بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم علوم التربة والمياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في التربة والمياه

بعنوان:

بعض التحاليل الكيميائية في عملية تصنيع الكمبوست

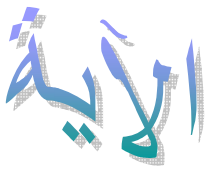
إعداد الطالبة:

بدرية حسن مليط أونسة

إشراف البروفيسور:

محمد أحمد الحاج حداد

2016م



قال تعالى:

(وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ)

صدق الله العظيم

سورة الرعد الآية (4)

الإهداء

أهدي هذا الجهد المتواضع إلى روح **والدي** الذي كان قدوتي وسندي وكان ينير

لي الطريق ولولاه لما وصلت إلى هذه المرحلة أسأل الله أن يرحمه رحمة

واسعة.

كما أهدي هذا العمل إلى **أمي** التي كانت وما زالت تدعمني وتحفزني وتساعدني

في تخطي الصعاب.

إلى كل من ساعدني بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

الشكر والعرفان

أقدم شكري الجزيل إلى الأب الروحي البروفيسور/ محمد أحمد الحاج حداد الذي كان وما زال يدعمنا ويقدم لنا النصح والإرشاد.

والشكر موصول أيضا إلى الدكتور/ السموأل محمد ميرغني الذي بذل كل الجهد في مساعدتنا في إكمال أبحاثنا والشكر موصول أيضا إلى الأستاذة زينب والأستاذ معمر اللذان ساعدانا في الوصول إلى هذه المرحلة من البحث.

فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الآية	I
الإهداء	II
الشكر والعرفان	III
فهرس المحتويات	IV
الملخص	VI
الباب الأول	
1-1 المقدمة: Introduction	1
1-2 مشكلة البحث	1
1-3 الهدف من إنتاج الـCompost	1
الباب الثاني الدراسات السابقة	
2-1 تعريف السماد	2
2-2 التسميد الحيوي	2
2-3 التسميد بالكمبوست	2
2-4 مصادر المادة العضوية بالأراضي	3
2-5 مكونات المكمورة	4
2-6 حجم وأجزاء المكمورة	4
2-7 العوامل المؤثرة في تحلل مكونات المكمورة	4
2-8 عمل الكومة السمادية	5
2-9 تحلل مادة الأرض العضوية	6
2-10 الوسط المثالي لنشاط الميكروبات	8
الباب الثالث مواد وطرق البحث **Material and Methods**	

3-1 جمع العينات	10
3-2 تجهيز العينات	10
3-3 تقدير النتروجين	10
3-4 قياس درجة الحموضة والقلوية pH	11
3-5 قياس درجة التوصيل الكهربي E.C	11
3-6 حساب نسبة الفسفور	11
3-7 حساب نسبة البوتسيوم	11
3-8 حساب نسبة الكربون العضوي O.M	12
الباب الرابع النتائج والمناقشة **Results and Discussion**	
4-1 المناقشة	15
4-1-1 حموضة وقلوية عينات السماد المخمر Compost	15
4-1-2 التوصيل الكهربي E.C	15
4-1-3 نسبة النتروجين الكلي	15
4-1-4 نسبة الفسفور الكلي	15
4-1-5 نسبة البوتاسيوم الكلي	16
4-1-6 نسبة الكربون العضوي	16
المراجع: References	19
الملحقات Appendices	20

الملخص

بدا جمع العينات في يونيو من قسم الإنتاج الحيواني بكلية الدراسات الزراعية- جامعة السودان. واستمر جمع العينات 3 أيام وتمت التجربة في حفرة الكمر طول متر ونصف وعرض متر وارتفاع متر ونصف شمال معمل التربة الجديد.

تمت إضافة الماء والتقليب وتغطية الحفرة، تتم المتابعة أسبوعيا بعد كل تقليب وري المكمورة وأخذ عينات بعد كل أسبوع. استمرت التجربة 3 أشهر وأسبوعين وتم أخذ العينات والتأكد من إتمام عملية التخمر الكامل للكمبوست. أظهرت النتائج تقارب قراءات الرقم الهيدروجيني في العينات الثلاثة. كما أظهرت أن نسبة البوتاسيوم أعلى نسبة تليها نسبة النتروجين ثم الفسفور. كما أظهرت النتائج ارتفاع نسبة الكربون العضوي في الأعماق الثلاثة.

الباب الأول

1-1 المقدمة: Introduction

يعتبر السماد البلدي من أهم الأسمدة العضوية المستعملة والتي تعمل على تحسين الخواص الكيميائية والطبيعية للتربة فتزيد من تماسك التربة الخشنة وتفكك التربة المتماسكة وتجعل التربة أكثر قدرة على الاحتفاظ بالرطوبة وتزويدها بالعناصر المغذية الرئيسية والثانوية.

والأسمدة العضوية التي تضاف إلى الأرض متعددة الصور بينها السماد البلدي والتسميد الأخضر والسماد البلدي الصناعي وأسمدة القمامة. (عبد المنعم، 1998)

1-2 مشكلة البحث:

نتيجة التوسع الزراعي واستصلاح مساحات جديدة فإن الطلب على استعمال الأسمدة العضوية يزداد لأهميتها في استصلاح الأراضي الرملية والجيريةوا إضافة المخلفات الزراعية (الحيوانية والنباتية) مباشرة إلى الأرض يحتاج إلى وقت طويل لكي تتحلل، كما أن الكائنات الحية الدقيقة تقوم بتقييد النتروجين الميسور لتغذية النبات في أجسامها حتى يزداد نشاطها وبذلك تنافس النباتات في الحصول على (N) ولذا اتجه الباحثون إلى عمل السماد العضوي الصناعي. (أحمد وآخرون، 2011)

1-3 الهدف من إنتاج الـCompost

هو الحصول على منتجات عالية الجودة ينتج من خلالها حفظ المواد الطبيعية كالتربة الخصبة والمياه النظيفة مع الحفاظ على التنوع الإحيائي والبيئة. (أحمد، 2012)

الباب الثاني

2-1 تعريف السماد:

هو أي مادة طبيعية أو مصنعة تحتوي على 5% لواحد أو أكثر من الثلاث مغذيات الكبرى NPK. وعادة ما تسمى الأسمدة المصنعة بالأسمدة المعدنية. (جورجي، ماجدة، 2010)

2-2 التسميد الحيوي:

هو الكائنات الحية الدقيقة التي تملك أولها القدرة على تيسير بعض العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات مثل (NPK , Fe, S) وقد عمد الباحثون على عزل هذه الكائنات من البيئات الطبيعية له والبيئات الزراعة لمختلف الحاصلات والمفهوم العلمي لهذه العملية يسمى "التسميد الحيوي" ويقصد به تلقيح التربة أو البذور بكائنات حية دقيقة تغير وتعمل على تغيير المحتوى البيولوجي في المنطقة المحيطة بالجذور. (الشبيني، 2004)

2-3 التسميد بالكمبوست:

من عوامل جودة الكمبوست عمره وحجم جزيئاته ورقمه الهيدروجيني وملوحته ونقاوته أي% ما يحتويه من (O.M) حيث يفضل الكمبوست الذي يقل محتواه من التربة والرمل والمواد الأخرى غير العضوية التي تكون مخلوطة به.

ونظرا لأن تحليل الكمبوست تكون على أساس الوزن الجاف فإن محتواه الرطوبي يضيف إلى وزنه ويقلل من محتواه من العناصر وكثيرا ما يصل محتوى الكمبوست من الرطوبة إلى 25-30%. (Gaskell 2006,G. Smith 2007)

يكون الكمبوست الحديث عادة غنيا في محتواه من عديدات التسكر وهي التي تفرز تجمع حبيبات التربة المتفرقة وتؤدي إلى زيادة ثبات التجمعات الأكبر حجما ولكن إضافة الكمبوست غير المكتمل التحلل يتطلب تركه في التربة لفترة طويلة قبل وصوله إلى مرحلة النبات (Ravi, 2005)

4-2 مصادر المادة العضوية بالأراضي:

تعتبر أنسجة النباتات هي المصدر الرئيسي للمادة العضوية في الأراضي وتمثل أوراق الأشجار وبقايا الجذور وبقايا المحاصيل الزراعية نحو حوالي 70% من محتوى الأراضي من (O.M) وعندما تتحلل هذه المواد وتهضم بواسطة العديد من كائنات الأرض تصبح نواتج التحلل جزءا من دبال الأرض (Humus). وتعتبر الحيوانات مصدر ثانوي للـO.M فهي تترك مخلفاتها كما تترك أجسامها بالتربة عند انتهاء دورة حياتها لتصبح أحد مكونات O.M وخاصة ما نطلق عليه دبال الأرض.

ويمثل روث الحيوانات والذي يضاف إلى الأراضي على هيئة أسمدة بلدية حوالي 23% من المحتوى الكلي لـ O.M.

وتمثل مخلفات صناعة الأخشاب ومخلفات المصانع حوالي 5% من المحتوى الكلي للـO.M بالأرض.

ومن أهم مصادر O.M بالأراضي:

- بقايا الكائنات الدقيقة والراقية.
- السماد العضوي البلدي.
- السماد العضوي الصناعي
- مخلفات المجازر والمجاري. (الشبيني، 2004)

2-5 مكونات المكمورة:

جميع المخلفات العضوية تصلح لعمل الكمبوست باستثناء الأخشاب ومخلفات التقليم الخشبية ويضاف للكمبوست قبل عملية الكمر كمية قليلة من التربة. كذلك يمكن إضافة نشارة الخشب إذا ما توفر مصدر إضافي للنتروجين ويجب عدم استعمال المخلفات النباتية التي سبقت معاملتها بمبيدات الحشائش وكذلك يجب عدم استعمال مخلفات عضوية يمكن أن تكون مصدر لمشاكل صحية مثل مخلفات الإنسان. (أحمد عبد المنعم، 2011)

2-6 حجم وأجزاء المكمورة:

يحدث التحلل لمكونات المكمورة عند سطح الجزيئات المتحللة أو قريبا منه حيث يتوفر N وتتواجد الكائنات الدقيقة التي تقوم بعملية التحلل ولذا فإن الجزيئات الصغيرة التي تزداد فيها المادة السطحية لكل وحدة وزن منها تزداد سرعة تحلله متى كانت التهوية فيها جيدة ويمكن لسرعة تحلل مكونات المكمورة أن تتضاعف إذا ما تم طحن تلك المكونات مسبقا.

إلا أن الحجم المناسب 1.5 سم في حالة الدفع الجبري للهواء إلى 7.5 في حالة التهوية السلبية العادية مع التقليب. (أحمد عبد المنعم، 2011)

2-7 العوامل المؤثرة في تحلل مكونات المكمورة:

التهوية:

يعد O_2 ضروري للميكروبات لكي تحللO.M بكفاءة.

الرطوبة:

ضرورية للنشاط الميكروبي وتلزم إضافة الماء على فترات رشا للمحافظة على معدل ثابت ومستقر للتحلل. يضاف الماء للكومة بالقدر الذي يجعل الكومة رطبة ولكن ليس مشبعة لأن الماء الزائد يخل ظروف لا هوائية مما يبطئ العملية.

درجة الحرارة:

درجة حرارة الهواء الخارجي للكومة مهم لنشاط وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة التي يزداد نشاطها طرديا مع الارتفاع في درجة الحرارة (أحمد عبد المنعم، 2011)

النشاط الميكروبي في المكمورة والتغيرات في pH والحرارة:

لقد تم استخلاص المعلومات التالية التي توضح التغيرات في درجة الحرارة و pH خلال عملية الكمر وتقسم إلى أربعة مراحل:

- دور حراري عالي.
- دور حراري معتدل.
- مرحلة هبوط النشاط.
- مرحلة النضج.

2-8 عمل الكومة السمادية:

الغرض من عمل الكومة السمادية هو إتمام عملية التخمر والتحلل لمكونات السماد وتخزينه لحين الحاجة إليه. ويلاحظ أن تعرض مكونات السماد إلى العوامل الجوية (الشمس، الرياح، الأمطار) يؤدي إلى سرعة تأكسد مادته العضوية وفقد الأزوت منه على صورة أمونيا. كما تعمل الأمطار على إذابة بعض المركبات الأزوتية وفقدها عن طريق الرشح أو التسرب إلى الأرض.

وكومة السماد التي تعامل بالطريقة العادية يحدث فيها تحولات كثيرة فالسماد الطازج موقع جيد لعدد كبير من الكائنات الحية الدقيقة لمحتواه العالي من فضلات الحيوانات والمواد الخضراء والتي تعتبر مصدر للطاقة ولأنها تحتوي الأملاح والماء وذات درجات حرارة ملائمة وتهويته مناسبة. (بلبع، 2002)

2-9 تحلل مادة الأرض العضوية:

تتم عملية التحلل في الأراضي بواسطة ميكروبات الأرض. وعملية التحلل هي عملية هضم تكون نواتجها الطاقة ونواتج نهائية بسيطة والدبال. (جنيدي، 2011)

الكائنات الحية الدقيقة المشاركة في تحلل Compost يؤدي نشاط الميكروبات أثناء التحلل إلى توليد حرارة ففي الجو الخارجي لأكوام الكمبوست تكون البكتريا المحبة للحرارة، أما داخل الكومة حيث درجات الحرارة ما بين 40-65 ^{0}م من المحتمل أن تكون الفطريات هي العامل الأساسي لتحلل السليلوز في الأراضي الرطبة.

بينما تكون البكتريا أكثر أهمية في هذا المجال في المناطق شبه الجافة فإن تحلل O.M تقوم به في الدرجة الأولى البكتريا المحبة للحرارة. (الدومي وآخرون، 1995)

حي أنه في البداية تنشط الكائنات التي تناسبها درجات الحرارة المعتدلة فتحلل المخلفات (المركبات البسيطة سهلة التحلل) وينتج عن ذلك ارتفاع درجة الحرارة كما ترتفع الحموضة نتيجة لإنطلاق الأحماض العضوية.

وبعد 40 ^{0}م تنشط الكائنات المحبة للحرارة وتتوالى ارتفاع درجة الحرارة حتى 60 ^{0}م وعندها تموت الفطريات وتنشط البكتريا والاكتينومايسيتات المتحوصلة.

وعندما تتحلل المواد ذات الوزن الجزيئي العالي (النشا- البروتين- الدهون) ويرتفع pH نتيجة لإنطلاق NH_3 من البروتينات.

وفي المرحلة التالية تنخفض سرعة التحلل نتيجة لمهاجمة المواد الصعبة التحلل كاللجنين (دور هبوط النشاط) بالتالي تنخفض درجة حرارة الكومة ويبدأ نشاط الفطريات لتهاجم المواد السليلوزية.

أما المرحلة الأخيرة (النضج) تتم خلال عدة أشهر حيث يتكون الدبال والأحماض الدبالية وخلال هذه المرحلة تتنافس الكائنات الدقيقة وتنشط الكائنات المكونة المضادات الحيوية. (محمد الجلا، 2002)

يمكن لعديد من الكائنات الدقيقة البقاء في الحرارة الشديدة الارتفاع وهي التي تعرف باسم Extremophiles مثل Thermosthermoiles التي تلعب دور هام في عملية الكمر أثناء الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة. وتتباين أنواع الكائنات التي تنشط أثناء عملية الكمر كما يلي:

من 0-15 ^{0}م تسود Psychrophiles

من 15-40 ^{0}م تسود Miscopies وتموت Psychrophile أو أنها تبقى عند الحواف فقط.

40-70 ^{0}م تنشط Thermophiles لتستهلك أثناء نشاطها عدد من الأنواع البكتريا الأخرى التي تموت خلاياها بفعل الحرارة العالية.

وتحدث تغيرات مماثلة في pH للكومة ففي البداية تكون O.M المتحصل عليها من مصادر نباتية طازجة حامضية قليلا pH(6) . ومع تحلل O.M تتكون الأحماض العضوية التي تخفض pH إلى 4.5-5. ومع ارتفاع الحرارة تحدث تغيرات كيميائية تؤدي إلى رفع pH 7.5-8. (أحمد عبد المنعم، 2011)

يجب المحافظة على رطوبة الكومة في المدى ما بين (50-60%) خلال فترة التخمير ويمكن التعرف عليها بأخذ عينات من داخل الكومة وضغطها براحة اليد حيث تكون مثل العرق عند وجود الرطوبة المناسبة. (شحاتة، 1993)

درجة pH:

تفضل معظم الأجناس البكتيرية الوسط المتعادل في الترب ذات رقم pH = (7). ولذلك إن زيادة الحموضة أو القلوية تعمل على تقليل أعداد البكتريا في التربة. أما الفطريات الشعاعية فإنها لا تتحمل انخفاض رقم الأس الأيدروجيني في الوسط فكثافة أعدادها تتناسب عكسيا مع تركيز أيون الأيدروجين.

يمكن تفادي الآثار الضارة للحموضة بإضافة المادة الجيرية للتربة أو الوسط الذي تعيش فيه الكائنات الحية الدقيقة. (حياتي، 1993)

التغير في درجة الحرارة يمكن أن تغير أجناس الميكروبات في الأرض فلكل ميكروب درجة حرارة تتناسب مع نموه ونشاطه والمعدل العالي لانحلال الفضلات بالأرض يمكن الحصول عليه في درجة حرارة بين 30-35 ^{0}م. (بلبع، 1998)

2-10 الوسط المثالي لنشاط الميكروبات:

إن الكائنات الحية الدقيقة في حالة تنافس مستمر على المواد العضوية والغذائية الموجودة في التربة على درجة الحرارة والرطوبة والملوحة والحموضة وتركيزها في التربة ومن الصعب أن نحدد الأوساط المثلى لكل الكائنات الحية الدقيقة وذلك لاختلاف المجموعات والمجتمعات بالتربة.

الكائنات الدقيقة توجد بكميات كبيرة في التربة في الظروف الآتية:

- أن تكون رطوبة التربة في درجة قريبة من السعة الحقلية.

- أن يكون pH قريب من التعادل.
- أن يكون تركيز المواد الغذائية بها عاليا.
- أن تكون درجة الحرارة بين 20-30 ^{0}م. (حياتي، 1993)

تحدث في عنصر السماد عدة تفاعلات كيميائية بمعاونة الكائنات الحية الدقيقة.

1. تتعاون البكتريا غير الهوائية والاختيارية من نوع Colstridium و Bacillus مع البكتريا الهوائية مثل Pseudomonas وغيرها في تحليل المواد البروتينية والمواد الأزوتية.
2. تقوم بكتريا Bacilllus pasteuri وغيرها مثل Sarcinaurea بتحويل مركبات اليوريا إلى أمونيا.
3. تقوم بكتريا حامض البيوتريك وبعض أنواع البكتريا المتجرثمة الهوائية وبكتريا القولون بتحليل المواد الكربوهيدراتية.
4. يوجد في السماد البلدي العديد من أنواع البكتريا الهوائية وغير الهوائية والتي تقوم بتثبيت الأزوت.

- وأنواع عديد من الفطريات والاكتينوميسيتات وبعض الخمائر.
- تكون الميكروبات نحو وزن المواد الصلبة بالعدد (20.000- 40.000 مليون خلية/جرام). (عبد المنعم وآخرون، 2000)

الباب الثالث

مواد وطرق البحث

Material and Methods

3-1 جمع العينات

تم جمع عينات من قسم الإنتاج الحيواني جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وشملت عينات (دواجن+ أبقار) لعمل الكومة السمادية.

تم عمل الكومة السمادية في يونيو 2016 وبعد المتابعة الأسبوعية والري والتقليب لمدة 3 أشهر وبعد التأكد من تخمر السماد تم أخذ 3 عينات في ثلاثة أعماق مختلفة.

3-2 تجهيز العينات

تم تجهيز العينات في الخطوات التالية:

- تجفيف العينات هوائيا.
- سحن العينات وغربلتها.
- حرق جزء من العينات وتحويلها إلى Ash بوزارة الزراعة والثروة الحيوانية والري- معمل التحاليل الزراعية.

3-3 تقدير النتروجين:

تم تقدير النتروجين في عينات السماد العضوي المخمر بواسطة طريقة كجلدهال. وتحسب بالمعادلة التالية:

$$\%N = \frac{(S-B)N^{*}14.008\times 100}{\text{الوزن الجاف}\times 1000}$$

3-4 قياس درجة الحموضة والقلوية pH:

تم عمل مستخلصات لعدد 3 عينات وقراءة درجة الحموضة والقلوية pH باستخدام جهاز pH meter موديل JENWAY رقم 350.

3-5 قياس درجة التوصيل الكهربي E.C:

تم قراءة درجة التوصيل الكهربي للمستخلصات للسماد المخمر بواسة جهاز E.C meter رقم 470 cond .

3-6 حساب نسبة الفسفور:

تم تقدير نسبة الفسفور في السماد المخمر لثلاث عينات كالآتي:

تم أخذ 7 جم من عينات الروث الحيواني، تمت إضافة 17.5 مل من حمض HCL 2N ثم وضع الخليط في السخان حتى ظهور فقاعات ثم إكمال الحجم حتى 100 مل. ثم سحب 1 مل من مستخلص الهضم.

تمت إضافة 1 مل من Stanuscloride محلول إظهار اللون. وتمت القراءة بواسطة جهاز Spectro photometer وحساب النسبة من القانون:

$$\% \text{ الفسفور الكلي} = \frac{100 \times \text{المستخلص حجم} \times (\text{ب} - \text{أ})}{1000 \times \text{وزن العينة}}$$

3-7 حساب نسبة البوتسيوم:

لتقدير نسبة البوتاسيوم في السماد المخمر تم أخذ 7 جم من عينات السماد المخمر Compost تمت إضافة 17.5 مل من حمض 2N HCL ثم وضع الخليط في السخان حتى ظهور فقاعات.

ثم إكمال الحجم حتى 100 مل بالماء المقطر. ثم سحب 1 مل من المخلوط بواسطة جهاز Flame photometer وحساب نسبة البوتاسيوم حسب المعادلة الآتية:

$$(meq/100\ g)\ kg = \frac{R \times D.F \times 100}{100 \times 40 \times 1000 \times W}$$

3-8 حساب نسبة الكربون العضوي O.M

تم وزن 0.1 جم من عينة Compost. تمت إضافة 25 مل من حمض H_2SO_4 وتمت إضافة 20 مل من ثاني كرومات البوتاسيوم ثم إكمال الدورق بالماء المقطر حتى العلامة 100 مل ويترك لمدة نصف ساعة حتى يبرد.

تم أخذ 15 لمن الخليط وا إضافة 15 مل من حمض الفسفوريك. تمت إضافة نقطة من الكاشف داي فينايل أمين. وتعاير بكبريتات الحديدوز النشادرية حتى يتغير اللون إلى الأخضر ونسجل حجم الكبريتات.

وتم تحضير الشاهد بنفس الخطوات عدا الـ Compost ويتم حساب نسبة الكربون العضوي من المعادلة الآتية:

$$O.C = \frac{(D-S)0.2 \times 10}{\text{وزن العينة} \times 1000} \times 1.3$$

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

4-0 النتائج:

4-1 جدول يوضح الرقم الهيدروجيني للأسبوع الثاني والثالث والرابع:

رقم العينة	pH
1	8.4
2	8.2
3	8.3

جدول 4-2 يوضح التوصيل الكهربي للأسبوع الثاني والثالث والرابع:

رقم العينة	E.C dS/m
1	6.8
2	6.5
3	9.1

جدول 4-3 يوضح نسبة النتروجين للأسبوع الثاني والثالث والرابع:

رقم العينة	نسبة النيتروجين
1	1.03
2	0.84
3	0.78

جدول 4-4 يوضح نسبة الفسفور للأسبوع الثاني والثالث والرابع:

رقم العينة	الفسفور %
1	0.00003
2	0.00004
3	0.00005

جدول 4-5 يوضح نسبة البوتاسيوم للأسبوع الثاني والثالث والرابع:

رقم العينة	البوتاسيوم %
1	1.15
2	2.2
3	3.5

جدول 4-6 يوضح نسبة الكربون العضوي للأسبوع الثاني والثالث والرابع:

رقم العينة	نسبة O.C
1	5.2
2	4.9
3	4.4

4-1 المناقشة:

4-1-1 حموضة وقلوية عينات السماد المخمر Compost

حيث نلاحظ أن رقم الحموضة والقلوية يتراوح بين (8.2-8.3) متوسطة القلوية وكان العمق الثالث ثم الثاني (8.4 – 8.3- 8.2) على التوالي ونلاحظ أن الفرق بين العمق الأول والثاني ليس كبيرا وهو المستوى الملائم للميكروبات وكذلك للنبات. النتائج موضحة في الجدول (4-1)

4-1-2 التوصيل الكهربي E.C

أظهرت النتائج أن التوصيل الكهربي في عينات الـ Compost يتراوح ما بين (6.8-9.1). حيث نلاحظ أن E.C أعلى في العمق الثالث يليه العمق الأول وأقلها العمق الثاني (6.5-6.8-9.1) على الترتيب. النتائج موضحة في الجدول (4-2)

4-1-3 نسبة النتروجين الكلي

نلاحظ أن نسبة النتروجين تتراوح بين 1.03 كأعلى قيمة و 0.84 كقيمة وسطى و 0.78 كأدنى قيمة. أي N% في العمق الأول أعلى من العمق الثاني ثم الثالث.

ومن الملاحظ أن % النتروجين منخفضة في كل الأعماق وهذا يعود إلى استهلاك الميكروبات للنتروجين وكذلك للظروف البيئية من أمطار ورياح. النتائج موضحة في الجدول (4-3)

4-1-4 نسبة الفسفور الكلي:

نلاحظ أن نسبة الفسفور تتراوح بين (0.00003). وأظهرت النتائج ارتفاع نسبة الفسفور في العمق الثالث ويليه العمق الثاني ثم الأول (0.00004-0.00005) على التوالي. النتائج موضحة في الجدول (4-4)

4-1-5 نسبة البوتاسيوم الكلي:

نلاحظ أن نسبة البوتاسيوم تتراوح ما بين (3.5-1.15)، وأن البوتاسيم في العمق الثالث أعلى من العمق الثاني والأول. (3.5-2.2-1.15) على التوالي. وعند المقارنة بين العناصر السمادية الثلاثة NPK نجد أن % البوتاسيوم (أعلى % في العناصر السمادية وهي تتراوح بين 3.5-1.15) تليها نسبة النتروجين وهي تتراوح بين (1.03-0.78) وأقلها قيمة هو الفسفور وهو يتراوح ما بين (0.5-0.25). النتائج موضحة في الجدول (4-5).

4-1-6 نسبة الكربون العضوي:

أظهرت النتائج ارتفاع نسبة الكربون العضوي في عينات السماد وكانت العينة الأولى (العمق الأول) أعلى قيمة يليها العمق الثاني ثم الثالث (5.2-4.9-4.4) على التوالي. النتائج موضحة في الجدول (4-6).

المراجع: References

- السيد أحمد الخطيب (2004). أساسيات علوم الأراضي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر، الإسكندرية.
- الصديق أحمد المصطفى حياتي (1993). الأحياء الدقيقة في التربة، طبعة جامعة الخرطوم، دار جامعة الخرطوم للنشر.
- أحمد عبد المنعم حسن (2011). أصول الزراعة العضوية (ما لها وما عليها)، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- سعيد أبو زيد محمد جنيدي (2011). قواعد البحث والتطبيق، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- عبد المنعم بلبع وجمال محمد الشبيني (2002). التسميد العضوي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر، القاهرة.
- عبد المنعم محمد الجلا (2000). تكنولوجيا أسمدة ومخلفات زراعية، الدار العربية للطباعة والنشر، القاهرة.
- عبد المنعم بلبع (1998). الأسمدة والتسميد، منشأة المعارف (جمال حزي وشركاءه)، الإسكندرية.
- سامي محمد شحاتة (1993). الأسمدة العضوية والأراضي الجديدة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- فوزي محمد الدومي وخليل محمود طيل وموسى أحمد القريدي (1995). الأسمدة ومحسنات التربة، دار الكتب الوطنية للنشر والتوزيع، بنغازي.
- ماهر جورج نسيم وماجدة أبو المجد حسين (2010). منشأة المعارف جلال حزي شركاءه، الإسكندرية.

المراجع الإنجليزية:

Gaskell. Mandr. Smith 2007. Nitrogen source for organic vegetable crops. Hort Technology 17. 431-441.

الملحقات Appendices

جدول يوضح تركيب روث بعض حيوانات المزرعة:

المكون %	روث غنم	روث بقر	ذرق دواجن
ماء	58	84	-
رماد	6	2.4	-
O.M	0.36	13.6	-
N	0.75	0.3	3.77
P	0.6	0.25	1.86
Na	0.3	2	-
K	0.3	2	1.75

(عبد المنعم، 2002)