الملخص العربى

إستخـــدام المخلفـات العضــوية فى الزراعـــة المستدامــة

تهدف هذه الدراسة إلى إمكانية الاستفادة من بعض المخلفات الزراعية وتدويرها بما يعرف بتكنولوجيا المخلفات العضوية المكمورة (الكمبوست) لإمكانية استخدامها لزيادة إنتاجية الأراضي الزراعية والحد من الإسراف فى استخدام الأسمدة المعدنية التي أصبحت تمثل عاملا رئيسيا في التلوث البيئي و من ناحية أخرى فإن توفير السماد العضوي من المخلفات العضوية يعتبر كبديل للأسمدة البلدية التى لا تتوفر بالكمية الكافية للتوسع فى الإنتاج الزراعي ولذا تم إجراء تجارب حقلية فى محطة البحوث الزراعية بالإسماعيلية ومزرعة كلية الزراعة –جامعة المنوفية فى الفترة من (٢٠٠٤ - ٢٠٠٦).

وذلك لتحقيق أهداف الدراسة التالية

١- استخدام بعض المخلفات العضوية المتوفرة محليا مثل (قش الأرز وحطب الأذرة لإنتاج سماد عضوي باستخدام تكنولوجيا كمر المخلفات العضوية (الكمبوست) ودراسة التغيرات الطبيعية والكيماوية التى تحدث أثناء عملية الكمر للمخلفات العضوية

٢- دراسة تأثير إضافة الكمبوست على الخواص الطبيعية والكيماوية للأراضي الرملية والطينية تحت الدراسة

٣- تقييم تأثير إضافة الكمبوست على إنتاجية محصول القمح فى الأرض الرملية ومحصولى القمح والأذرة فى الأرض الطينية وكمبة الإنتاج ومحتوى النباتات من العناصر الغذائية

٤- دراسة التأثير المتبقي من الكمبوست وأيضا تأثير توالى إضافة الكمبوست خلال موسمين متواليين على خواص التربة والنبات ولتحقيق هذه الأهداف فقد تم عمل ثلاث أنواع من الكمبوست كالأتي:-

١- **الكومة الأولى – (A)(PM)** تتكون من قش الأرز وحطب الأذرة وسماد دواجن بياضه بدون فرشة وقشر البسلة (مخلفات صناعات غذائية) بنسبه ٢-١ -١-٢/١ على التوالى

٢- **الكومة الثانية –(B) (FYM)** تتكون من قش الأرز وحطب الأذرة وسماد حيوانى بدون فرشة وقشر البسلة (مخلفات صناعات غذائية) بنسبه ٢-١-١-٢/١ على التوالى

٣- **الكومة الثالثة –(C) (MA)** تتكون من قش الأرز وحطب الأذرة بنسبه ٢-١ مع إضافة منشطات كيماوية وهى ٥ % يوريا و ١ % سوبر فوسفات و١٠ % سماد حيواني كبادئ

تحضير الكمبوست:-

تم وضع المخلفات العضوية بعد تقطيعها (٢-٤ سم) مع المخلوط المنشط (عضوى –معدنى) على التوالى فى ١٠ طبقات متساوية على مفرش بلاستيك (٢x ٣ متر) بارتفاع ١,٥متر حيث كانت فى النهاية بشكل مثلث وتم ترطيب كل طبقة بالمياة حتى تصل الى ٦٠ % من السعة المائية وتم تغطية كل كومة بالبلاستيك وتركت للتحلل مع تقليبها كل ١٥ يوم وذلك لتهويتها وترطيبها حتى يتم التحلل تحت الظروف الهوائية ثم تؤخذ عينات بعد التقليب وتجفف هوائى ثم تطحن ليتم تقدير EC ، pH ، OM، TN ، CEC وحساب نسبة C/N والكثافة الظاهرية وكذلك محتواها من العناصر الغذائية الميسرة

التجارب الحقلية

النجربة الأولى –

أقيمت بمحطة البحوث الزراعية بالإسماعيلية وأخذت عينات تربة ممثلة للطبقة السطحية (صفر-٢٠ سم) من الأرض قبل الزراعة وتم تجفيفها هوائى لإجراء التحليلات الكيماوية والطبيعية عليها وتم زراعة محصول القمح (جيزه ١٦٨) لدراسة تأثير إضافة ثلاث أنواع من المكمورات والخلط مع الأسمدة المعدنية بمعدلات مختلفة على إنتاجية المحصول وتأثيرها على بعض الخواص الطبيعية والكيماوية للتربة الرملية

تم استخدام تصميم القطع المنشقة مع استخدام ثلاث مكررات وكانت القطع الرئيسية هى أنواع الكمبوست A و B و C والقطع تحت الرئيسية هى معدلات الإضافة كالأتي-

١- كنترول (١٠٠% NPK الموصى بها)

٢- ٥ طن / الفدان كمبوست + ٧٥ % NPK

٣- ١٠ طن / الفدان كمبوست+ ٥٠ % NPK

٤- ١٥ طن / الفدان كمبوست+ ٢٥ % NPK

٥- ٢٠طن / الفدان كمبوست بدون أسمده معدنية

كانت المساحة التجريبية (٣ x ٣,٥ متر) وتم خلط الكمبوست بالطبقة السطحية قبل الزراعة ب ١٥ يوم وتمت الزراعة بالسطارة فى شهر نوفمبر (٢٠٠٤) وكانت معدلات التسميد المعدنى هى ١٠٠و ٣٠ و ٤٨ وحدة للفدان للنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بالترتيب والأسمدة المستخدمة هى سلفات نشادر (٢٠ % N) وسوبر فوسفات العادى (١٥,٥% P_2O_5) وسلفات بوتاسيوم(٤٨ % K_2O)

تم إضافة أسمدة الفوسفور والبوتاسيوم قبل الزراعة وأثناء خدمة الأرض بينما أضيفت سلفات الأمونيوم على خمس جرعات متساوية تضاف قبل الرى مباشرة من بداية الزراعة وحتى قبل طرد السنابل وتم الحصاد فى نهاية التجربة (١٥٠يوم من الزراعة) وتقدير المحصول ومكوناتة

التجربة الثانية

تمت التجربة فى الأرض الطينية (مزرعة كلية الزراعة بشبين الكوم – منوفية) وتم زراعة القمح لدراسة التأثير المباشر للكمبوست والأذرة لدراسة التأثير المتبقى و تأثير إعادة الإضافة

* **(التأثير المباشر) للكمبوست**

وذلك بزراعة قمح سخا ٩٣ فى سطور فى قطع مساحتها ٣ x ٣,٥ وذلك فى أربع مكررات وتم إضافة الكميوست قبل الزراعة وكانت معدلات التسميد هى ٨٠ و ٣٠ و ٤٨ وحدة للفدان لل ن فو بو على التوالى

تم إ ضافة أسمدة البوتاسيوم والفوسفور قبل الزراعة (مع خدمة الأرض) بينما تم وضع أسمدة النتروجين على ثلاث جرعات متساوية حيث الجرعة الأولى قبل الرى مباشرة والثانية قبل الرية الأولى والثالثة قبل الرية الثانية وبعد ١٥٠ يوم من الزراعة تم الحصاد وتقدير المحصول ومكوناتة

وقد تم إسنخدام تصميم القطع المنشقة وكانت أنواع الكمبوست فى القطع الرئيسية ومعدلات التسميد فى القطع تحت الرئيسية وهى كالاتى-

١- كنترول ١٠٠ % NPK الموصى به
٢- ١,٥ طن/ فدان كمبوست + ٧٥ % من NPK الموصى به
٣- ٣ طن/ فدان كمبوست + ٥٠ % من NPK الموصى به
٤- ٤,٥ طن / فدان كمبوست+ ٢٥ % من NPK الموصى به
٥- ٦ طن/ فدان كمبوست بدون أسمدة معدنية

٦- ٨ طن/ فدان كمبوست بدون أسمدة معدنية

٧- ١٠ طن/ فدان كمبوست بدون أسمدة معدنية

٨- ١٢ طن/ فدان كمبوست بدون أسمدة معدنية

*** التأثير المتبقى للكمبوست**

تم زراعة محصول الأذرة (هجين فردى ٣١٠ فى نفس قطع زراعة القمح فى مايو ٢٠٠٦ مع عدم إضافة كمبوست ولكن فقط تم إضافة ٣/١ الموصى به من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ٤٠ ، ١٠ ،١٥ وحدة للفدان على التوالى كجرعة منشطة

*** تأثير إعاده الإضافة**

تم إضافة نفس معدلات التسميد بالكمبوست على نصف القطع التجريبية وزراعة الأذره لدراسة تأثير إضافه الكمبوست خلال موسمين على التوالى على الأرض والنبات

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيمايلى-

أولا –التغيرات الطبيعية والكيماوية خلال عمليه الكمر

١ - التغيرات الطبيعية

***درجه الحرارة**

إرتفعت درجة الحرارة نتيجة الطاقة الناتجة من تحلل المواد العضوية وتعتمد درجة الحرارة على طبيعة المواد العضوية والمواد المضافة إليها حيث ارتفعت درجة الحرارة ثم بدأت فى الانخفاض التدريجي حتى وصلت إلى درجه حرارة الجو

***الرائحه**

كانت هناك رائحة كريهة فى بداية عمليه الكمر وكانت تظهر أثناء عمليه التقليب ثم إنخفضت مع الوقت حتى إختفت بعد نهابه عمليه الكمر (١٢٠ يوم)

*** الكثافة الظاهرية**

حدث زيادة تدريجية بتقدم عمليه الكمر فى أنواع الكمبوست تحت الدراسة وكانت أكبر قيمه فى الكومة (A) وهى ٠,٦٣٩جم/سم^{٣} وأقل قيمة مع المكمورة (C) وكانت ٠,٤٩٥ جم/سم^{٣}

٢-التغيرات الكيماوية

*** درجه الحموضة**

حدث إنخفاض فى درجة الحموضة للكومات الثلاثة تحت الدراسة ثم إرتفع فى الفترة (٤٥ -٦٠ يوم) ثم حدث إنخفاض مرة أخرى وإستمر الإنخفاض حتى وصلت إلى ٧,٥٤ - ٧,٤٠- ٧,٢٢ للكومات A ، B ، C على التوالى

*** درجه التوصيل الكهربائى**

حدث زبادة تدريجبة فى الكومات الثلاث حتى وصلت فى النهاية إلى ٥,٣٦- ٤,٢ - ٥,٢٥ dS/mللكومات A، B ،C على التوالى

*** السعة التيادلية الكاتيونية**

إرتفعت السعة التبادلية الكانيونبة حنى وصلت الى ٦٥ - ٦٨ - ٤٧ ملليمكافئ /١٠٠ جم للكومات A، B ،C على التوالى

***محتوىالكربون والمادة العضوية**

إنخفض محتوى الكربون والمادة العضوية تدريجيا ووصلت المادة العضوية الى٤٨,١ ٤٠,٤٣ ٤٩,٧٢ % للكومات A، B ،C على التوالى

***النتروجين الكلى**

حدث زيادة فى قيم النتروجين الكلى خلال الكمر مع ملاحظة إرتفاع معدل الزيادة فى الكومتين A , C وكانت ٢,٢٦ ،٢,٤٠ % على التوالى مقارنه بالكومة الثالثة وكانت ١,٦٤ % للكومة B

*** التغيرات فى نسبة الكربون للنتروجين ك/ ن**

حدث إنخفاض تدريجى حتى وصلت الى ١٢,٣٥ ،١٤,٣٨ ،١٢,٠٠ للكومات A، B ،C على التوالى

***العناصر الغذائية الميسرة :-**

إرتفع محتوى الكمبوست من العناصر الكبرى (ن،فو،بو) خلال عملية الكمر حيث كانت أعلى زيادة من ١٧٥ الى ١٥٤٠ جزء فى المليون للكومة المغذاة بمخلفات الدواجن A وكانت أقل زيادة من ١٤٠ الى ١١٢٠ جزء فى المليون للكومة B بالنسبة لعنصر النتروجين

بالنسبة للفوسفوركانت أعلى قيمة حيث زادت من ٨٥٠ الى ١٥٠٠ جزء فى المليون فى الكومة A وكانت أقل قيمة فى الكومة B حيث ارتفعت من ٥٥٠ الى ٩٧٥ جزء فى المليون

وأظهرت زيادة البوتاسيوم نفس الإتجاه السابق لعنصرى النتروجين والفوسفور وهذا يعنى أن محتوى الكومات MA, PM كانت أعلي من NPK عن الكومة FYM

أشارت النتائج إلي زيادة محتوى الكومات من العناصر الصغرى مع زيادة عملية الكمر حتى وصل الحديد إلى ٣٦٠ ،٤٨٠ ،٢٦١ جزء فى المليون كما وصل المنجنيز إلى ٩٣ ،١٣٢ ،١٠٣

جزء فى المليون كما وصل الزنك إلى ١٢٢ ،٣٧، ٤٠ جزء فى المليون للكومات FYM, PM MA, على التوالى

ثانيا : تأثير إضافة الكمبوست على بعض خواص التربة بعد حصاد القمح للأرض الرملية(التجربة الأولى)

أ- الخواص الكيماوية للأرض الرملية

أظهرت النتائج فروق معنوية بين تأثير أنواع الكمبوست وكذلك بين معدلات الإضافة على كل الخواص الكيماوية للأرض الرملية تحت الدراسة .

أدت إضافة المعدلات المختلفة من الكمبوست إلى الأرض الرملية إلى زيادة قيم كل من التوصيل الكهربى(EC) والمادة العضوية (OM) والسعة التبادلية الكاتونية مقارنة بالتسميد المعدنى وأن الزيادة كانت تتناسب طردى مع الزيادة فى معدلات الإضافة

بينما) إنخفضت قيم درجة الحموضة (pH إنخفاض طفيف مع زيادة معدلات الزيادة فى إضافة الكمبوست

ب- الخواص الطبيعية:-

أظهرت أنواع الكمبوست ومعدلات الإضافة تأثير معنوى على جميع الخواص الطبيعية تحت الدراسة وأدت إضافة المعدلات المختلفة من الكمبوست إلى إنخفاض قيم الكثافة الظاهرية للتربة بغض النظر عن نوع الكمبوست ويتناسب النقص تناسب طرديا مع الزيادة فى معدلات الإضافة كما لوحظ تفوق الكمبوست C عن الكومتين الأخريين فى خفض قيم الكثافة الظاهرية للتربة (B,A)

كما وجد زيادة فى قيم (ثوابت محتوى الرطوبة) وهى السعة الحقلية (FC) ونقطة الذبول مع زيادة معدلات الإضافة من الكميوست وبالتالى زيادة الماء الميسر فى التربة (AW)

وقد تفوق الكمبوست A عن بقية الأنواع (C,B) فى زيادة السعة الحقلية ونقطة الذبول والماء الميسر فى التربة.

ج- محتوى التربة من بعض العناصر الكبرى والصغرى:-

لوحظ زيادة معنوية فى محتوى التربة من العناصر فوسفور- بوتاسيوم- حديد- منجنيز والزنك والموجودة فى صورة ميسرة فى التربة وهذه الزيادة تتناسب طرديا مع زيادة معدلات الإضافة بغض النظر عن نوع الكمبوست بينما وجد فى حالة النتروجين أن أعلى قيمة كانت عند معدل

إضافة ١٠ طن كمبوست + ٥٠ % من NPK الموصى به وأن أقل قيمة كانت عند معدل إضافة ٢٠ طن كمبوست بدون إضافة تسميد معدنى

د- تأثير إضافة الكمبوست على إنتاج ومحصول القمح :-

كانت الفروق بين أنواع الكمبوست معنوية فى محصول الحبوب وغير معنوية بالنسبة لمحصول القش ووزن الألف حبه بينما كانت الفروق معنوية بين معدلات الإضافة لكل من محصول الحبوب والقش ووزن الألف حبه

ووجد أن أعلى قيم لمحصول الحبوب والقش ووزن الألف حبة كانت عند المعاملة ١٠ طن /فدان من الكمبوست +٥٠% من الموصى به من NPK وأن أقل قيم كانت عند المعاملة ٢٠طن/ فدان من الكمبوست بدون إضافة تسميد معدنى وذلك بغض النظر عن نوع الكميوست

ه- إمتصاص العناصر

كانت الفروق معنوية بين أنواع الكمبوست وكذلك معدلات الإضافة لامتصاص العناصر الكبرى والصغرى تحت الدراسة ووجد أن أعلى قيم لمتصاص العناصر الكبرى (نتروجين ، فوسفور، بوتاسيوم) والصغرى (حديد ، منجنيز، زنك) كانت عند المعاملة ١٠طن /فدان من الكمبوست +٥٠ % من NPK الموصى عليه وأن أقل قيم كانت عند المعاملة ٢٠ طن / فدان بدون تسميد معدنى وذلك فى حبوب وقش القمح على السواء

ثالثا :- تأثير إضافة الكمبوست على بعض خواص الأرض الطينية بعد حصاد القمح (التأثير المباشر) والأذرة (التأثير المتبقى – الإضافة الثانية)

أ- الخواص الكيماوية:-

*** التأثير المباشر(بعد حصاد القمح)**

وجد زيادة معنوية فى قيم كل من المادة العضوية والسعة التبادلية الكاتونية وهذه الزيادة تتناسب طرديا مع زيادة معدلات الإضافة من الكمبوست وكانت أعلى قيم عند معدل الإضافة (١٢طن/فدان من الكمبوست) بغض النظر عن نوع الكمبوست

كما وجدت أيضا زيادة معنوية فى قيم التوصيل الكهربى وكانت أعلى قيم أيضا عند معدل الإضافة ٦ طن/فدان من الكمبوست

أما فى حالة درجة الحموضة أدى زيادة معدل الإضافة من الكمبوست إلى خفض درجة حموضة التربة إنخفاض طفيف وهذا الإنخفاض يتناسب طرديا مع زيادة معدل الإضافة بغض النظر عن نوع الكمبوست

*** تأثير المتبقى بعد حصاد الأذرة**

وجد أيضا زيادة معنوية في قيم المادة العضوية والسعة التبادلية الكاتونية فى حالة التأثير المتبقى ولكنها كانت أقل من التأثير المباشر لإضافة الكمبوست بينما وجد أن درجة التوصيل الكهربى أعلى فى التأثير المتبقى عن التأثير المباشر للكمبوست

أما فى حالة درجة الحوضة فقد وجد أنها تنخفض مع زيادة معدلات الإضافة ولكن أقل إنخفاض من النأثير المباشر للكمبوست

*** تأثير الإضافة الثانية بعد حصاد الأذرة**

وجد أن درجة التوصيل الكهربى ودرجة الحموضة والمادة العضوية والسعة التبادلية الكاتيونية كانت فى نفس الاتجاه كما فى حالة الإضافة الأولى (بعد حصاد القمح) ولكن مع زيادة القيم سواء فى الزيادة أو الانخفاض

ب- الخواص الطبيعية :-

أوضحت النتائج بعد حصاد القمح نفس الاتجاه فى حالة الأرض الطينية كما فى الأرض الرملية سواء فى خفض قيم الكثافة الظاهرية أو زيادة قيم ثوابت الرطوبة (السعة الحقلية ونقطة الذبول والماء الميسر) وكانت الفروق معنوية سواء لأنواع الكمبوست أو معدلات الإضافة وتتناسب قيم النقص أو الزيادة طرديا مع زيادة معدلات الإضافة من الكمبوست

وبعد حصاد الأذرة (دراسة التأثيرالمتبقى) ظهر من النتائج نفس الإتجاه للتأثير المباشر على خفض الكثافة الظاهرية وزيادة قيم ثوابت الرطوبة ولكن كانت القيم أقل

أما فى (تأثير الإضافة الثانية) كانت القيم أعلي منها فى التأثير المباشر وأخذت أيضا نفس الاتجاه وهو الزيادة أو النقص المتناسب طرديا مع زيادة معدلات الإضافة

*** محتوى التربه من العناصر**

أوضحت النتائج بعد حصاد القمح (التأثير المباشر) فروق معنوية لكل من أنواع الكمبوست ومعدلات الإضافة على محتوى التربة من العناصر الميسرة تحت الدراسة و زيادة محتوى التربة من العناصر فوسفور – بوتاسيوم –حديد- منجنيز- زنك وان هذه الزيادة تتناسب طرديا مع زيادة معدل الإضافة من الكمبوست بغض النظر عن نوع الكميوست

أما فى حاله النتروجين فظهر من النتائج أن أعلى قيم كانت عند معدل ١٢طن/ الفدان من الكمبوست وأقل قيم كانت عند معدل ٦طن/ الفدان مقارنة بالكنترول (١٠٠ % من NPK الموصى به)ولوحظ أيضا تفوق الكمبوست A فى زيادة قيم العناصر النتروجين- الفوسفور – البوتاسيوم – الزنك بينما تفوق الكمبوست B فى زيادة قيم العناصر الحديد- المنجنيز

بعد حصاد الأذرة (التأثيرالمتبقى) أوضحت النتائج إنخفاض قيم العناصر الميسرة (كبرى وصغرى) فى الأرض عنها بعد حصاد القمح (التأثير المباشر) ولكنها أعلى من الكنترول
زادت قيم العناصر فى التربة بعد حصاد الأذرة (تأثير الإضافة الثانية) عن التأثير المباشر ولكنها فى نفس الاتجاه وهو الزيادة مع زيادة معدلات الإضافة من الكمبوست

*** إنتاج محصول القمح**

أوضحت النتائج أن الفروق بين معدلات الإضافة كانت معنوية ولكنها غير معنوية بين أنواع الكمبوست وكانت أعلى قيم فى محصول القمح عند معدل ٣ طن /الفدان كمبوست +٥٠ % من الموصى به من NPK يليها معدل ١٢ طن /الفدان كمبوست بدون تسميد معدنى
كما ظهر أن أعلى قيم لمحصول القش كانت عند معدل ٣طن /الفدان + ٥٠ % من التسميد المعدنى الموصى به يليها معدل ١,٥ طن / الفدان + ٧٥ % من الموصى به
لوحظ زيادة وزن الألف حيه زيادة طرديه مع زيادة معدل الإضافة من الكمبوست وكانت أعلى قيم عند معدل ١٢ طن / الفدان وأقل قيم عند معدل ١,٥ طن /الفدان +٧٥ % من الموصى به
ظهر أيضا من النتائج تفوق الكمبوست C, A عن الكمبوست B فى إنتاج الحبوب والقش ووزن الألف حبة

*** إنتاج محصول الأذرة**

ظهر من النتائج أن الفروق بين أنواع الكمبوست غير معنوية فى محصول الأذرة فى التأثير المتبقى ولكن كانت الفروق معنوية بين معدلات الإضافة واعلي قيم عند معدل ١٢ طن /الفدان من الكمبوست واقل قيم عند معدل ١,٥ طن /الفدان + ٧٥ % من الموصى به للمحصول ووزن المائه حبه
أما فى حاله وزن المائه حبه فكانت الفروق معنوية بين أنواع الكمبوست ومعدلات الإضافه كما ظهر من النتائج زياده محصول الحبوب ووزن الألف حبه عند معدل ٤,٥ طن /الفدان + ٢٥% من الموصى به من التسميد المعدنى
فى حاله إعادة الإضافة كانت الفروق معنوية بين معدلات الإضافة وغير معنوية بين أنواع الكمبوست وظهر من النتائج أن أعلى قيم لمحصول الحبوب ووزن المائه حبه عند معدل ٣طن /الفدان + ٥٠ % من الموصى به من التسميد المعدنى واقل قيم سجلت عند ١٢طن / للفدان من الكمبوست

* **امتصاص العناصر**

محصول القمح

وجد ان الفروق بين كلا من انواع الكمبوست ومعدلات الإضافة كانت معنوية لامتصاص العناصر وكان أعلي قيم لامتصاص النتروجين عند معدل ٣ طن /الفدان + ٥٠ % من التسميد المعدنى الموصى يه وذلك لجميع أنواع الكمبوست فى الحبوب والقش

وكانت اقل قيم عند معدل ٦ طن / الفدان من الكميوست

وكان اعلى قيم لامتصاص العناصر(الفوسفور والبوتاسيوم)عند معدل ١٢ طن /الفدان من الكمبوست واقل قيم عند ٦ طن / الفدان

أما بالنسبة للعناصر الصغرى فكانت أعلى قيم عند ١٢ طن/الفدان واقل قيم عند ١,٥ طن / الفدان كمبوست + ٧٥ % من الموصى به

محصول الأذرة (التأثيرالمتبقى)

وجد أن الفروق بين كلا من أنواع الكمبوست ومعدلات الإضافة كانت معنوية لامتصاص العناصر وكان أعلى قيم لامتصاص العناصر الكبرى (النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) عند ١٢ طن/الفدان وأقل قيم عند ٦ طن / الفدان

بالنسبة للعناصر الصغرى فكانت أعلى قيم عند ١٢ طن/الفدان وأقل قيم عند ١,٥ طن / الفدان كمبوست + ٧٥ % من الموصى به

محصول الأذرة (تأثير الإضافة الثانية)

وجد أن الفروق بين كلا من أنواع الكمبوست ومعدلات الإضافة كانت معنوية لامتصاص العناصر وكان أعلى قيم لامتصاص العناصر الكبرى والعناصر الصغرى عند معدل ٣ طن /الفدان + ٥٠ % من التسميد المعدنى الموصى يه وذلك لجميع أنواع الكمبوست وأقل قيم عند ١٢طن / للفدان من الكمبوست