مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (4) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (4) 2009

دراسة إمكانية إنتاج سماد عضوي من مخلفات أحطاب القطن

الدكتور عبد العزيز بوعيسى *
الدكتور بديع سمرة
علي يوسف

(تاريخ الإيداع 11 / 1 / 2009. قبل للنشر في 2009/4/6)

□ الملخّص □

أجريت الدراسة في الفترة 2006–2008 في كلية الزراعة جامعة تشرين بهدف الحصول على سماد عضوي من مخلفات أحطاب القطن وذلك من خلال تخميرها بإضافة مصدر آزوتي (62.5)غ آزوت على شكل يوريا ومصدر للفوسفور (64,4)غ P2O5 على شكل سوبر فوسفات لكل 20 كغ من المخلفات والمحافظة على رطوبة بحدود (55–60%) لمدة ستة أشهر، وتمت مراقبة تغيرات بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأحطاب القطن خلال فترة التخمير بأخذ عينات دورية وتحليلها مخبريا.

ازدادت الكثافة الظاهرية للمخلفات أثناء تخميرها بنسبة 60% في نهاية التجربة ووصلت درجة الـPH في المادة المخمرة إلى 6.7 وانخفضت النسبةC/N من 69/1 إلى 18/1 وازدادت الناقلية الكهربائية وكذلك المحتوى من العناصر المعدنية.

الكلمات المفتاحية: أحطاب القطن –المادة العضوية –التخمير– C/N

* **أستاذ – قسم التربة وعلوم المياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**
** **أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**
*** **طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (4) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (4) 2009

Studying the Ability of Obtaining Organic Manure from Cotton Stalk Residues

Dr. Abdulazez Boessa [*]
Dr. Badih Samra [**]
Ali Youseff [***]

(Received 11 / 1 / 2009. Accepted 6/4/2009)

□ ABSTRACT □

This study was carried out in the Faculty of Agriculture at Tishreen University during the period 2006-2008 to obtain organic manure from cotton stalk residues by 6-month fermentation involving the addition of (62.5 g) N as Urea manure, (64.5 g) P_2O_5 as Superphosphate manure per 20 Kg of cotton stalk residues, and keeping moisture between (55 and 60 %). During fermentation, we studied the changing of some physical and chemical characters of organic matter by analyzing the samples bi-monthly. Bulk density increased by 60 %,: PH value of the fermented materials reached 6.7; the rate of C/N reduced from 69/1 to 18/1, whereas EC and the content of mineral elements increased.

Keywords: cotton stalks, organic matter, fermentation, C/N

[*] **Professor, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**
[**] **Professor, Soil and Water Sciences Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Postgraduate Student, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

تلعب المادة العضوية أهمية كبيرة في حياة النبات خلال مراحله المختلفة فهي مصدر للعناصر الغذائية المختلفة التي يحتاجها النبات كما أنها يمكن أن تمسك ما يعادل عشرين ضعف وزنها من الماء مما يزيد من سعة احتفاظ التربة بالماء، كما أنها تكسب الوسط لونا قاتما مما يساعد على امتصاص الحرارة اللازمة لإنبات البذور، والمركبات الدبالية الناتجة عن تحلل المادة العضوية تسرع من نمو النبات(Stevenson, 1982) ولهذه الأسباب تعتبر الأسمدة العضوية من أهم المواد التي تضاف إلى التربة لتحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية وهي تقسم بحسب مصدرها إلى:

1-الأسمدة العضوية المحلية التي تنتج في المزرعة كمخلفات المحاصيل أو مخلفات تربية الحيوان ومخلفات تربية الطيور إضافة للسماد الأخضر وكذلك التورب، وهو عبارة عن شكل من أشكال السماد العضوي الناتج عن بقايا مستنقعية نامية في أحواض مائية مغلقة.

2- الأسمدة العضوية الصناعية وهي المخلفات العضوية التي تخمر بظروف متحكم بها مثل نسبة الرطوبة والتهوية ونسبة C/N والمصدر الميكروبي الذي سيقوم بعملية التخمير والتحليل ومن هذه الأشكال الصناعية للمادة العضوية الكمبوست ونواتج معاملة مخلفات المدن.(المشهدي والحماطي 1983)

اعتمدت تقنية إنتاج السماد العضوي الصناعي كحل لمشكلة تراكم المخلفات العضوية الصناعية والزراعية والتي يمكن أن تشكل أزمة بيئية وبالتالي تحويلها إلى مادة مفيدة تدعم أنظمة التسميد العضوي في الزراعة، حيث أن العديد من المحاصيل الزراعية التي تزرع بمساحات واسعة وينتج عن زراعتها كميات كبيرة من المخلفات الزراعية يصعب التخلص منها بشكل آمن دون التأثير على البيئة وعلى المحاصيل اللاحقة ويشير أحمد (2000) إلى ضرورة تدوير المخلفات الزراعية بالشكل الأمثل وإعادة استخدامها بشكل مفيد في مجال الزراعة من خلال إنتاج السماد العضوي منها.

يعتبر القطن المحصول الصناعي الأول في سوريا ويشكل تصديره مصدرا هاما للنقد الأجنبي وقد وصلت المساحة المزروعة بهذا المحصول خلال عام2006 إلى 215.6 ألف هكتار (إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2008) وتخلف هذه الزراعة كميات كبيرة من البقايا النباتية تبلغ عدة ملايين من الأطنان سنويا، إن التخلص من مخلفات القطن هو من أهم الصعوبات التي تواجه زراعته وإنتاجه وذلك لما يمكن أن يكون لهذه المخلفات من دور في انتقال الإمراض البكتيرية والفيروسية من موسم لآخر بسبب بقاء مخلفات أحطاب نباتات الموسم السابق في الحقل (Demian, 1979)، وتشير إحصائيات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي في مصر(Malr) في عامي (1991) و(2002) إلى أن بقايا القطن الناتجة عن الهكتار الواحد في مصر تبلغ حوالي 4.5 طن من المخلفات سنويا، معظم مخلفات هذه الزراعة يتم التخلص منها إما بالحرق أو تجمع على تخوم الأراضي فتكون مصدرا من مصادر التلوث البيئي أو مرتعا للآفات الحشرية والقوارض .

وقد أجريت العديد من الأبحاث لدراسة إمكانية الاستفادة زراعيا من المخلفات النباتية حيث يشير Djenontin وزملاؤه عام 2003 إلى إمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية للمحاصيل في تخصيب التربة إما بخلطها مع مخلفات مزارع الأبقار أو إضافتها إلى التربة في بداية الشتاء لتحسين مستوى المادة العضوية فيها. وقام Stoffella و Graetz (1996) بإنتاج سماد عضوي صناعي من مخلفات قشور قصب السكر ودرس تأثيره في الزراعة الحقلية للبندورة. وأشار Bovi وآخرون (1994) إلى إمكانية استخدام السماد العضوي الصناعي الناتج عن

حطب القطن في خلطات إنتاج الشتول .واستخدم Raut وآخرون (2003) حطب القطن وحطب الذرة في إنتاج الكمبوست بمعاملتها بفطر من جنس(*Trichderma*) وتبين نتيجة لدراسته أن الكمبوست الناتج عن حطب القطن قد تفوق بمحتواه من العناصر الغذائية مقارنة بحطب الذرة وفرشة الإسطبل .

تتكون أحطاب القطن وفق دراسة Fahmy و آخرون (2000) من 10-20%من الرطوبة في درجة حرارة الغرفة و25% لجنين 37.9%سيللوز، 20.4%هميسيللوز، 4%رماد و4%مركبات أخرى ويشير Cosico (1985) إلى أنّ هذه الأحطاب تحتوي على 0.88 % آزوت و0.15 % فوسفور و1.45 % بوتاسيوم .

ومن هنا يمكن اعتبار مخلفات أحطاب القطن مصدرا هاما لإنتاج سماد عضوي يستخدم في الزراعة وذلك بعد تخميرها بوجود مصدر آزوتي وفوسفوري لتحفيز نشاط الميكروبات التي ستقوم بعملية التحليل وللتقليل من الفقد الآزوتي كما يشير عامر (1999)

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى دراسة إمكانية استخدام مخلفات أحطاب القطن في إنتاج سماد عضوي صناعي وبالتالي تحويل هذه المخلفات إلى مادة مفيدة يمكن أن تستخدم في مجال الزراعة من جهة وللتخلص من الآفات الناجمة عن تركها متراكمة على أطراف الحقول والأضرار البيئية الناتجة عن حرقها من جهة أخرى.

طرائق البحث ومواده:

الموعد ومكان التنفيذ :أجريت التجربة في مخابر كلية الزراعة جامعة تشرين خلال الفترة 2006-2008 وكررت التجربة مرتين.

المخلفات النباتية: تم الحصول على مخلفات أحطاب القطن من مناطق زراعة القطن في سوريا(المنطقة الشرقية)وهي تشمل جميع أجزاء النبات المتبقية بعد جني المحصول حيث تم تقطيعها آليا إلى قطع صغيرة نسبيا (أقل من 3سم) ثم خلطت جيدا لأخذ عينات للتحليل المخبري لمعرفة محتواها الكلي من العناصر C, N, P, K, Ca, Mg بعد طحن العينات الجافة تماما وهضمها بالطرق المناسبة كالتالي:

-هضم العينات بطريقة الهضم الرطب: تم أخذ ا غ من المادة المدروسة وإضافة 10مل H_2SO_4 كثيف وهضمها على جهاز كلداهل وقدر في محلول الهضم النسبة المئوية للآزوت الكلي بطريقة كلداهل والنسبة المئوية للفوسفور الكلي بطريقة الموليبدات فانادايت باستخدام جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer)

- هضم العينات بطريقة الهضم الجاف: حيث استخدم حمض كلور الماء في محلول الهضم وقدرت النسبة المئوية للبوتاسيوم الكلي باستخدام جهاز اللهب والكالسيوم والمغنزيوم الكليين بالمعايرة بفرسينات الصوديوم .

تم تقدير النسبة المئوية للكربون العضوي باستخدام طريقة الهضم الرطب بأكسدة الكربون العضوي بواسطة ديكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي ومعايرة الفائض بسلفات الحديدي النشادرية. ثم حسبت النسبة C/N للعينات المأخوذة .

التخمير: تم التخمير في أربعة أكياس من البولي أتلين الشبكية بمعدل 20كغ من المخلفات في كل كيس بهدف تحفيز النشاط الميكروبي أضيف لكل منها مصدر آزوتي 62.5(غ آزوت على شكل سماد يوريا) ومصدر فوسفوري (64.5 غ P_2O_5 على شكل سوبر فوسفات) (عامر، 1999) ثم إضافة سماد بلدي بقري كملقح ميكروبي بمعدل 50غ لكل كيس ثم خلطها جيدا ضمن المخلفات وروعي خلال عملية التخمير الحفاظ على رطوبة بحدود (55-60 %) وزنا.وبعد أسبوعين من بدء التخمير أجري تقليب للمخلفات ثم غطيت من جديد ،وتكررت عملية التقليب أسبوعيا .

التحاليل والقراءات المأخوذة خلال عملية التخمير:

تمت دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأحطاب القطن قبل التخمير وخلال ستة أشهر من التخمير وذلك بأخذ عينات دورية كل شهرين للتحليل المخبري بحيث تؤخذ ست عينات إفرادية من كل كيس عينتان من أعلى الكيس وعينتان من الوسط وعينتان من أسفل الكيس وخلطت لتشكل عينة مركبة ممثلة للكيس بعد ذلك تؤخذ القياسات وفق مايلي :

1-الوزن الحجمي الظاهري :

وذلك بالاعتماد على طريقة حساب الوزن لحجم محدد (Agnew. and Leonard, 2003) وذلك بملء أسطوانة بلاستيكية سعة (1لتر) بالأحطاب الجافة هوائيا ثم تترك لتسقط سقوطا حرا عدة مرات على ارتفاع حوالي 10سم على سطح مستوي ثم تؤخذ قراءة الوزن والحجم لكل عينة مركبة ثلاث مرات ثم يؤخذ متوسط القراءات الثلاث حيث يحسب الوزن الحجمي وفق العلاقة التالية:

$$\text{الوزن الحجمي غ/ل} = \frac{\text{الوزن(غ)}}{\text{الحجم (ل)}}$$

2- مراقبة تغيرات بعض الخصائص الكيمائية للمخلفات خلال عملية التخمير:

جففت العينات عند كل دورة على حرارة 70 مْ لمدة 48 ساعة ثم أجريت القياسات التالية بواقع ثلاث مكررات لكل عينة :

-**درجة الحموضة(الـPH)** : وذلك بتحضير مستخلصات مائية(3 :1 ، ماء : مادة مخمرة) حجما وقياس درجة الـ PH لهذه المستخلصات باستخدام جهاز pH Meter

-**الناقلية الكهربائية(EC)**: وذلك بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية للمستخلصات المائية(10: 1 ، ماء :مادة مخمرة) حجما (Wu, et al 2000)

-**تقدير أهم العناصر المعدنية الكبرى:**

قدر المحتوى الكلي من العناصر C, N, P, K, Ca, Mg وكذلك حسبت النسبة C/N بالطرق المذكورة سابقا.

التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج STATVIEW وحسبت قيمة أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 5%.

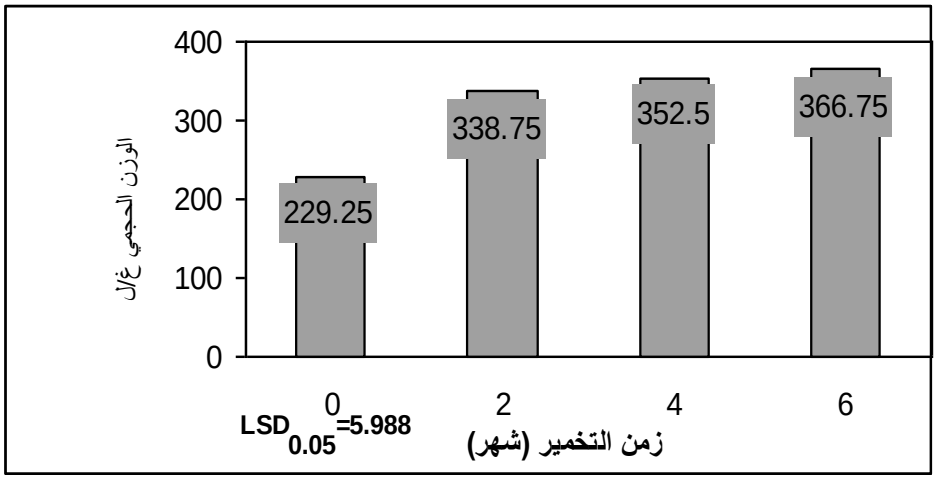
النتائج والمناقشة:

أ-تغيرات الوزن الحجمي (الكثافة الظاهرية) خلال عملية التخمر :

يعتبرا لوزن الحجمي من المؤشرات الفيزيائية الهامة عند دراسة خصائص الأسمدة العضوية ويعتبر Kuchenbuch و Ingram (2004) أن الوزن الحجمي لوسط الزراعة يؤثر بالدرجة الأولى على تطور المجموع الجذري للنبات.

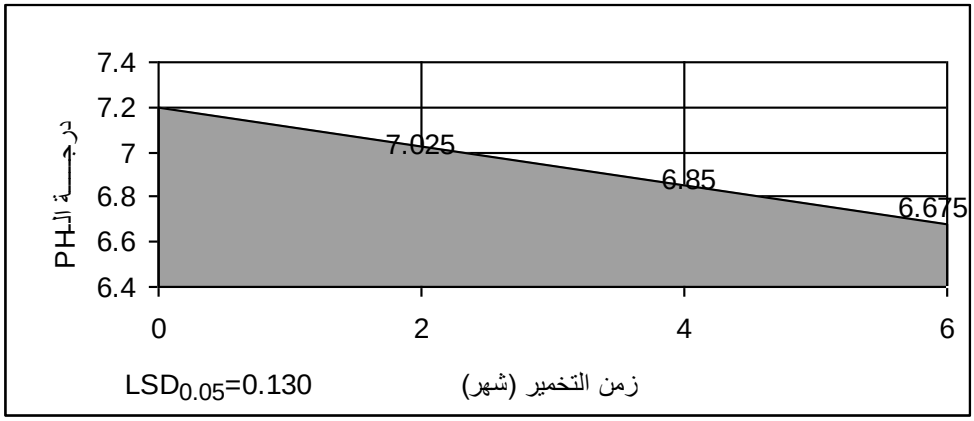
تشير النتائج المبينة في الشكل (1) أن الوزن الحجمي لمخلفات القطن قبل التخمير كان (229.25غ/ل) وارتفع بعد شهرين من التخمير بشكل معنوي ووصل إلى (338.75غ/ل) وبعد أربعة أشهر وصلت إلى (352.50غ/ل) وبعد ستة أشهر من التخمير ازداد الوزن الحجمي للمادة المخمرة معنويا ليصل إلى (366.75غ/ل).

إن ارتفاع الكتلة الحجمية للسماد العضوي ناتج عن تحلل وتفتت المواد العضوية وتحولها إلى قطع أصغر حجما مع تقدم عملية التخمير حيث وصل إلى الوزن الحجمي للوسط الزراعي الذي حدده Joiner (1981) وهو (150-500 غ/ل).



شكل (1) تغيرات الوزن الحجمي لمخلفات أحطاب القطن خلال عملية التخمير

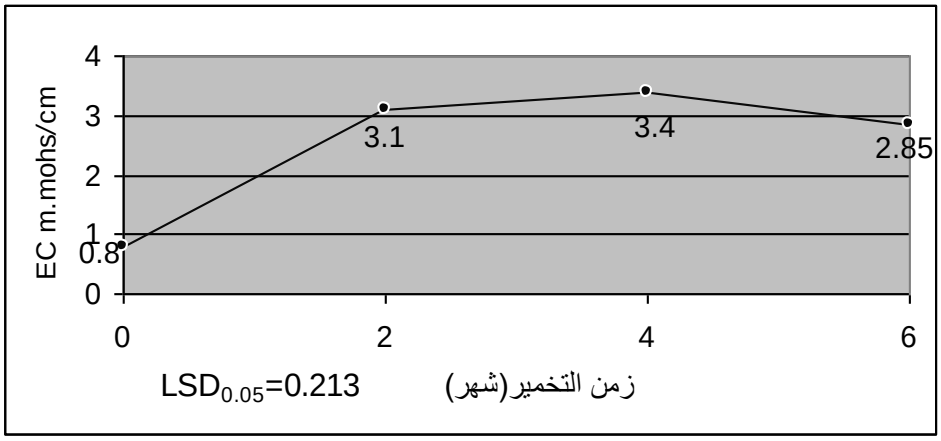
ب-تغيرات درجة الـpH خلال عملية التخمير: يوضح الشكل (2) تغيرات درجة الـpH للمخلفات خلال عملية التخمير فنلاحظ انخفاض درجة الـpH مع تقدم زمن التخمير من7.2 إلى 6.675 وكان هذا الانخفاض معنويا في كل أزمنة أخذ العينات خلال ستة أشهر، وقد يعزى ذلك إلى الأحماض العضوية التي تنتج عن عملية تحلل المادة العضوية (Yang, et al 1990) ويمكن لهذه الأحماض أن تخفض من درجة الـpH للمادة المخمرة (Eklind *et al.*, 1997)



شكل(2) تغيرات درجة الـPH لمخلفات أحطاب القطن خلال عملية التخمير

ج–تغيرات الناقلية الكهربائيةEC: ارتفعت الناقلية الكهربائية للمخلفات خلال عملية التخمر وكان الارتفاع بعد شهرين من عملية التخمير وحافظ على هذا المستوى حتى الشهر الرابع لكن انخفضت الناقلية وبشكل معنوي حتى الشهر السادس للتخمير لتصل 2.8 m.mohs/cm (شكل 3) ووصلت بذلك إلى المجال المقترح من قبل Abad وآخرون (2001) وهو (0.75 –3.49 ms/cm)

إن عملية تحلل المادة العضوية وتحولها إلى مكوناتها المعدنية هو السبب الذي يؤدي إلى ارتفاع المحتوى من الأملاح مؤديا بذلك إلى ارتفاع الناقلية الكهربائية EC.



شكل(3) تغيرات الناقلية الكهربائية لأحطاب القطن خلال عملية التخمير

د– تغيرات محتوى مخلفات أحطاب القطن من العناصر المعدنية:

بينت نتائج تحليل مخلفات القطن قبل تخميرها أن نسبة الآزوت إلى المادة الجافة 0.68% ونسبة الفوسفور 0.1% بينما بلغت نسبة البوتاسيوم 1.67% والكالسيوم 1.347% والمغنزيوم 0.713% (جدول 1) ونتائج التحليل هذه وخاصة منها عناصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم متقاربة مع ما حصل عليه Cosico (1985) .

لقد زاد محتوى أحطاب القطن المخمرة لأزمنة متزايدة من الآزوت والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنزيوم وهذا يتفق مع ما توصل إليه Raut وآخرون (2003) في تجربة أجروها على تخمير مخلفات حطب القطن حيث أن محتواها من العناصر المعدنية قد ارتفع خلال زمن التحلل.

كما ازدادت النسبة المئوية للفوسفور في المادة المخمرة بشكل معنوي بعد مضي شهرين من التخمير وحافظت على هذا المستوى في الشهر الرابع لتعود وترتفع بطريقة معنوية في الشهر السادس من التخمير وهذا يتفق مع نتائج (Chaudhuri *et al*2001)الذي أشار إلى أن ارتفاع الفوسفور لا يكون مستقرا خلال عملية التخمير.

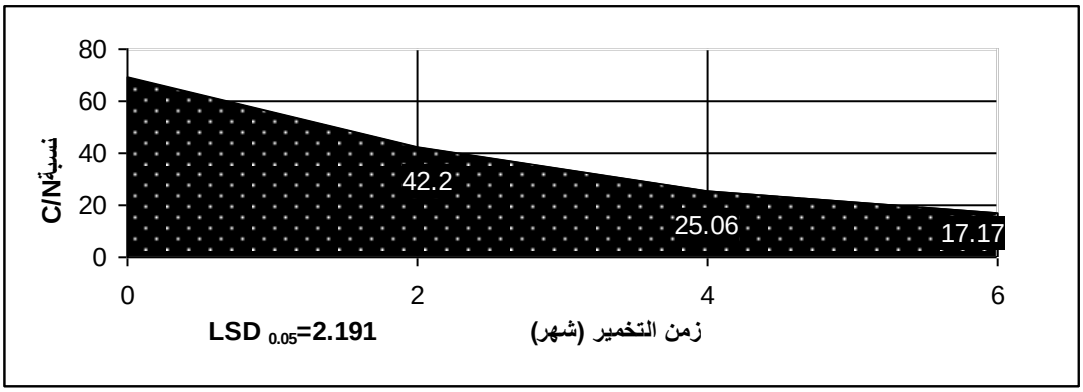
وتعود هذه الزيادة في نسبة العناصر الغذائية في المادة المخمرة إلى اضمحلال الكتلة العضوية العائد لنشاط الكائنات الدقيقة عند تمعدن المادة العضوية (Verdonck,1983 and Sarag,1980)

الجدول(1) تغيرات النسبة المئوية الكلية للعناصر الغذائية خلال عملية التخمير

% C	% Mg	% Ca	% K	% P	% N	العنصر / الزمن
46.92	0.713	1.347	1.67	0.1	0.68	قبل التخمير
44.94	0.950	1.767	2.15	0.13	1.07	بعد شهرين
40,625	1.150	2.088	2.59	0.14	1.625	بعد أربعة أشهر
37.17	1.478	2.478	2.925	0.165	2.1	بعد ستة أشهر
1.019	0.125	0.157	0.134	0.017	0.123	LSD 0.05

هـ- تغيرات النسبة C/N: و تأتي أهمية النسبة C/N من كونها المؤشر المحدد لصلاحية السماد العضوي للاستخدام إذ أن استخدام سماد ذو نسبة C/N مرتفعة يؤثر سلبا على الإمداد الآزوتي (Stoffella, *et al* 2003)

أظهر تحليل العينات المأخوذة من أحطاب القطن كل شهرين انخفاض النسبة C/N خلال عملية التخمير كما يوضح الشكل (4) حيث كانت هذه النسبة مرتفعة في أحطاب القطن قبل التخمير وانخفضت بشدة خلال أول شهرين من التخمير لتصل إلى (42/1) و وصلت هذه القيمة إلى (25/1)بعد أربعة أشهر من التخمير في حين أصبحت إلى (17.7/1) في نهاية التخمير و تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه(2005)Shehata *et al*, في تجربة أجريت لإنتاج سماد عضوي صناعي من المخلفات النباتية حيث انخفضت النسبةC/ N فيها من 40/1 إلى 20/1 بعد 10 أسابيع من التخمير ويعود انخفاض هذه النسبة إلى انخفاض نسبة الكربون وارتفاع نسبة الآزوت (Abd_elmalek ,*et al*1976) والذي يبينه الجدول (1) حيث تتعرض المادة العضوية خلال تحللها إلى أكسدة أنزيمية تؤدي إلى انطلاق الكربون على شكل CO2 (Nyle 1990)



شكل (4) تغيرات النسبة C/N في مخلفات أحطاب القطن خلال عملية التخمير

الاستنتاجات والتوصيات:

مما سبق نستنتج أنه يمكن لأحطاب القطن أن تكون مادة أولية لإنتاج سماد عضوي صناعي حيث أن المؤشرات الفيزيائية والكيميائية للمادة الناتجة عن تخمير هذه الأحطاب كانت ضمن المجالات التي حددها العديد من الباحثين للأسمدة الناتجة عن تخمير المخلفات العضوية لتكون صالحة للاستخدام الزراعي، وبالتالي نكون قد فتحنا الباب أمام استخدام مخلفات أحطاب القطن في مجال التسميد العضوي وحتى الزراعة العضوية إضافة إلى حل المشكلة البيئية الناتجة عن المعالجة غير الصحيحة لهذه المخلفات .

تعتبر هذه الدراسة أولية ويجب استكمالها لدراسة إمكانية استخدام المادة الناتجة في مجال الزراعة وخاصة في إنتاج شتول الخضار ومن ثم توسيع نطاق الدراسة للحصول على سماد عضوي بأفضل المواصفات الممكنة من خلال التحكم بشروط التخمير من حيث العبوات المستخدمة للتخمير ونسبة المحفزات المضافة.

المراجع:

1- احمد، فوزي محمد، *تدوير المخلفات الزراعية*، الصحيفة الزراعية: الإدارة العامة للثقافة الزراعية؛ جمهورية مصر العربية. المجلد (55)، 6،2000-10 .

2-المشهدي، عبده سعود و الحماطي، عبد الحليم: التربة والتسميد ; كلية الزراعة ، مركز البحوث الزراعية، مطابع جامعة الملك سعود،1983، 71 .

3-المجموعة الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للعام(2008)

4-عامر، احمد علي الدين. معالجة الحمأة والمخلفات الزراعية لإنتاج السماد العضوي .الإدارة العامة للثقافة الزراعية ، جمهورية مصر العربية، 1999، 24 .

5- ABAD,M.; NOGUEAR, P.; BURES, S. *National Inventory Of Organic Wastes For Use As Growing Media For Ornamental Potted Plant Production*: Case Study In Spain. Bioresource Tech. 77,2001, 197-200

6- ABDELMALEK,Y.; MONIB, M.; RIZK,S .G.; SHEHATA,S.M. *Biological Activities During Ripening Of Composts* ,Zentralblbakteriol ,Parasiten Kdinfektionskr ,Hyg; 131,8,1976, 744-750.

7- AGNEW, J.M.; LEONARD, J.J. The physical properties of compost. *Compost Science and Utilization* 11,3,2003, 238-264.
8- BOVI, M.L.A.; SPIERING, S.H.; BARBOSA, A.M.M.; PIZZINATTO, M.A.; TEDRUS, P.F.D. Nursery *Growth Of Euterpe Oleracea As A Function Of Substrate And Container Size*. Acta Hort.360,1994, 195-210
9- CHAUDHURI, P. S.; PAL, T. K.; GAUTAM BHATTACHARJEE; DEY, S.K. *Chemical Changes During Vermicomposting Of Kitchen Wastes. Tropical Ecology* 41,1, 2001,107-110.
10- COSICO, W. C. *Organic Fertilizers: Their Nature, Properties And Use*. Los Baños, Laguna: UPLB, 1985,136.
11- DEMIAN, T. F *Design Measures For Cotton Stalk Clearing Machines. Agricultural Mechanization In Asia. Winter,*1979, 55-58
12- DJENONTIN, J.A; AMIDOU, M;BACO, N.M *Wennink,Bvaluation Of Crop Residues In The Agricultural Enterprise In Northern Benin : Production Of Manure And Mulch Incorporation Of The Management Of Soil Fertility.* Organization Spatial Et Gaston Des Resources Et Des Territories Ruraux . Acts Du Colloqua International , Montpellier ,France,2003, 25-27.
13- EKLIND, Y.; BECK-FRIIS, B.; BENGTSSON, S.; EJLERTSSON, J.; KIRCHMANN, H.; MATHISEN, B.; NORDKVIST, E.; SONESSON, U.; SVENSSON, B.H.;TORSTENSSON, L. *Chemical characterization of source-separated organic household waste*. Swedish Journal of Agricultural Research 27, 1997,167-178
14- FAHMY, Y.; ZIMBARDI, F.; VIOLA, E.; RICCI, E.; CARDINALE, M.; ELZANATI, E. *Steam Explosion Pretreatment Of Cotton Stalks. 1st World Conference For Energy And Industry, 5-9 June, , Sevilla, Spain,* 2, 2000, 2084-2087.
15- JOINER, J.N. *Foliage plant production prentice Hall*, Inc., London,1981 , 614.
16- KUCHENBUCH, R.O.; INGRAM, K.T. *Effects of soil bulk density on seminal and lateral roots of young maize plants (Zea mays L*). Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 167,2004,229 – 235.
17- MALR,. *Cotton pests. Technical bulletin*, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, No. 3/, Egypt,1991.
18- MALR, *The Weather Monthly Report* ,Ministry Of Agriculture And Land Reclamation, Agricultural Research Centre, Egypt,2002.
19- NYLE, C. B. *The nature and properties of soils*, Macmilan publishing company, Newyork,1990,631.
20- RAUT, P. D.; DANGORE, S. T.; BHARNE, V. V.; CHAUDHARY, C. S.; THAKRE, P. D. *Studies on Effect of Decomposition of Various Crop Residues and Quality of Compost on Nutrient Status of Soil and Quality Parameter of Summer Mung*. Annals of Plant Physiology, 17, 2,2003, 125-129
21- SARAG , M.; *contribution a letude de la valoristion agronomique de compost urbains*.The'se de Doct.,I.N.P.de Loraine,Nancy,1980.
22- SHEHATA, S. M.; EL SHIMI, S. A.; ELKATTAN, M. H.; ALI; B. E. [A]; EL-HOUSSEINI, M.; EL SAYAD S. A. ; MAHMOUD, M. S.; . ZAKI A, M.; HAMDI Y. A. ; EL-NAWAWY, A. S*Integrated Waste Management For Rural Development In Egypt,* Journal of Environmental Science and Health, Part A, 39, Issue 2, 2005 , 341 – 349.
23-STEVENSON, F. J. *Humus Chemistry Genesis, Composition, Reactions. Department Of Agronomy*, University Of Illinois,1982, 443.

24- STOFFELLA, P .J.; GRAETZ, D.A. *Sugarcane Fitercake Compost Influence on Tomato Emergence ,Seedling Grouth and Yields: The Science of Comosting,P2 ,Blockic Academic and Porfessional,*. Newyork ,1996, 1351-1356

25- STOFFELLA, P.J.; OZORES-HAMPTON, M.; ROE, N.E.; LI, Y. ; OBREZA, T.A. *Compost Utilization In Vegetable Crop Production Systems*. Acta Hort. 607,2003,125-128

26- VERDONCK, O. *Composts From Organic Waste Materials As Substitutes For The Usual Horticultural Substrates*. Biotical Wastes, Volume 26, Issue 4, 1983, 325-330.

27- Wu, L. Ma L. Q.; Martinez, G. A. *Comparison of Methods for Evaluating Stability and Maturity of Biosolids Compost*, Journal of Environmental Quality 29,2000, 424-429.

28- YANG, X.; WERNER, W.; SCHERER, H.W.; SUN, X. *Effect of Organic Manure on Solubility and Mobility of Different Phosphate Fertilizers In Two Paddy Soils.*Fer.Res. 38,1990, 233-238.