الزراعة العضوية والحيوية لنباتات الزينة والطبية

والعطرية

طلبة الدراسات العليا

المحاضرة الخامسة

اساتدة المادة

أ.د / ايمان مختار ابو الغيط

أ.د.م/ يسرى فهمى سعودى

Vermicompost

مع الزيادة التدريجية في حجم سكان العالم واعتماد الإنتاج المكثف لتربية الحيوانات ، فإن كميات كبيرة من النفايات العضوية المنتجة في جميع أنحاء العالم تخلق مشكلة خطيرة وتعتبر مصدر رئيسي للتلوث البيئي. تتطلب هذه النفايات كميات كبيرة من الأرض للتخلص منها ، وتنطلق منها رائحة الأمونيا في الهواء ، ويمكن أن تلوث المياه الجوفية ، وقد تشكل خطراً على الصحة (Inbar *et al*., 1993). نادرا ما يمكن تطبيقها مباشرة على التربة لأنها قد تضر خصوبة التربة بشدة (Senesi 1989) ، وتؤدي إلى عدم التوافق البنائى للتربة ، وتثبيت النيتروجين ، وتسبب تسمم النبات (Inbar *et al*., 1985). بعض أشكال معالجة هذه النفايات يمكن أن تجعلها مناسبة للاضافة إلى الأرض والتخلص الآمن منها في البيئة.

يشار إلى الكمبوست ، الذي يعرف عمومًا بأنه التحوّل البيولوجي الهوائى لمنتج عضوي ثانوي إلى منتج عضوي مختلف يمكن إضافته إلى التربة دون أى آثار ضارة على نمو المحاصيل (Baca et al. 1992) ، هو الطريقة الأكثر ملاءمة للتطبيق المسبق لمعالجة وإدارة النفايات والمخلفات العضوية (Godden et al. 1986؛ Senesi 1989؛ Inbar et al. 1993؛ Eghball et al. 1997). في عملية الكمبوست ، يتم إعادة تدوير المخلفات العضوية إلى منتجات مثبتة يمكن تطبيقها على التربة كمصدر عديم الرائحة وجاف نسبيًا للمواد العضوية ، والتي سوف تحسن بشكل أكثر كفاءة وأمان من المواد الطازجة لمتطلبات خصوبة التربة. تتكون الطريقة التقليدية والأكثر تقليدية للكمبوست من عملية تحلل حيوي للمادة العضوية أثناء مروره بمرحلة حرارية (45 درجة إلى 65 درجة مئوية) حيث تحرر الكائنات الحية الدقيقة الحرارة وثاني أكسيد الكربون والماء (Dominguez et al. 1997). ومع ذلك ، في السنوات الأخيرة ، أصبح الباحثون مهتمين بشكل تدريجي باستخدام عملية بيولوجية أخرى ذات صلة لتحقيق الاستقرار في المخلفات العضوية ، والتي لا تشمل مرحلة البكتريا المحبة للحراري ، ولكن تشمل ايضا استخدام ديدان الأرض لتكسير وتثبيت المخلفات العضوية.

تم تأكيد قدرة بعض ديدان الأرض على استهلاك مجموعة واسعة من المخلفات العضوية مثل حمأة المجاري والمخلفات الحيوانية ومخلفات المحاصيل والفضلات الصناعية (Mitchell et al. 1980؛ Edwards et al. 1985؛ Chan & Griffiths 1988؛ Chan & Griffiths 1988؛ Hartenstein & Bisesi 1989). في عملية التغذية ، ديدان الأرض تقوم بتفتيت المخلفات المعقدة ، وتعزز وتزيد من النشاط

الميكروبى ومعدلات تحلل المواد العضوية وتحويلها إلى صورة معدنية (mineralization) فيما يسمى بالمعدنة، مما يؤدي إلى التحول إلى مادة تشبة الدبال أدق من الكمبوست نتيجة تأكسد المواد العضوية المعقده. يختلف المنتج النهائي ، الذي يطلق عليه عادة الفيرميكمبوست ويتم الحصول عليه عندما تمر المخلفات العضوية عبر أمعاء ديدان الأرض ،الذى يختلف تمامًا عن المادة الأصلية للمخلفات. في أن الحيوان - دودة الأرض - يسهل العمل الميكروبي على المخلفات. يحدث هذا بسبب تعرض المخلفات لبعض أنواع البكتيريا والإنزيمات الموجودة في أمعاء دودة الأرض والتي لا تتوفر خلال عمليات تحضير الكمبوست أو غيرها من عمليات التحلل البيولوجي والتي تضفي سمات خاصة على الفيرميكبوست (VC). أثناء تناول أجزاء من المخلفات ، تقوم ديدان الأرض بخلطها بالامعاء ، مما يعزز من مساحة سطحها ويجعلها أكثر قابلية للتأثر بالميكروبات والإنزيمات مما كانت عليه. مع مرور المخلفات الممضوغة عبر أمعاء الدودة الأرضية ، يتم التعامل معها بواسطة إنزيمات وكائنات دقيقة موجودة في القناة الهضمية لتصبح متحللة بيولوجيًا على نطاق واسع. يكتسب المهضوم أيضًا بعض الإنزيمات والكائنات الحية الدقيقة ، وكذلك بعض الهرمونات الموجودة في أمعاء الدودة الأرضية ، حيث تفرزها دودة الأرض في شكل فيرميكاست. خلال هذا الفيرميكبوستوم ، يتم تعدين 50 ± 10 ٪ من الكربون العضوي الموجود في الركيزة الأصل وينبعث في شكل ثاني أكسيد الكربون. نتيجةً لذلك ، يتم تعزيز تركيز النيتروجين والفوسفور والمواد المغذية الرئيسية والمتوسطة والأثر في VC بالنسبة للركيزة الأم. كما أن التمعدن الناجم عن التحلل الأحيائي يجعل هذه العناصر الغذائية أكثر توفراً حيوياً مما كانت عليه في الركيزة الأم.

Vermicomposts عبارة عن مواد عضوية متحللة بنبة اللون ناعمة عالية فى المسامية ، والتهوية ، والصرف ، ولها القدرة على الاحتفاظ بالمياه مما يحسن من السعة الحقلية للتربة (Edwards & Burrows 1988). لديها مساحة سطح واسعة للتبادل الكاتيونى ، لها قدرة عالية على الاحتفاظ بالمغذيات النباتية (Shi-wei & Fu-zhen 1991). يحتوي Vermicomposts على العناصر الغذائية في أشكال يتم امتصاصها بسهولة بواسطة النباتات مثل النترات والفوسفور القابل للتبادل والبوتاسيوم القابل للذوبان والكالسيوم والمغنيسيوم (Edwards & Burrows 1988؛ Orozco et al. 1996). يطلق الكربون العضوي الموجود في الفيرميكبوست العناصر الغذائية ببطء وإنتظام ويمكّن النبات من امتصاص هذه العناصر الغذائية. توفر التربة المخصبة بفيرميكومبوست مواد إضافية غير موجودة في الأسمدة الكيماوية.

مميزات الفيرميكومبوست:

يتم تلخيص الأسباب المحتملة للتأثيرات المفيدة لل VCs على النحو التالي:

(1) VCs لها قيمة غذائية أعلى من السماد التقليدي. هذا لا يرجع فقط إلى زيادة التمعدن ولكن أيضا درجة أكبر من الرطوبة التي تسببها عمل ديدان الأرض.

(2) تحتوي VCs على تركيزات أعلى من المواد الغذائية المتاحة للنباتات مثل النترات والفوسفات والكالسيوم القابل للتبادل والبوتاسيوم الذائب والمعادن النزرة. عندما يتم استكمال VC في التربة ، يعزز النسبة النسبية من هذه المغذيات الدقيقة وشبه الجزئية والكبرى ، هناك من خلال تعزيز نمو النبات والغلة.

(3) تحتوي VCs على الدبال الذي يلعب دورًا مهمًا في تنظيم الاحتفاظ وإطلاق العناصر الغذائية النباتية. الدبال يحتوي على مكونات سالبة الشحنة بأعداد كبيرة وبالتالي فهو قادر من ربط العديد من الكاتيونات. هذا يعطي VC القدرة على العمل كسماد بطيء التحلل.

(4) VCs غنية بالمواد العضوية ، والتي عندما تضاف إلى التربة ، تزيد من مسامية التربة ، والتهوية ، والقدرة على الاحتفاظ بالمياه ، مع ما يصاحب ذلك من انخفاض في كثافة التربة وكثافة الجسيمات. يساهم التحسن العام الناتج في الخصائص الفيزيائية للتربة بشكل كبير في تحسين نمو النبات وإنتاجيته.

(5) تحتوي VCs على عدد كبير ومتنوع من الميكروبات ، والتي تنتج منظمات نمو النبات ، والإنزيمات ، والهرمونات المفيدة لنمو النبات. هناك أيضا إنتاج السيتوكينينات والأوكسينات.

يمكن تلخيص الأسباب المحتملة لقيام VCs بتأثير سلبي عند تطبيقها بتركيزات أعلى من المرغوب فيها على النحو التالي:

(1) كما يحدث مع الإنبات ، فإن نمو النباتات يتأثر سلبًا إذا تم توفير المواد الغذائية بما يفوق احتياجات النبات.

(2) إذا كان تطبيق VC مفرطًا ، فقد تمنع الملوحة الناتجة أيضًا نمو النبات. تؤدي الملوحة المرتفعة إلى إبطاء امتصاص الماء بواسطة البذور ، وبالتالي تثبيط إنباتها واستطالة جذرها وكذلك نمو النبات اللاحق.

(3) قد تؤدي المستويات العالية من المواد الفعالة ذات الطبيعة الفينولية او الهيومك إلى كبح نمو النبات.
مركبات الفينول هي من بين المستقلبات الثانوية المتورطة فيها اعتلال allelopathy وتؤثر على النباتات بالطرق التالية:

(أ) تزيد من نفاذية أغشية الخلايا ، مما يؤدي إلى تسرب محتويات الخلية مما يؤدي إلى زيادة بيروكسيد الدهون. وبالتالي ، فإن نمو الخلايا يبطئ ويسبب موت الأنسجة النباتية. بالإضافة إلى ذلك ، تتداخل المركبات الفينولية المفرطة مع امتصاص العناصر الغذائية من قبل النباتات ، وبالتالي تقييد نمو النباتات.

(ب) من المعروف أيضًا أنها تعيق استطالة الجذور وانقسام الخلايا النباتية وتزعزع بنية الخلية الفائقة. بهذه الطريقة ، تتداخل مع النمو الطبيعي والتطور للمصنع بأكمله.

(ج) تميل إلى إضعاف قدرة امتصاص الأكسجين للنباتات ، مما تسبب في إعاقة عملية التنفس. بالإضافة إلى ذلك ، تؤثر المركبات الفينولية سلبًا على عملية التمثيل الضوئي عن طريق تقليل محتوى الكلوروفيل في الأوراق. وبالتالي ، فإن معدل التمثيل الضوئي يقل. ذكرت باترسون أن حمض الكافيين ، وحمض الكوماريك ، وحامض الفيرليك ، وحامض السيناميك ، وحامض الفانيليك في نطاق التركيز 10-30 ميكرولتر / لتر يمكن أن يعوق بشكل كبير نمو فول الصويا (جليكاين ماكس). منتجات التمثيل الضوئي وكما تم تقليل محتوى الكلوروفيل في G. max بشدة.

(د) تدخل النباتات من خلال غشاء الخلية في النبات وتغير نشاط ووظيفة بعض الإنزيمات. أثبت الأرز أن حمض الكلوروجينيك وحمض الكافيين والكاتيكول يمكن أن يمنع أنشطة الفسفوريلاز ، في حين أن حمض السيناميك ومشتقاته يمكن أن تمنع أنشطة التحلل المائي في ATPase.

(هـ) يمكن للمركبات الفينولية أن تعيق أو حتى توقف النشاط الفسيولوجي للهرمونات النباتية ، مما يعوق بدوره العمليات الفسيولوجية الطبيعية في النباتات. حمض البنزويك هيدروكسيل ، تم عرض مادة البوليفينول والمركبات الأخرى لقمع تحلل حمض الخليك الإندولي وجيبريلين.

(و) في حين أن بعض الفينولات (مثل حامض الفيروليك وحمض السيناميك) شوهدت لتثبيط تخليق البروتين ، فإن جميع الفينولات لديها القدرة على تقليل تكامل الحمض النووي الريبوز RNA.

(4) قد تكون التركيزات المرتفعة للمعادن الثقيلة إلى جانب الملوحة المرتفعة ومحتويات المغذيات السبب في كبح نمو النبات عند تطبيق مستويات مفرطة من VC. تحفز المعادن الثقيلة تثبيط النمو وتلف البنية وتراجع النشاط الفسيولوجي والكيميائي الحيوي عندما تكون موجودة فوق تركيزات معينة.

قد يكون السبب المحتمل وراء عدم العثور على أي تأثير لل VC على نمو النبات والغلة هو استخدام هذه الجرعات من VCs التي قد لا تكون كافية لتلبية الطلب على المغذيات من دراسة الأنواع النباتية.

مميزات اخرى Vermicompost

1. Vermicompost غني بجميع العناصر الغذائية النباتية الأساسية.

2. له تأثير ممتاز على نمو النبات الكلي يشجع نمو براعم / أوراق جديدة و يحسن جودة و العمر الافتراضي للمنتج.

3. Vermicompost سهل التطبيق ، والتعامل معه وتخزين وليس لديه رائحة سيئة. يوفر تحويل فعال للمخلفات العضوية / مخلفات المحاصيل / الحيوانات.

4. إنه يحسن بنية التربة ، الملمس ، التهوية ، وقدرة الاحتفاظ بالماء ويمنع تآكل التربة. محسن متوازن ومخصب للتربة. فهو يساعد في الحد من عدد الميكروبات المسببة للأمراض.

5. Vermicompost غنية بالكائنات الدقيقة المفيدة مثل المثبتات ، تحليل السليلوز وتحلل النباتات وغيرها بالإضافة إلى تحسين بيئة التربة.

6. Vermicompost يحتوي على شرانق دودة الأرض ويزيد من تعداد ونشاط دودة الأرض في التربة.

7. إنه يعدل وقاية التربة. فهي تساعد في تقليل سمية المعادن الثقيلة.

8. يمنع فقدان المغذيات ويزيد من كفاءة استخدام الأسمدة الكيماوية.

9. Vermicompost خالية من مسببات الأمراض ، والعناصر السامة ، وبذور الحشائش الخ.

10. Vermicompost يقلل من حدوث الاصابة بالآفات والأمراض.

11. إنه مصدر غذائي آمن ومضمون بيئيًا لإنتاج الأغذية العضوية. إنها تقنية منخفضة التكلفة يمكن تبنيها بسهولة.

تتميز منتجات Vermicompost ، التي يتم إنتاجها عن طريق تفتيت المخلفات العضوية بواسطة ديدان الأرض ، عبارة عن مواد بنية دقيقة من الجسيمات تحتوي على مواد مغذية بأشكال متاحة بسهولة لامتصاص النباتات.

Vermiwash: هو سائل يتم جمعه بعد مرور الماء عبر عمود من دودة الحركة ومفيد للغاية كرش. إنها عبارة عن مجموعة من المنتجات الإفرازية وإفراز المخاط لديدان الأرض إلى جانب المغذيات الدقيقة من جزيئات التربة العضوية. إذا تم جمعها بشكل صحيح ، هو سائل أصفر شفاف شاحب اللون. يمكن أن تكون المدخلات العادية لمواد التغذية لديدان الأرض في شكل مخلفات زراعية ومخلفات المطبخ والمواد الغنية بالنتروجين مثل روث الماشية وروث الماعز والكمبوست. يشار إلى المستخلص السائل الذي يتم الحصول عليه

من خلال التربة التي تعمل فيها الدودة الأرضية باسم vermiwash. ويتميز بوجود المغذيات الدقيقة بكميات كبيرة .

Vermicompost Teas: عبارة عن المستخلص الناتج من نقع كيلة واحد من سماد الفيموكمبوست فى 4 لتر ماء مقطر لمدة 24 ساعة. ثم يتم أخذ التركيزات المطلوبة فى التجارب ويستخدم كرش للنباتات.

اليات عمل شاى الفيرميكومبوست:

يمكن أن تفسر عدة آليات محتملة لعمل شاى الفيرميكومبوست فى زيادة النمو. يمكن أن يمتلك شاي الفيرميكومبوست بعضًا من الخصائص الميكروبيولوجية والكيميائية المفيدة مقارنا بالفيرميكومبوست الصلب. أثناء عملية "التخمر" ، من المحتمل أن يتم استخراج المواد الغذائية المعدنية القابلة للذوبان ، والكائنات الدقيقة المفيدة ، والأحماض الدبالية والفوليك اسد ، وهرمونات نمو النبات ، ومنظمات نمو النبات - المعروف أنها متوفرة في الفيرميكبوست الصلب - في الشاي. يمكن أن تكون هذه العناصر المفيدة المحتملة هي العوامل الرئيسية التي تؤثر على نمو النبات بشكل إيجابي. على الرغم من أن العناصر الغذائية المعدنية قد تكون موجودة في شاي فيرميكومبوست ، إلا أنها لا يمكن أن تكون الأسباب الرئيسية لزيادة النمو ، حيث أن جميع النباتات تلقت جميع العناصر الغذائية اللازمة. هذا يترك الكائنات الحية ومنظمات نمو النبات مثل الهرمونات والأحماض الدبالية والأحماض الفولفيكية باعتبارها أكثر الآليات المحتملة لزيادة نمو النباتات. في الماضي ، أظهرنا بشكل قاطع في العديد من تجارب الصوب أن الأحماض الدبالية المستخرجة من الفيرميكبوست يمكن أن تؤثر على نمو النبات بشكل إيجابي. كانت الكميات الصغيرة ، التي تتراوح من 250 إلى 500 ملجم من الأحماض الدبالية الجافة لكل كيلوغرام من وسط النمو التجاري (MM360) كافية لإنتاج زيادات ملحوظة في نمو الطماطم والفلفل ، القطيفة والفراولة. بالإضافة إلى ذلك ، أنتجت الأحماض الدبالية من vermicompost نموًا فائقًا مقارنةً بالأحماض الدبالية التجارية عند تطبيقها في نفس الوقت. هرمونات نمو النبات ، مثل الأوكسينات ، التي يمكن تحريرها خلال فترة التخمر ربما تكون مسؤولة عن الزيادات في النمو. يمكن أن تستفيد نباتات الطماطم إما من هرمونات النمو أو من الهرمونات التي تم امتصاصها على الأحماض الدبالية التى تم انتقالها من الفيرميكبوستوم إلى الشاي. نظرًا لأن الكائنات الحية الدقيقة يمكن أن تنتقل إلى الشاي أثناء عملية التخمر ، فقد يكون لها أيضًا فوائد متعددة على النباتات.

مشاكل شاى الفيرميكومبوست:

قد تكون هناك مخاطر بشرية أو بيئية محتملة من شاي فيرميكومبوست ، وخاصة تلك المحضرة من المخلفات الحيوانية ، بسبب مسببات الأمراض البشرية مثل البكتيريا القولونية والسالمونيلا والفيروسات المعوية البشرية ، والديدان الطفيلية التي يمكن أن تحتويها. مثل هذه الأنواع من الشاي المطبقة على التربة كمنشط لنمو النبات أو لقمع أمراض الجذر ، ربما تمثل القليل من الأخطار البشرية ، لكنها بالتأكيد ستستخدم إذا كانت تستخدم فى الرش الورقي على المحاصيل الصالحة للأكل. على هذا النحو ، ينبغي تجنب ذلك بأي ثمن. هناك عامل آخر يجب أخذه في الاعتبار وهو أن تأثيرات شاي فيرميكومبوست على نمو النبات قد تكون بالتأكيد ناتجة عن منظمات نمو النبات (PGRs) أو الهرمونات التي ينتجها النشاط الميكروبي العالي في فيرمي كومبوست. عادةً ما تؤدي معدلات الاستخدام المنخفضة من منظمات النمو النباتية إلى نمو النبات ، ولكن يمكن أن تؤدي معدلات الاستخدام المرتفعة إلى انخفاض نمو النبات ، لذلك يجب التأكد من أن التركيزات المستخدمة يتم اختبارها بشكل جيد لتجنب مثل هذه الآثار الضارة.

دراسات على استخدام الفيرميكومبوست ومنتاجات الفيرميكومبوست على بعض النباتات الطبية والعطرية:

على نبات الشمر الحلو تم دراسة تأثيرالتسميد العضوى (الكمبوست والفيرميكومبوست) والسماد الحيوى (*Pseudomonas putida* and *Azotobacter chroococcum*) أظهرت النتائج أنه كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المعاملات من حيث نسبة الزيت فى البذور ، وإنتاجية الزيت ؛ محتوى أنثول ، فينشون ، ليمونين وإيستراغول في الزيت العطري للبذور. أظهرت النتائج أنه تم الحصول على أعلى وأقل النسب المئوية من الزيوت الأساسية في الكنترول (2.2 ٪) و *A. chroococcum* + العلاجات الفيرميكومبوست (2.9 ٪) ، على التوالي. تم الحصول على أعلى محصول من الزيت العطري (29.9 لتر/ هكتار) ومحتوى أنثول من الزيت العطري (69.7 ٪) وأدنى محتويات الفينشون (6.14 ٪) ، والليمونين (4.84 ٪) وإستروجول (2.78 ٪) في الزيت العطري من المعاملة بالكمبوست + الفيرميكومبوست. يبدو أن المعاملة بالكمبوست + الفيرميكومبوست مقارنة بالمعالجات الأخرى توفر أعلى توازن من العناصر الغذائية والمياه في منطقة جذر الشمر الحلو مما يؤدي إلى زيادة محتوى الأنثول ، مما يقلل المركبات الأخرى. محصول الزيت العطرى و كذلك النسبة المئوية لمحتوى الأنثول في الزيوت الأساسية أعلى بكثير في جميع المعالجات العضوية والبيولوجية مقارنة مع الكنترول.

كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد تأثير السماد العضوي والأسمدة الحيوية على محصول الثمار ومكونات المحصول لنبات الشبت في ارتفاع نبات الشبت ، وعدد النوارات لكل نبات ، ووزن 1000 بذرة ، وإنتاجية الثمار. تشتمل المعاملات على أضافة الفيرميكومبوست بمعدلات (0، 4، 8، 12 طن / هكتار) والأسمدة الحيوية ، مزيج من *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum lipoferum* (البذور غير الملقحة ، الملقحة ، البذور الملقحة + رذاذ على قاعدة النبات في مرحلة استطالة الساق). أظهرت النتائج أنه تم الحصول على أعلى عدد للنوارات لكل نبات ، ووزن 1000 بذرة ومحصول الثمار بعد تطبيق 8 طن / هكتار من الفيرميكومبوست. تم الحصول على أعلى ارتفاع للنبات وإنتاجية الكتلة الحيوية على التوالي بعد تطبيق فيرميكومبوست 4 و 12 طن / هكتار. وأظهرت الأسمدة الحيوية أيضًا آثارًا كبيرة على ارتفاع النبات وإنتاجية الكتلة الحيوية وإنتاجية الثمار. كما أظهرت النتائج فى دراسة اخرى بنفس المعاملا أنه تم الحصول على أعلى محتوى زيت أساسي في البذور والكرنفون في الزيوت الأساسية والحد الأدنى من محتوى الشبت من الزيوت الأساسية بعد تطبيق 4 طن / هكتار من الفيرميكومبوست. تم الحصول على أقصى عائد من الزيت الأساسي بعد تطبيق 8 طن / هكتار فيرميكومبوست. كما أظهرت بكتيريا تثبيت النيتروجين آثارًا كبيرة على محتوى الزيت العطري ، وإنتاجية الزيت العطري ومحتوى الكارفون في الزيت العطري. تم الحصول على الحد الأقصى من محتوى الزيت العطري ومحتوى الكارفون باستخدام بكتيريا تثبيت النيتروجين مرة واحدة. تم الحصول على أعلى إنتاجية للزيوت الأساسية باستخدام بكتريا تثبيت النيتروجين مرتين.

من أجل التحقيق في تأثير مستويات مختلفة من الأسمدة الفيرميكومبوست والأسمدة NPK على المحصول ، وقياسات النمو والزيت العطرى لنبات الشمر ، تم تطبيق ستة معاملات. وشتملت المعاملات على التسميد ب NPK، الفيميكومبوست بمعدل (5، 10، 15، 20 طن / هكتار) والكنترول. أظهر تحليل التباين أن ارتفاع النبات وعدد الفروع الرئيسية والجانبية وعدد النوارات لكل نبات ، وإنتاجية البذور ، والمحصول البيولوجي ، ومؤشر الحصاد وكمية النفط المنتج على مستويات مختلفة من الأسمدة الفيرميكومبوست والأسمدة NPK إحصائياً كبير. بشكل عام ، أشارت النتائج إلى أن استخدام الفيرميكومبوست بمعدل 15 طن / هكتار أظهر تأثيرًا إيجابيًا على الصفات المسجلة للشمر مقارنة بالمعاملات الأخرى.

كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد تأثير الفيرميكومبوست والسماد البلدى على النمو والمحتوى الكيميائي والمغذيات لنبات الكزبرة. وقد وجد أن الفيرميكومبوست كان غني بالعناصر الغذائية مثل N و P و K و Ca و Mg و Fe و Zn و Cu و Mn و Br وتمت مقارنتها بـ السماد البلدى. تم إعداد تركيزات 50 ٪ من السماد البلدى و 50٪ من الفيرميكومبوست . تم تحضير تركيزات (50% سماد بلدى = 2000 جم

+2000 جم فيرميكومبوست من التربة) و (50٪ سماد بلدى = 2000 + 1500حم تربة). تم التعامل مع التربة بدون الفيرميكومبوست والسماد البلدى ككنترول. النسبة المئوية للإنبات ، وطول الجذور، والوزن الطازج والجاف ، والكلوروفيل الكلي ، والكاروتينويد ومحتوى البروتين ومحتوى العناصر الغذائية مثل النيتروجين (N) ، والفوسفور (P) ، والبوتاسيوم (K) ، والكالسيوم ، والمغنيسيوم تم تقدير الزنك والحديد والمنجنيز في أجزاء الأفرع بعد 90 يوم من الزراعة لنباتات الكزبرة. زاد تطبيق الفيرميكومبوست من المحتوى المورفولوجي والاصباغ والبروتين والعناصر المغذية لنباتات الكزبرة. أظهر العمل البحثي أيضًا اختلافات واضحة بين الفيرميكومبوست والسماد البلدى من حيث محتواها من المغذيات وتأثيرها على نباتات الكزبرة.