]* و بشير مبارك[1] و نبيلة كريدي[1] و ندى غيبة[1] و ليلى عبد العزيز[1]

[1] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

(*للمراسلة: ابابيل حمود، البريد الإلكتروني: ababelhamod@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 16/ 03/ 2025 تاريخ القبول: 17/ 08/ 2025

الملخّص

نفذ هذا البحث في منطقة شبعا في محافظة ريف دمشق للعام (2023)، بهدف دراسة تأثير سماد الفيرمي كومبوست في بعض خصائص التربة الكيميائية والخصوبية ومقارنته بسماد روث الأبقار المخمر والسماد المعدني وفي إنتاجية نبات الباذنجان. واعتمد تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ب 4 معاملات و3 مكررات، وتم اضافة المعاملات السمادية المدروسة حسب التوصية الزراعية لوزارة الزراعة للخضار الصيفية بعد تحليل التربة. كما أظهرت النتائج زيادة في محتوى التربة من الآزوت الكلي بشكل معنوي في جميع المعاملات السمادية مقارنة مع الشاهد، وتفوق سماد الفيرمي كومبوست على باقي المعاملات بفروق معنوية حيث بلغ (0.07)% ، أما بالنسبة للبوتاسيوم والفسفور المتاحين فتظهر النتائج تفوق معنوياً لمعاملة سماد روث الأبقار على الشاهد وبفروق غير معنوية مع باقي المعاملات السمادية، بينما كانت الزيادة غير معنوية في محتوى التربة من البوتاسيوم والفسفور المتاح لمعاملتي الفيرمي كومبوست والمعدني مقارنة مع الشاهد، وتفوقت جميع المعاملات معنوياً على الشاهد في الإنتاجية. كما اظهرت النتائج فروق معنوية للمعاملات السمادية فيما بينها وكانت الإنتاجية بالترتيب السماد المعدني تليها معاملة فيرمي كومبوست، ثم سماد روث الأبقار المخمر.

الكلمات المفتاحية: فيرمي كومبوست، سماد معدني، سماد روث الأبقار المخمر، خصائص كيميائية، خصائص خصوبية، إنتاجية الباذنجان.

المقدمـــة:

إن الحاجة المتزايدة إلى إنتاج الغذاء بسبب النمو السكاني هي سبب التكثيف المستمر للإنتاج الزراعي، مما يدفع إلى زيادة غلة المحاصيل الزراعية على حساب مساحة الأراضي، وهذه الأهداف قصيرة الأجل لإدارة الأراضي الزراعية يمكن أن تؤثر بشكل خطير على الاستدامة طويلة الأجل لإنتاج الغذاء حيث يركز المزارعين على زيادة أرباحهم من خلال زيادة التسميد المعدني بغض النظر عن الفقدان الكبير في خصوبة التربة وفعاليتها (Radocaj *et al.*2022). وجدت الدراسات أن الاستخدام غير المتوازن والمستمر للأسمدة المعدنية أدى إلى تدهور في التربة الزراعية، ونقص العناصر الصغرى، والتي تحد من إنتاجية واستقرار واستدامة صحة التربة، كما أن الكميات الكبيرة من الأسمدة الكيميائية تقلل من المحتوى الحيوي وكفاءة هذه الأحياء على تثبيت

العناصر المعدنية (Dong *et al* .2016). بينما تؤثر الأسمدة العضوية بشكل إيجابي على توافر المغذيات وعلى تكوينها الكلي بالإضافة إلى تأثيرها على مجموعات التربة الحيوية (Qaswar *et al* .2020).

تؤدي المادة العضوية دوراً مهما في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للترب المختلفة نظراً لانخفاض المادة العضوية في ترب المناخات الجافة لأسباب عديدة إذ يُعد رفع المادة العضوية أمر بالغ الأهمية. إن التغذية بالمخصبات العضوية لا تعد وسيلة لتحسين الإنتاجية فقط، بل أداة هامة لخفض كمية الأسمدة الكيميائية المضافة (Magdi *et al*.2011 ، Shehata *et al.2011*)، ويرى البلخي (2006) أن أهم مايميز المادة العضوية هي تحولها في التربة بفعل الأحياء الدقيقة إلى دبال يعمل كصمام أمان يحد من دور الطور المعدني للتربة في تثبيت العناصر الكبرى والصغرى تثبيتاً غير عكوس، ويعود ذلك إلى الدور الذي تقوم به الأحياء الدقيقة في اعتمادها على الدبال في التربة ونواتج تفككه كمصدر للطاقة يؤمن ديمومة حيويتها ونشاطها في رفع معدل جاهزية هذه العناصر في التربة والحيلولة دون تحولها في مركبات ضعيفة الذوبان وتحسين إضافتها للنبات. كما تنفرد الأحماض العضوية التي تساعد في زيادة الاستفادة من بعض العناصر غير الميسرة للنبات كالفسفور والحديد (العيد,2020).

يعد الفيرمي كمبوست من الأسمدة العضوية الناتجة عن التحلل البيولوجي المتسارع للنفايات العضوية من خلال التفاعلات بين ديدان الأرض والكائنات الحية الدقيقة، ويتفوق الفيرمي كمبوست عن غيره من الأسمدة العضوية في احتوائه على مستويات عالية من العناصر الغذائية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم و المغنزيوم، وكذلك العناصر الصغرى مثل الحديد والزنك والنحاس والمنغنيز (Ceritoglu *et al*.2019) وهو سماد عضوي ثمين، حيث يعد سماد غني بمضادات الأكسدة والفيتامينات والمواد الدبالية والفينولية والهرمونات المختلفة (Joseph,2019) .

كما يمكن أن يلعب الفيرمي كمبوست دوراً فعالاً في نمو النبات وأيضا في تقليل الآثار الضارة لمختلف الضغوط البيئية على النباتات بسبب بنيته المسامية وتخزينها العالي للمياه بالإضافة إلى وجود مواد شبيهة بالهرمونات ومستويات عالية من المغذيات على اختلاف أنواعها، ويتم خلال عملية صناعة الفيرمي كمبوست إنتاج العديد من هرمونات نمو النبات وخاصة الأكسينات والكينيتينات والجبرلين والتي يمكن امتصاصها بواسطة الهيمات والفولفات في الفيرمي كمبوست ويتم إطلاقها تدريجياً بتوافق مع زمن نمو النبات(Atiyeh *et al*. 2002) .

وفي دراسة قامت بها السعدية وآخرون (2023) لمعرفة دور التسميد بالفيرميكومبوست والأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية الفول تحت ظروف منطقة حمص –سوريا أظهرت النتائج أن التسميد بالفيرميكومبوست زاد إنتاجية الحبية وارتفاع النبات وعدد القرون في النبات الواحد، كما يمكن استبدال الاحتياجات السمادية المعدنية جزئياً، أو كليا بعد اختبار معدلات إضافته بالكميات التي يحتاجها النبات للحصول على أكبر عائد.

ودعم حسن وآخرون (2022) الدور الإيجابي لإضافة الفيرمي كومبوست من خلال دراسة أثرها على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية وانتاجية فول الصويا حيث حسنت من الكثافة الظاهرية والمسامية لكلية وزيادة المادة العضوية وزيادة تيسر العناصر المعدنية الكبرى.

استعرض Koushal وآخرون (2025) التأثيرات البيولوجية والبيئية الإيجابية للفيرمي كومبوست على خصوبة التربة، النشاط الميكروبي، وتحسين إنتاجية المحاصيل.

وهذا ما أكده Bhaskar & Oyege (2023) حيث أدى استخدام الفيرمي كومبوست إلى تعزيز جودة التربة من خلال زيادة النشاط الميكروبي، وتحسين بنية التربة، وارتفاع القدرة على الاحتفاظ بالماء، كما قام بدراسة على عدة محاصيل حيوية مثل الذرة والقمح والشعير والأرز والدخن، وأثبتت أن استخدام الفيرمي كومبوست يعزز الإنتاجية مقارنة باستخدام الأسمدة الكيميائية بمفردها.

يتبع محصول الباذنجان (Solanum melongena L.) Eggplant لعائلة الباذنجان (Solanaceae)، ويعتبر من المحاصيل الهامة اقتصادياً، وتأتي أهمية الباذنجان من خلال مساهمته في تزويد جسم الإنسان بمركبات الطاقة المهمة للبناء (الكربوهيدرات، البروتينات، الدهون)، وثماره الغنية بالفيتامينات والمعادن. إذ وجد أن كل 100 غرام من ثماره الطازجة تحتوي على 24 سعرة حرارية و92.7% ماء و4 غرام كربوهيدرات و1،4 غرام بروتين و0.3 غرام دهون و1.3 غرام ألياف و124مغ من فيتامين A و0.4 مغ من فيتامين B1 و0.11 مغ من فيتامينB2 و12 مغ من فيتامين C، كما تحتوي على نسبة عالية من البوتاسيوم والحديد، وتمتلك ثماره أهمية طبية في معالجة مرضى السكري، الربو، خفض الكوليسترول في الدم، وحالات عسر البول، وعلاج أمراض الكبد (Youssef and Samra.2024).

يعتبر التسميد العضوي من الخيارات التي يمكن أن تحافظ على خصوبة التربة وإمدادها المستمر للنبات بالمتطلبات الغذائية والمائية في ظل انخفاض المادة العضوية في الترب السورية، والارتفاع المفرط في أسعار المواد الكيميائية، والتوجه العالمي اليوم تجاه الحفاظ على سلامة البيئة وصحة الإنسان والحيوان. حيث يتوجه عدد كبير من الباحثين تجاه الأسمدة العضوية وتحسينها واختبارها ودراسة تأثيرها على مختلف المحاصيل الزراعية بسبب أمانها الصحي وقلة تكلفتها المادية وسلامة الغذاء الناتج.

انطلاقاً مما تقدم كانت مبررات البحث:

– دراسة فاعلية سماد الفيرميكومبوست ومقارنته بأنواع من الأسمدة (سماد روث الأبقار المخمر والسماد المعدني)

_ دراسة تأثير سماد الفيرميكومبوست في بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية وفي إنتاجية نبات الباذنجان.

مواد وطرائق البحث:

– *الموقع والمناخ:*

نفذ البحث خلال العام (2023)، في منطقة شبعا في محافظة ريف دمشق، والتي تقع شرق العاصمة دمشق، وعلى مسافة 25 كم منها، وتقع في منطقة الاستقرار الخامسة حيث يبلغ معدل الهطول المطري السنوي في المنطقة 145 مم. وتتراوح درجات الحرارة بين–4° م 21.75° م شتاءً، وبين51.4° م و39.75 ° م صيفا، وتمتد مدة الهطول المطري من نهاية شهر تشرين الأول حتى شهر أذار.

– *التربة:*

تم أخذ عينة مركبة للتربة قبل شهر من البدء بالزراعة، لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية، كما تم اخذ عينات للتربة من كل قطعة تجريبية بعد الحصاد لمعرفة تأثير الأسمدة المضافة.وذلك من خلال التحاليل التالية:

– درجة الحموضة (PH): في معلق تربة (1:2.5) باستعمال جهاز pH meter.

– الناقلية الكهربائية EC: تم قياس الناقلية الكهربائية في مستخلص مائي للتربة بنسبة (1:5) وقياسها بجهاز التوصيل الكهربائي (Electrical conductivity meter).

–الآزوت الكلي: بعد هضم العينات الترابية بالطريقة الرطبة (Walinga *et al* ,1995) تم قدر بجهاز المطيافية الضوئية.

–الفسفور المتاح: تم الأستخلاص بطريقة (Olsen *et al*, 1995) حيث قدر في جهاز المطيافية الضوئية الآلي (Richards, 1962).

– البوتاسيوم المتاح: قدر بمستخلص أستيات الآمونيوم والقياس بجهاز Flame photometer (جهاز اللهب)

–المادة العضوية: بطريقة الأكسدة الرطبة (Jackson , 1958).

يبين الجدول (1) نتائج تحليل عينة التربة التي جرى تحليلها قبل الزراعة، ويلاحظ أن التربة المستخدمة ذات قوام طيني وذات تفاعل pH معتدل مائل للقلوية(7.8) وبمحتواها فقير من المادة العضوية وبمحتوى منخفض من الآزوت الكلي ومتوسطة المحتوى من الآزوت المعدني والفسفور المتاح وذات محتوى عال من البوتاسيوم المتاح.

الجدول (1): تحليل التربة قبل الزراعة

التحليل الميكانيكي %			القوام	pH (1:2،5)	dS/m	%		مغ/كغ		
رمل	سلت	طين			EC (1:5)	المادة العضوية	الآزوت الكلي	P متاح	K متاح	N المعدني
20	22	58	طيني	7.7	1.61	0.38	0.019	10.86	310	14.63

– الأسمدة المضافة:

تم استخدام ثلاثة أنواع من الأسمدة:

– فيرميكومبوست، تم تصنيعها في منطقة شبعا في محافظة ريف دمشق من خلال تخمير روث الأبقار وبقايا المحاصيل لمدة شهرين وبعد تجاوز مرحلة التحلل النشط التي ترتفع فيها درجة الحرارة لتصل 65 م° تقدم وسطاً مغذياً لديدان الفيرمي، وبعد الحصول على الفيرميكومبوست، تتم الغربلة بمنخل 2 مم.

– سماد روث أبقار مخمرة لمدة تزيد عن العام، مصدرها مزرعة أبقار في غوطة دمشق.

– سماد معدني **N.P.K (20.20.20)**.

حيث تم أخذ عينات من الأسمدة العضوية، وقدرت درجة الحموضة باستعمال جهاز pH meter ، في معلق سماد / ماء بنسبة 10:1، وقدرت الموصلية الكهربائية بجهاز التوصيل الكهربائي في مستخل(10:1) وهضمت العينات بالطريقة الرطبة (Walinga *et al.*, 1995) ثم قدر الآزوت الكلي و الفسفور الكلي في جهاز المطيافية الضوئية الآلي،،Richards, 1962).وقدر البوتاسيوم الكلي بجهاز مطياف اللهب .(Jackson, 1958).وقدرت المادة العضوية والكربون العضوي بالترميد(Walinga *et al.*, 1995)، ويظهر الجدول (2) مواصفات الأسمدة العضوية المضافة، ويلاحظ أن درجة الحموضة تميل للقلوية وغناها بالآزوت والعناصر الخصوبية .

الجدول (2): مواصفات الأسمدة العضوية المضافة:

الأسمدة العضوية	PH	EC dS/m	N الكلي %	%C	%O.M	C/N	P الكلي %	K الكلي %	الرطوبة %
فيرميكومبوست	7.17	2.3	1.3	19.37	33.39	14.9	0.81	1.57	35.538
مخلفات بقر متخمر	8.67	2.71	1.5	26.04	44.9	17.36	0.63	1.45	17.28

حددت كمية الاسمدة حسب التوصية السمادية لوزارة الزراعة لزراعة الخضار،وذلك بناء على محتوى التربة حسب نتائج التحليل المخبري: 150كغ N/ هكتار و40 كغ P_2O_5/ هكتار و70كغ K_2O/ هكتار (الشاطر وأبو نقطة.2011).وتم الحساب كالتالي:

كل 1 هكتار =10000 م^{2}ويحتاج150كغ من N

كل 4 م^{2}يحتاج x كغ من N

X= 4*150 /10000=0.06

من خلال التحليل المخبري للأسمدة (الفيرميكومبوست، سماد روث الأبقار المخمرة) جدول (2)

وبناء على محتواها من الأزوت يمكن تحديد كمية السماد كالتالي:

كمية سماد الفيرميكومبوست= 0.06*100/1.3 =4.62 كغ أي ما يعادل (23.1طن /هكتار) من الفيرميكومبوست لكل مكرر.

كمية سماد روث الأبقار المخمرة = 0.06*100/1.5=4 كغ أي ما يعادل (20طن /هكتار) من سماد روث الأبقار المخمرة لكل مكرر.

كمية السماد المعدني=0.06*100/20=0.3 كغ أي ما يعادل (1.5طن /هكتار) من السماد المعدني لكل مكرر.

ومن خلال نتائج التحليل المخبري للأسمدة جدول(2) نجد أن الكمية المضافة قد شملت كميات الفوسفور والبوتاسيوم، حيث تمت الإضافة نثراً على كامل القطعة التجريبية ثم خلطه مع التربة على عمق 30سم.

– تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Design Completely بأربع معاملات وثلاثة مكررات، وبالتالي عدد القطع التجريبية 3 x 4=12 معاملة، وهي كالتالي:

المعاملة F0: الشاهد دون إضافة.

المعاملة F1: سماد معدني بمعدل 0.3 كغ لكل مكرر.

المعاملة F2: سماد فيرميكومبوست بمعدل 4.62 كغ لكل مكرر.

المعاملة F3: سماد روث الأبقار المخمر بمعدل 4 كغ لكل مكرر

تمت دارسة النتائج إحصائياً باستخدام برنامج GenStat بتحليل التباين عند مستوى المعنوية 5%.

– الزراعة:

تمت زراعة شتلات الباذنجان من صنف (الباذنجان الأسود) من مشتل غوطة دمشق على 3 خطوط بمعدل 3 شتلات لكل خط والمسافة بين كل خط والآخر (50سم) ضمن القطعة التجريبية الواحدة التي مساحتها (4م^2). وتبعد كل قطعة تجريبية عن الأخرى 1م، حيث تم زراعة ما يعادل 108 شتلات في كامل التجربة، وكان موعد الزراعة في 15\ 6\ 2023، كما تم الري بطريقة الري السطحي بمعدل مرتين بالاسبوع لنهاية الموسم.

وتمت متابعة التجربة والقيام بعمليات التعشيب، ودخلت النباتات بطور الإزهار في 2023/9/20، كما تم أخذ أول قطفة في2023/10/2 تم وزن حبات الباذنجان في كل قطعة تجريبية ل 20 قطفة لحساب الإنتاجية.

النتائج والمناقشة:

– تأثير المعاملات المضافة في قيم الناقلية الكهربائية وفي قيم درجة الحموضة:

تظهر النتائج في الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية في (pH& EC) في جميع المعاملات.

الجدول(3): تأثير المعاملات المضافة في قيم الناقلية الكهربائية وفي قيم درجة الحموضة

المعاملة	PH (1:2.5)	EC(dS/m) (1:5)

شاهد	7.786 a	0.74 a
سماد معدني	7.787 a	0.78 a
سماد فيرميكومبوست	7.782 a	0.69 a
سماد روث الأبقار المخمر	7.784 a	0.74 a
LSD 5%	0.035	0.153

ملاحظة: المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف في كل عمود لا تختلف معنويا حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 5%.

قد يرجع الثبات في قيمة pH التربة عند إضافة المعاملات السمادية إلى القدرة التنظيمية للتربة والتي تلعب دور هاماً في التغيرات المفاجئة في درجة الـpH (Latterel*et al* ,1978: ابو نقطة وآخرون،2012). كما يلاحظ من قيم الناقلية الكهربائية في الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية بين مختلف المعاملات السمادية، وبينت الدراسة أن قيم الناقلية الكهربائية بقيت ضمن الحدود الطبيعية. فحافظت على التربة من التملح، وهو ما يعتبر آمناً للتربة على المدى البعيد وربما يمكن تفسير ذلك بقلة كمية السماد المضاف والغسل الناتج عن الري.

– تأثير المعاملات المضافة في محتوى التربة من المادة العضوية:

بينت نتائج التحليل في الجدول (4) لمحتوى التربة من المادة العضوية أن إضافة المعاملات العضوية إلى التربة زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية في التربة مقارنة بالشاهد والسماد المعدني. حيث سجلت المعاملة روث الأبقار المخمرة أعلى محتوى من المادة العضوية بلغ (1.56) % وبزيادة معنوية مقارنة مع باقي المعاملات.

الجدول (4): تأثير المعاملات المضافة في محتوى التربة من المادة العضوية

المعاملة	المادة العضوية %
شاهد	0.47 c
سماد معدني	0.48 c
سماد فيرميكومبوست	1.38 b
سماد روث الأبقار المخمر	1.56 a
LSD 5%	0.1659

ملاحظة: المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف في كل عمود لا تختلف معنويا حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 5%.

ويعزى ذلك من جهة أن الشاهد يحتوي على نسبة ضئيلة من المادة العضوية وهذا ما أظهرته نتائج التحليل المخبري للتربة قبل الزراعة، ومن جهة اخرى فإن السماد المعدني لايحتوي على مادة عضوية على اختلاف المعاملات السمادية العضوية التي تعد مصدراً المادة العضوية. أما تفوق معاملة روث الأبقار المخمرة على معاملة الفيرميكومبوست معنوياً فيعود ذلك إلى محتواها المرتفع من المادة العضوية والذي أظهرته نتائج تحليل المادة العضوية للفيرميكومبوست وروث الأبقار المخمر.

– تأثير المعاملات المضافة في محتوى التربة من الآزوت الكلي و(الفوسفور والبوتاسيوم) المتاح:

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) أن محتوى التربة من الآزوت الكلي زاد بشكل معنوي في جميع المعاملات السمادية مقارنة مع الشاهد، وتفوق سماد الفيرميكومبوست على باقي المعاملات بفروق معنوية، وتوضح نتائج الجدول (5) تفوقاً معنوياً للمعاملة فيرميكومبوست على الشاهد، وأظهرت المعاملات (فيرميكومبوست وسماد روث الأبقار) فروقا غير معنويا مع بعضها، وكذلك كانت الفروق غير معنوية بين الشاهد والسماد المعدني مع تفوق السماد المعدني حيث بلغ (18.10). كما تظهر

نتائج التحليل الإحصائي لمحتوى التربة من االبوتاسيوم المتاح تفوقاً معنوياً لجميع المعاملات على الشاهد، كما تفوقت معاملات التسميد العضوي على المعدني بفروق غير معنوية.

وذلك نتيجةً للدور الايجابي الذي تلعبه الأسمدة العضوية في التربة إذ تزيد من محتوى التربة من الآزوت الكلي وتوفر آزوتاً متاح للامتصاص من قبل النبات(بوعيسى، 1993: Hargitai,1985) وهذا يتفق مع Abbasi et al (2007) أن استعمال الأسمدة العضوية يؤدي إلى زيادة الآزوت الصافي المتحرر بنسبة 25 – 43 % مقارنةً بالشاهد حسب السماد العضوي المضاف، وأشار فارس (1998) إلى أن إضافة الأسمدة العضوية للتربة يزيد من نسبة العناصر الغذائية في التربة كالآزوت والفسفور. وقد يعود سبب تفوق معاملة الفيرميكومبوست على باقي المعاملات في محتوى التربة من الأزوت الكلي الى قدرة الديدان على تفكيك جزء من المادة العضوية في التربة وتحرير الأزوت منه حيث يحتوي الفيرميكومبوست على بعض ديدان الفيرمي الصغيرة وبيوضها.

الجدول (5): تأثير المعاملات المضافة في قيم الآزوت الكلي و(الفوسفور والبوتاسيوم) المتاح في التربة

المعاملة	الآزوت الكلي %	الفوسفور المتاح (مغ/كغ)	البوتاسيوم المتاح (مغ/كغ)
شاهد	0.03 ^{d}	17.28 ^{c}	365.5 ^{b}
سماد معدني	0.04 ^{c}	18.10 ^{cb}	387.0 ^{ab}
سماد فيرميكومبوست	0.07 ^{a}	21.23 ^{ba}	427.5 ^{a}
سماد روث الأبقار المخمر	0.06 ^{b}	21.55 ^{a}	407.0 ^{a}
LSD 5%	0.005	3.434	57.57

ملاحظة: المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف في كل عمود لا تختلف معنويا حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 5%.

ويمكن تفسير التفوق المعنوي لمحتوى التربة من الفسفور المتاح في معاملات الأسمدة العضوية على الشاهد مع ما بينه Abbasi *et al* (2008) بأن الإضافات العضوية تزيد الفسفور المتاح إما بشكل مباشر عبر تحللها أو بشكل غير مباشر من خلال تحريره بتأثير الأحماض العضوية، وبالتالي تزيد نسبة المتاح منه للنبات، وقد تكون بحسب Melero *et al* (2007) نتيجة لازدياد النشاط الميكروبي بعد الإضافات العضوية وتسرعها لدورة الفسفور.

ويمكن تفسير زيادة البوتاسيوم المتاح في التربة بأنه عند إضافة السماد العضوي يلعب دورًا ايجابياً في زيادة اتاحة البوتاسيوم في التربة وذلك كن خلال الأحماض العضوية التي تحتويها، وتوافقت هذه النتائج مع ما ذكره Charri *et al* (2014)، ويتفق مع ما لاحظته كريدي(2011) حيث وجدت أن استعمال الأسمدة العضوية أياً كان نوعها يزيد من كمية البوتاسيوم المتاح، وهذا ينعكس بدوره في تحسين التغذية البوتاسية، ومع ما توصل إليه أبو نقطة وآخرون(2011) إلى أن خاصية التخليب التي تميز لمادة العضوية تزيد التحركية، وبالتالي إتاحة العديد من الكاتيونات للنبات.

-تأثير المعاملات المضافة في إنتاجية الباذنجان:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لنتائج وزن ثمار الباذنجان تفوق المعاملة سماد معدني، و بلغ (43.85) طن/هكتار بفروق معنوية مع باقي المعاملات والشاهد، كما تفوقت معاملات التسميد العضوي على الشاهد بفروق معنوية، واظهرت النتائج زيادة معنوية في الإنتاجية لصالح معاملة التسميد العضوي (الفيرمي كومبوست) مقارنة مع نظيرها (سماد روث الأبقار المخمر). وكانت الإنتاجية بالترتيب السماد المعدني تليها معاملة فيرمي كومبوست ثم سماد روث الأبقار المخمر.

الجدول (6): تأثير المعاملات المضافة في إنتاجية المحصول المزروع (طن/هكتار)

المعاملة	وزن الثمار
شاهد	18.51 d
سماد معدني	43.85 a
سماد فيرميكومبوست	39.14 b
سماد روث الأبقار المخمر	30.19 c
LSD 5%	3.91

ملاحظة: المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف في كل عمود لا تختلف معنويا حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 5%.

وهذا ما يوافق Omidire *et al* (2015) حيث أن الأسمدة المعدنية تحرر المغذيات بصورة أسرع وأعلى من تلك المطلوبة من قبل النبات عند زمن معين بسبب عدم حاجتها لعمليات التحلل والمعدنة كحال الأسمدة العضوية وبالتالي استهلاكها المباشر من التربة للنبات. وتفوقت الأسمدة العضوية معنويا على الشاهد وهذا يتفق مع ما بينه Abbasi *et al*(2008) بأن الإضافات العضوية تزيد المتاح من الفسفور والبوتاسيوم إما بشكل مباشر عبر تحللها أو بصورة غير مباشرة عبر تحريره كنتيجة لتأثير الأحماض العضوية وبالتالي تزيد نسبة المتاح منه أمام الإمتصاص النباتي، وقد تكون بحسب Melero *et al*(2007) نتيجة لازدياد النشاط الميكروبي بعد الإضافات العضوية وتسرعها لدورة الفسفور والبوتاسيوم، أوضح Hayes Clapp *et al*:الجلا,2002) أن المخصبات العضوية تساهم في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة فهي تزيد من درجة تحببها نظراً لارتباط المواد العضوية مع حبيبات الطين الصغيرة وتشكيل حبيبات أكبر حجماً تزيد من مسامية التربة وتهويتها ,وتوفر الأكسجين اللازم لتنفس الجذور والأحياء الدقيقة ,كما تزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء, وتقلل من الفقد عن طريق التبخر ,وتحسن الصرف في الترب مما يساهم في زيادة الإنتاجية. أما تفوق معاملة الفيرميكومبوست معنوياً على سماد روث الأبقار المخمر، فيعود ذلك إلى انه خلال عملية صناعة الفيرمي كمبوست يتم إنتاج العديد من هرمونات نمو النبات وخاصة الأكسينات والكينيتينات والجبرلين والتي يمكن امتصاصها بواسطة الهيمات والفولفات في الفيرمي كمبوست ويتم إطلاقها تدريجياً تزامناً نمو النبات(Atiyeh *et al*. 2002) .

الاستنتاجات:

- أدت الإضافات السمادية بالكميات المستخدمة في البحث الى عدم وجود فروق معنوية في حموضة وناقلية التربة، وسجلت المعاملات السمادية العضوية زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية مقارنة بمعاملة المعدني والشاهد، وتفوقت معاملة معاملة روث الأبقار المخمر معنوياًعلى معاملة الفيرميكومبوست.
- كما بينت النتائج تفوق معنوياً لمعاملة الفيرميكومبوست على جميع المعاملات في محتوى التربة من الآزوت الكلي.كما تفوقت المعاملات العضوية على الشاهد والسماد المعدني.
- كما تظهر النتائج تفوق قيم البوتاسيوم والفسفور المتاح في معاملة سماد روث الأبقار معنوياً على الشاهد بينما كانت الفروق غير معنوية وتفوقت معاملتي الفيرمي كومبوست والمعدني مقارنة مع الشاهد.
- تفوقت جميع المعاملات على الشاهد في الإنتاجية. كما اظهرت النتائج فروق معنوية للمعاملات السمادية فيما بينها وكانت الإنتاجية بالترتيب السماد المعدني تليها معاملة فيرمي كومبوست ثم سماد روث الأبقار المخمر.
- كما اظهرت النتائج فعالية الأسمدة العضوية وخاصة الفيرمي كومبوست وامكانية استخدامها بديلاً للأسمدة المعدنية جزئياً

أو كلياً نظراً لانخفاض تكلفتها والأثر البيئي الإيجابي له.

التوصيات:

- متابعة الدراسات على الأسمدة العضوية المختلفة وتحديد معدل الاستفادة الأنسب لكل منها وخاصة الفيرمي كومبوست نظرا لاحتوائه على هرمونات ومواد هامة تنتجها الديدان.
- متابعة الدراسات على الطريقة الامثل لإضافة السماد لتعظيم معدل الاستفادة منه وتكرار إضافتها.

الشكر:

اتقدم بجزيل الشكر للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ولمدير بحوث الموارد الطبيعية الدكتور محمد منهل الزعبي الداعم للباحثين وللدكتورة تهاني العايدي اللطيفة والمتواضعة والكريمة بعلمها واثمن كل الجهود المبذولة للمخبريين والعمال الزراعيين الذين ساهموا بهذه الثمرة المتواضعة، واسأل الله ان يكتب بها الخير لمن يتطلع عليها.

المراجع:

أبو نقطة فلاح، حبيب. حسن، وطفة حياة 2012)): كيمياءالتربة. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة دمشق، دمشق، سورية. 310 صفحة.

أبو نقطة فلاح، محمد سعيد الشاطر(2011): خصوبة التربة والتسميد، منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة دمشق، دمشق، سورية. 370 صفحة.

البلخي أكرم(2006): دراسة تفاعلات بعض المواد العضوية الطبيعية والمنتجة ومعقداتها وفاعليتها في تخصيب التربة وإنتاجية المحاصيل، أطروحة دكتوراه، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سوريا .132صفحة.

الجلا عبد المنعم محمد ((2002: الزراعة العضوية، الأسس وقواعد الإنتاج والمميزات. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة عين شمس، مصر، 302 صفحة.

السعدية سلوى، عباس فادي، شباط حسان، السيد ديما (2023): تأثير التسميد بالفيرميكومبوست والأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية الفول تحت ظروف منطقة حمص _مجلة المختار للعلوم 38(2):219-209.

العيد سلطان(2020): السماد المخمر (الكومبوست). منشورات مركز ابحاث الزراعة العضوية. وزارة الزراعة، منطقة القصيم، السعودية، 166صفحة.

بوعيسى، علي عبد العزيز زيدان (:(1993 خصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعي، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. 257 صفحة.

حسن إياس، العبدو عبد الإله، خزام بشرى (2022): تأثير إضافة الفيرميكومبوست على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المزروعة بفول الصويا، رسالة ماجستير، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سوريا 95 صفحة.

فارس فاروق (1998): أساسيات علم الأراضي، منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة دمشق، دمشق، سورية. 307 صفحة.

كريدي نبيلة:(2011) دراسة أنواع مختلفة من كومبوست المخلفات الزراعية ومعرفة تأثيرها في بعض خصائص التربة وإنتاجية

النبات، رسالة ماجستير. قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سوريا. 82صفحة.

Abbasi kaleem. Khizar Almas .Tahir Majid (2008): Forage production nitrogen fixation and soil N accumulation of white clover (Trifolium repense L.) in the hill farming system of Azad Jammu and Kashmir. Journal Communications in soil science and plant analysis.Vol. 40(11&12): 1546-1565.

Abbasi kaleem. Hina munazza. Abdul Khalique. RazaqKhan sumyya (2007): Mineralization of three organic manures used as nitrogen source in a soil incubated under laboratory conditions. Journal Communications in soil science and plant analysis .Vol .38 (13&14).P.1691-1711.

Atiyeh RM, Lee S, Edwards CA, Arancon NQ, Metzger JD (2002): The influence of humic acids derived from earthworm processed organic wastes on plant growth. Bioresour Technol 84:7–14

Ceritoglu M, Şahin S, Erman M, (2019): Effects of vermicompost on plant growth and soil structure. Selcuk J.Agric. & Food Sci. 32(3), 607-615

Chaari, L., Elloumi, N., Mseddi, S., Gargouri, K., Bourouina, B., Mechichi, T. and Kallel, M. (2014): Effects of olive mill wastewater on soil nutrients availability. Int J Interdiscip Multidiscip Stud, 2, pp.175-183.

Dong TY, Zhang BW, Weng QF and Hu QB (2016): Theproduction relationship of destruxins and blastospores of Metarhizium anisopliae with virulence against Plutella xylostella. Journal of Integrative Agriculture 15(6)

Hargitai.L (1985) Soil organic matter and soil fertility. j. Agrokemia (34) 24-27

Hayes Michael. Clapp Edward (2001): Humic substances: considerations , aspECts of structure and environment influences .J. Soil Sci .166(11):723-737

Jackson M. L. (1958): .Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc.Englewood Cliffe N J.pp 151-153 and 331-334.

Joseph PV, (2019): Efficacy of Different Substrates onVermicompost Production. In: A Biochemical Analysis, OrganicFertilizers - History, Production and Applications (Ed. by M,Larramendy, S, Soloneski) IntechOpen: DOI:10.5772/intechopen.86187

Koushal Sanjay. Arya Devesh. Kadam Gajanan Laxmnrao. ParmarArvind, Chauhan Neha., Haloi Dipankar. Rahman Tanvi . kumar kishan (2025): Vermicomposting and Its Role in Soil Health: A Comprehensive Review. Journal of Scientific Research and Reports, 31(1), 461-471.

Latterell, J.J., Dowdy, R.H. and Larson, W.E. (1978): Correlation of Extractable Metals and Metal Uptake of Snap 80 Beans Grown on Soil Amended with Sewage Sludge 1. Journal of Environment.al Quality, 7(3), pp.435-440.

Magdi, T.A., E. M. Selim and M. El-Gamrya. (2011): Integrated effect of bio and mineral fertilizer and humic substances on growth،yield and nutrient of fertigated cowpea (Vigna unguiculata L.) grown on sandy soil. Journal of agronomy, 10(1): 34-39.

Melero Sebastian.Madejon Engracia. Ruiz Juan Carlos. Juan Francisco (2007):Chemical and biochemical properties of a clay soil under dryland agriculture system as affected by organic fertilization . European Journal of Agronomy. 26(9t) 327-334

Olsen R. S, C. V. Cole, F. S. Watanabe , L. A. Dean (1995): Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular No.939

Omidire. N.S., Shange R., Khan. V., Bean. R and Bean. J. (2015): Assessing the impacts of inorganic and organic fertilizer on crop performance under a microirrigation – plastic mulsh

regime. Professional Agricultural Workers Journal . 3(1): 6.

Oyege I, Balaji Bhaskar MS.)2023:(Effects of vermicompost on soil and plant health and promoting sustainable agriculture. Soil Systems. Nov 10;7(4):101.

Qaswar M, Jing H, Ahmed W, Dongchu L, Shujun L, Lu Z and Huimin Z. (2020): Yield sustainability, soil organic carbonsequestration and nutrients balance under long-term combined application of manure and inorganic fertilizers in acidic paddy soil. Soil and Tillage Research 198.

Radocaj Dorijan. Juriši Mladen. Gašparovi Mateo (2022): The Role of Remote Sensing Data and Methods in a Modern Approach to Fertilization in Precision Agriculture j.Remote Sens.Research Station, Rajikot, Jumla, Nepal Journal of Agriculture and Natural Resources 3(2): 257-275.

Richards, L. A. (1962): Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. Journal soils science64 ،(5)432

Shehata, S. A., A. A. Ghrib, M.M. EI-Mogy, K. F. Abdel Gawad and E. A. Shalaby (2011): Influence of compost, amino and humic acids on the growth, and yield and chemical parameters of strawberries. Journal of Medicinal Plant Research, 5(11): 2304-2308

Walinga I., J. J. Van Der Lee, V. J. G. Houba, W. Van Vark, I. Novozamsky (1995): Plant Analysis Manual. Kluwer Academic Publishers. London.356p

Youssef Jana and Samra Badie (2024): Studying the Effect of Treatment with Gibberellic Acid (GA3) on the Growth and Productivity of Eggplant (Solanum melongena L.) -Syrian Journal of Ag-ricultural Research – SJAR 11(2): 96.

The effect of vermicompost, fermented cows' manure and mineral fertilizers on the chemical properties and fertility of soil, and productivity of eggplant

Ababel hamoud[1*], Bashir Mubarak[1] , Nabila kridi[1] , Nada Ghiba[1], and Laila Abdel Aziz[1]

[1] General Commission for Scientific Agricultural Research.

(*Corresponding author: Ababel hamoud, Email: ababelhamod@gmail.com)

Received: 16/03 /2025 **Accepted:** 17/08 / 2025

Abstract

This research was carried out in the Shebaa area in the Damascus Countryside Governorate for the year (2023), with the aim of studying the effect of vermicompost on some chemical and fertility soil properties and comparing it with fermented cow dung fertilizer and mineral fertilizer and the productivity of the eggplant. The design of the full random sectors was adopted with 4 transactions and 3 replicates, and the studied fertilizer transactions were added according to the agricultural recommendation of the Ministry of Agriculture for summer vegetables after soil analysis. The results showed that there were no significant differences in the acidity of the soil among all the studied treatments, and the results showed an increase in the soil content of total nitrogen in a clear way in all fertilizer treatments compared to the witness, and the superiority of Vermicompost over the rest of the transactions. With clear differences, it reached (0.07), as for the available potassium and phosphorous, the results appear to be clearly superior to the cow dung manure over the witness, and with non-clear differences with the rest of the fertilizer transactions, while the increase was not clear in the Soil content of potassium and phosphorous available for vermicompost and metal treatments compared to the witness, and all treatments were clearly superior to the witness in productivity. The results also showed significant differences in compost coefficients among themselves, and productivity was in the order of mineral fertilizers, followed by vermicompost, and then fermented dung manure.

Keywords: Vermicompost, mineral fertilizer, fermented cow dung manure, chemical properties, eggplant productivity.