المجلة الدولية للتنمية - المجلد الاول العدد الثانى (٢٠١٢): ٨٣-٩٠
International Journal of Development, Vol.1, No.(2) (2012): 83-90
ISSN: 2314-5552 ISSN: 2314-5560 (Online)
www. jaid.journals.ekb.eg e-mail: ijd_fas@yahoo.com

دراسة إمكانية الاستفادة من المخلفات الصلبة العضوية كمحسنات لنمو بعض البذور الزراعية

خديجة محمود الرميح
الهيئة العامة للبيئة – طرابلس – ليبيا

المستخلص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى إمكانية الاستفادة من تبن البحر و المخلفات العضوية المتمثلة في الحماة الناتجة من معالجة مياه الصرف الصحي، مخلفات دواجن، ومخلفات قمامة كمحسن عضوي. ولتحقيق الهدف، تم خلط المخلفات العضوية مع تبن البحر بنسبة وزنيه (1:1) ووضعت في أصص بلاستيكية سعتها 5 لتر لمدة 90 يوم مع المحافظة على الرطوبة عند 50% تقريبا. بعد عملية الحضن أضيف المحسن إلي تربة رملية بنسب مختلفة ١٠٠ %، 75%, 50% 25% ، 0 % وذلك لدراسة قدرة المحسن علي زيادة معدل إنبات كل من بذور الذرة و الخس.وبالرغم من أن المنتج وجد يحتوي على نسب مرتفعة من الأملاح الناتجة من إضافة تبن البحر ونسب منخفضة من عنصر النيتروجين، إلا أن نتائج الدراسة أظهرت أن للمحسن قدرة على زيادة معدل إنبات البذور (الخس ، الذرة)، فكانت معدلات الإنبات لنبات الذرة في المحسن المنتج من تبن البحر مضاف إليه الحمأة هي أعلى عند إضافته بنسبة 100 %,75 ، اختلفت نسبة الإنبات في المحسن المتكون من تبن البحر مضاف إليه مخلفات القمامة أو مخلفات الدواجن فكانت اعلي معدل إنبات عند 25 % من المحسن. أما بالنسبة لبذور الخس فإن نتائج الدراسة أوضحت إن النسب المئوية لمعدلات الإنبات تراوحت من 20- 73 % في المحسن العضوي لمخلفات الدواجن مع تبن البحر، 53 - 70% في خليط المحسن المتكون من تبن البحر ومخلفات الصرف الصحي و 46-90% في المحسن العضوي المتكون من تبن البحر ومخلفات القمامة ، وكانت أعلى معدل إنبات لجميع المحسنات العضوية المنتجة عند إضافتها بنسبة 25%.
عموماً، تبين من نتائج الدراسة أن المنتج المتكون من تبن البحر مضاف إليه مخلفات القمامة كان الأكثر كفاءة في الإنبات للخس والذرة خصوصا عند إضافته بنسبة 25% .

الكلمات الدالة: المخلفات الصلبة العضوية ، أعادة التدوير ، محسنات النمو ، البذور الزراعية

المقدمة

أدت الحاجة المتزايدة للغذاء إلى استخدام الأسمدة الكيميائية والمخصبات بشكل مبالغ فيه، حيث نتج عنه خلل خطير في التوازن البيئي وتغيرات في تركيبة النباتات الكيميائية إضافة إلى القضاء على المجتمع الحيوي الفعال بالتربة ، ونتيجة لذلك زاد الاهتمام بالزراعة العضوية ، لا سيما في الأراضي الرملية الفقيرة من العناصر الغذائية ولتوفير زراعة بدون تسميد كيميائي مع مراعاة المعايير والمتطلبات البيئية .

ومن المعروف أن المواد العضوية من الموارد المتجددة وإضافتها إلى التربة تحقق التوسع الراسي بمعنى انه زيادة في كمية الإنتاج بالنسبة إلى مساحة الأراضي نتيجة تحسن خواص التربة الطبيعية والكيميائية وتزيد في خصوبتها وبالتالي ارتفاع في معدل الإنتاج بالإضافة إلي إن السماد العضوي ذو فاعلية للتربة على المدى الطويل بالتالي يزيد من إنتاجيتها للمحاصيل [19,9] كذلك تزداد قيمة PH في التربة مع توفر الفوسفور والمحتوي النيتروجيني بعد عدة سنوات من إضافة مخلفات العضوي الصلبة [14] إلا أن إضافة المادة العضوية غير المتحللة (صرف صحي ، مخلفات القمامة ، مخلفات دواجن) وغير المعالجة تشكل خطر على البيئة من الناحية الصحية والزراعية والجمالية ومن أثارها السيئة على البيئة تتمثل في انبعاث روائح غير مقبولة وميكروبات ممرضة و بذور حشائش ضارة وزيادة نسب عالية من الأملاح وأحيانا وجود تركيزات عالية من العناصر الثقيلة

والأسمدة العضوية تحد من مشكلة التلوث حيث أنها تدمص العناصر النادرة بالتربة و تعتبر المادة العضوية في التربة المصدر الرئيسي لبعض العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات، كما تؤثر على نشاط الأحياء الدقيقة في التربة، وتعمل على تماسك حبيبات التربة وتحسين بنائها وزيادة قدرتها على المحافظة واستيعاب الماء [12,7]. حيث أجريت العديد من الدراسات علي هذه المخلفات والاستفادة منها بإعادة تدويرها وذلك في عدة مجالات منها المجال الزراعي ومن هذه المخلفات مخلفات القمامة والتى تقدر بنحو 1500 طن يوميا داخل مدينة طرابلس، وهى عبارة عن فضلات

يومية تحتوى على مواد مستهلكة من مواد عضوية وغير عضوية ،ويوجد بالمدينة مصنع السواني حيث يستوعب 500 طن يوميا وتقدر الكمية المستخدمة من هذه المخلفات بالمصنع لإنتاج سماد عضوي حوالي من 120-125طن يوميا [13]. وقد اجريت بعض الدراسات لمعرفة تأثير هذا السماد على مراحل النمو الخضري لنبات الذرة المزروع فى التربة الكلسية وذلك باستخدام مستويات مختلفة منه، حيث أظهرت النتائج وجود تباين بالنسبة للنيتروجين الكلى فى أنسجة النبات بعد الحصاد وهذا راجع إلى تأخر معدنة السماد و عدم وصول السماد إلى مرحلة النضج التام (تحول المواد العضوية إلى مواد معدنية جاهزة للنبات)حيث لم يحدث اى تحسن للنبات إلا بعد 60 يوم من الزراعة [11,6]، بالإضافة إلى ما توصل إليه [8] كلما زاد معدل الإضافة لسماد مخلفات القمامة قلت نسبة الإنبات ونمو الباذرات وموت بعض الباذرات نتيجة للملوحة العالية.

مخلفات تبن البحر تتمتع ليبيا بساحل طويل يزيد طوله عن 1900 كيلومتر غنى بمادة تبن البحر (Posidonia oceanica) فهو أكثر الأعشاب البحرية انتشارا على الشواطئ الليبية والتي تعتبر مصدر لتلوث هذه الشواطئ حيث قدرت كمية الأعشاب التي تلقى فيه من البحر بما لا يقل عن مليون وربع المليون متر مكعب ،إلا إن تبن البحر فقير بعنصر النيتروجين حيث ان نسبة الكربون إلي النيتروجين مرتفعة نتيجة لارتفاع محتواه من الألياف واللجنين [5,4] . وأجريت [1] دراسة لتبين تأثير إضافة تبن البحر علي بعض الخواص الكيميائية للتربة فوجد من النتائج المتحصل عليها هناك زيادة في محتوي التربة من الحديد و المنجنيز المتيسرين للنبات. أيضا، أشارت العديد من الدراسات بأن استخدام تبن البحر أدى إلي زيادة في نمو نبات مثل نبات حنك السبع (Antherhimum majus) [2] كذلك في نبات نمو شتلات الطماطم في الوسط المتكون من 75% تبن البحر و 25% سماد عضوي [17].

خليط من المخلفات العضوية وقد تم تقييم سماد الماعز وسماد الحمأة الناتجة من معالجة مياه الصرف الصحي مضافة إلى سماد لحاء الصنوبر من قبل [18] بعد 90 يوم من التحضين تم زراعة نبات الملفوف لكل معاملة ثلاث عينات مرتبة ترتيب عشوائي فى صوبة زراعية مع توفر الشروط الملائمة للنمو مع إضافة السماد المنتج إليها وزراعة نبات الملفوف فى معاملة بدون إضافة السماد كمحصول اختبار ، من النتائج المتحصل عليها وجد إن السماد العضوي للحاء الصنوبر وسماد الماعز مدعم جيد لنمو النباتات وهكذا يكون لحاء الصنوبر بديل جيد كوسط للنمو.

ومن خلال الدراسات السابقة تبين إن المخلفات العضوية المعالجة تعتبر محسنات جيدة للتربة لذا الهدف من هذه الدراسة تحديد مدى إمكانية الاستفادة من المخلفات الصلبة و العضوية كمحسنات لنمو بعض البذور .

مواد و طرق الدراسة

1- جمع وإعداد العينات

تم في هذه الدراسة جمع أنواع مختلفة من المخلفات الصلبة العضوية من منطقة طرابلس متمثلة في تبن البحر، مخلفات الدواجن ، الحمأة الناتجة من معالجة مياه الصرف الصحي ومخلفات القمامة المصنعة بمصنع السواني وبعد عملية الجمع للمخلفات العضوية تم تجفيف تبن البحر هوائيا ثم غربلته للتخلص من الأتربة والأملاح التي على سطحه بعد ذلك تم جرشه، أما بالنسبة لمخلفات القمامة المبشورة تم إزالة الشوائب منها المتمثلة في قطع الزجاج والبلاستيك .

2- التقديرات المعملية

قبل إجراء عمليات الخلط تم إجراء التحاليل الكيميائية لكل نوع من المخلفات العضوية ،حيث استخدم في الدراسة جهاز قياس الملوحة (جهاز قياس درجة التوصيل الكهربي) ، PH باستخدام جهاز قياس فرق الجهد الكهربي وكذلك تقدير الكربون العضوي باستخدام طريقة الهضم الجاف بطريقة (ويلكي وبلاك) [15] والنيتروجين الكلى باستخدام طريقة كلداهل الهضم الرطب والفسفور استخدم (جهاز المطياف اللوني) والبوتاسيوم والصوديوم جهاز التحليل باللهب كذلك تقدير العناصر الثقيلة باستخدام الهضم الجاف إضافة إلي حساب نسبة الكربون للنيتروجين .

الجدول (1) . يبين خصائص كل المعاملات قبل عملية التحضين

التحاليل	تبن البحر بدون إضافة	الحمأة الناتجة من معالجة مياه الصرف الصحي	مخلفات القمامة	مخلفات الدواجن
نسبة الرطوبة %	6.5	35	15	36
PH	7.7	7.8	7.3	6.4
EC Ms/cm	3.94	1.76	4.61	3.0
N الكلى	0.21	0.49	0.35	1.33
C العضوي	49.88	42.67	54.94	36.569
C:N	237.5:1	87:1	156.9:1	27.4:1
فوسفرر ppm	60	420	90	840
بوتاسيوم %	2%	1%	2%	5%
صوديوم %	3%	7%	9%	9%
العناصر الثقيلة ppm				
زنك	16.61	474.10	341.55	193.71
كادميوم	0.592	1.186	0.253	0.50
منجنيز	0.907	7.702	11.10	50.73
نحاس	3.789	22.739	917.45	518.61
رصاص	2.23	11.160	13.39	4.46
كروم	0.672	2.690	1.567	4.709
حديد	521.76	362.166	393.853	358.26

3- خلط العينات

بعد إجراء التحاليل اللازمة، تم خلط تبن البحر بنسبة وزنيه (1:1) مع كل من المخلفات العضوية الأخرى وكانت المعاملات على النحو التالي :

- مخلفات صرف صحي + تبن البحر
- مخلفات القمامة المبشورة + تبن البحر
- مخلفات دواجن + تبن البحر
- تبن البحر بدون إضافة كعينة شاهد

٤- تحضين العينات

وضعت المعاملات في أصص (سعة 5 لتر) ولكل معاملة ثلاثة مكررات ، وكان عدد المعاملات (12) وثبتت الرطوبة عند درجة رطوبة 50% في جميع العينات وثم وزن كل المعاملات وتسجيل القراءات وذلك للمحافظة على الرطوبة ثابتة (50%) و لتعديل رطوبة العينة كلما لزم الأمر تتم بإضافة الماء المقطر مع التقليب في فترات منتظمة لتوفير الأوكسجين اللازم لإتمام عملية التحلل الحيوي ، أيضا تم تسجيل درجة الحرارة يوميا طيلة فترة التحصين (90 يوم) .ووضعت العينات في غرفة درجة حرارتها (24) مئوية خلال فترة التحصين تم سحب عينة من كل معاملة من بداية التحضين إلى نهاية التحضين وذلك كل أسبوعين . ثم إخضاع جميع العينات للتحاليل التالية :- تقدير درجة التفاعل PH ، درجة التوصيل الكهربي EC، نسبة الكربون العضوي ، النيتروجين الكلى وحساب الكربون إلى النيتروجين C:N .وعند نهاية زمن التحضين للمعاملات بعد 90 يوم تم تقدير كل من عنصر الصوديوم ، البوتاسيوم و الفسفور وكذلك تم تقدير العناصر الثقيلة للوسط المنتج باستخدام الهضم الجاف.

٥- خلط المحسن مع التربة

بعد انتهاء فترة التحضين للمحسن (وتبين اختفاء انبعاث روائح و ظهور رائحة ترابية عند الشم، و تغير في لون العينة إلى لون بني غامق) تم خلط المحسن بعينة من تربة رملية (93% رمل) وفقيرة بالعناصر المغذية للنبات حيث تتراوح فيها نسبة النيتروجين الكلي (0.0152%) ونسبة المادة العضوية (0.061 %). تم خلط المحسن المنتج مع التربة بنسب وزنيه(100% محسن بدون إضافة تربة ،75 % محسن مضاف إليه 25% تربة،50% محسن مضاف إليه 50% تربة ، 25% محسن مضاف إليه 75% تربة بالإضافة إلى عينة تحتوى 100% تربة).

6- زراعة البذور في المحسن

وضعت المعاملات في أصص ولكل معاملة لها ثلاث مكررات وتمت الزراعة في الأصص المعدة لهذا الغرض بمعدل (10) بذرات لنبات الذرة الصفراء (Zea mays amylacea) ولنبات الخس (Lettuce iceberg) حيث يعد الخس من المحاصيل الورقية القصيرة العمر فهو يستغرق من شهرين إلى ثلاث أشهر من بداية زراعته حتى بلوغه مرحلة النضج وتم قياس نسبة الإنبات بعد أسبوع من الزراعة لكل الوحدات التجريبية لنبات الذرة ونبات الخس وتم قياس نسبة الإنبات بعد أسبوع من الزراعة لكل الوحدات التجريبية لنبات الذرة ونبات الخس، ولدراسة الواقع الحقلي للإنبات، تم زراعة نبات الذرة في أصص تحتوي على 25% من المحسنات العضوية المنتجة لموسمين متتاليين وبعد (30 يوم) من الزراعة تم الحصاد لنبات الذرة من الأوراق والسيقان ، ووضعت بأكياس خاصة في المجفف على درجة حرارة (65) مْ من 24 / 48 ساعة ، بعد ذلك تم طحنه بواسطة هاون خزفي (وذلك لتجنب التلوث بالعناصر الثقيلة) لتقدير العناصر الثقيلة والصغرى الموجودة بالنبات للموسم الأول والموسم الثاني من الحصاد.

النتائج والمناقشة

- **معدنة المادة العضوية**

خلال فترة التحضين تم حساب نسبة C:N كل أسبوعين كلما زادت نسبة C:N تأخرت عملية التحلل ونقص النيتروجين ناتج وعدم السيطرة علي تطاير الامونيا يرتفع من نسبة الكربون [16] كما أورد [6,3] بأن هناك تفاوت فى مقاومة المادة العضوية للتحلل تبعا لتركيبها كذلك تختلف المعدنة باختلاف نوع السماد ومعدل الإضافة
و سجلت ادني قيمة لنسبة C:N عند زمن 60 يوم (1:29,1) وهذه النسبة ملائمة لإنبات البذور حيث يتوفر النيتروجين اللازم لتغذية النبات نلاحظ إن الارتفاع في نسبة الكربون إلي النيتروجين في بداية التحضين لاحتواء تبن البحر على الألياف صعبة التحلل من قبل المجتمع الميكروبي .

جدول (2). نسبة الكربون إلى النيتروجين

الزمن باليوم	تبن البحر	(مخلفات صرف صحي + تبن البحر)	(مخلفات القمامة + تبن البحر)	(مخلفات دواجن + تبن البحر)
0	1:237.5	1:102.1	1:62.5	1:67.8
15	1:122.8	1:78.3	1:134.16	1:56.6
30	1:68.5	1:71.1	1:73.8	1:61.8
45	1:148.2	1:69.8	1:84.8	1:106.6
60	1:57.1	1:29.1	1:50.2	1:46
75	1:65.1	1:43.86	1:167.8	1:45.8
90	1:60.9	1:84.99	1:106.3	1:44

- **تقدير الفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم للمحسن العضوي**

إن نسبة الصوديوم مرتفعة بالنسبة لجميع العينات وكانت اشد ارتفاعا فى عينة تبن البحر مضاف إليها مخلفات دواجن إما بالنسبة إلى البوتاسيوم فهي مرتفعة ارتفاع طفيف فى عينة المحسن(مخلفات دواجن مضاف إليها تبن البحر)

أما نسبة الفوسفور فهي منخفضة فى جميع عينات المحسن المنتج حيث ذكر [7] الأسمدة العضوية تحتوى على كمية قليلة من الفوسفور وهده تتفق مع النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة ،باستثناء عينة مخلفات الدواجن فهي مرتفعة قليلا عن القيمة والتي أثرت فى عينة خليط المحسن المتكون من (مخلفات دواجن مضاف إليها تبن البحر)

جدول (3). تقدير الفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم للمحسن العضوي

العناصر(ppm)	تبن البحر	الصرف الصحي مضاف إليه تبن البحر	مخلفات القمامة مضاف إليها تبن البحر	مخلفات دواجن مضاف إليها تبن البحر
فوسفور	60	60	10	270
بوتاسيوم	1000	1000	1000	23333.3
صوديوم	43333.3	40000	53333.3	63333.3

- **درجة التفاعل(PH) درجة التوصيل (EC) درجة الحرارة للسماد العضوي**

حدثت تغيرات طفيفة فى درجة التفاعل ودرجة الحرارة خلال فترة التحضين للمحسن وهذه التغيرات مرتبطة بنوع المخلفات العضوية وكانت التغيرات بسيطة وهذا متفق مع دراسة [18] وذلك الي النشاط الميكروبي ومعدنة المواد العضوية حيث التغيرات متأثرة بإضافة نوع و كمية السماد العضوي ودرجة التوصيل الكهربي سجلت زيادات في بعض العينات هذا الارتفاع قد يكون ناتج عن تحلل المادة العضوية وانطلاق الايونات وتحررها هذا ما توصل إليه [10,8] وهذا يعيق عملية الإنبات للبذور التي لها حساسية عالية ضد الأملاح

- **العناصر الثقيلة (ppm) لعينة المحسن العضوي**

من النتائج المتحصل عليها من عينات المخلفات (تبن البحر ومخلفات الصرف الصحي ومخلفات القمامة ومخلفات الدواجن) فهي ضمن الحدود المسموح بها عند مقارنتها مع المحددات المعتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) [6] لجميع العينات .

- **نسبة الإنبات :**

نلاحظ هناك تباين في نسبة الإنبات في جميع العينات مع ملاحظة حدوث الإنبات في نفس التوقيت، نسبة الإنبات للعينة المحتوية على 100% تربة كانت نسبة الإنبات فيها في الموسم الأول 100% ولكن عند مقارنتها بالموسم الثاني كانت نسبة الإنبات فيها 93,3% . ويعزى ذلك إلى تيسر العناصر الغذائية الموجودة بالتربة في الموسم الأول وتوالى الزراعة فيها دون إضافة أسمدة لها فإنها تصبح فقيرة للعناصر الغذائية . أما نسبة الإنبات في العينة المحتوية على نسبة المحسن العضوي 100% تبن البحر فكانت في الموسم الأول 70%والموسم الثاني 63% وذلك نتيجة لارتفاع نسبة الكربون وانخفاض في نسبة النيتروجين وزيادة عالية في محتوى الأملاح في العينة التي تعيق عملية الإنبات أما نسبة الإنبات لنبات الذرة في عينات المحسن العضوي فكانت أعلى نسبة إنبات بمتوسط (86 %) في العينة المحتوية على (75 %محسن) لمخلفات صرف صحي مضاف إليها تبن البحر بنسبة خلط (1:1) وأدنى نسبة إنبات بمتوسط (33.33 %) في العينة المحتوية على (75%) لمخلفات الدواجن مضاف إليها تبن البحر بنسبة خلط 1:1 كما بالجدول التالي .

جدول (4) . نسبة الإنبات لنبات الذرة

نسبة خلط المحسن بالتربة	تبن البحر	صرف صحي مضاف إليه تبن البحر	مخلفات القمامة مضاف إليه تبن البحر	مخلفات دواجن مضاف إليه تبن البحر
100% محسن	%70	%73	%66.66	%50
75% محسن	%56.6	%86	%66.66	%33.33
50% محسن	%80	%46	%53.33	%43.3
25% محسن	%76.66	%53.3	%80	%53.33

ان نسبة الإنبات لنبات الذرة فكانت لموسمين متتاليين في العينة المحتوية على نسبة محسن (25 % محسن) كدراسة مقارنة فكانت نسبة الإنبات في عينة تبن البحر في الموسم الأول أكثر من الموسم الثاني إما باقي العينات فهي ذات نسبة إنبات متساوية أو أكثر من نسبة الإنبات من الموسم الأول كما هو في الجدول (5) .

جدول (5) . نسبة الإنبات للموسم الثاني لنبات الذرة المزروعة فى التربة بها 25% محسن مع مقارنتها مع الموسم الأول

نسبة المحسن 25% مضاف إليه 75% تربة	الموسم الأول	الموسم الثاني
تبن البحر	%76.66	%66.66
صرف صحي مضاف إليه تبن البحر	%53.3	%76.66
مخلفات قمامة مضاف إليه تبن البحر	%80	%80
مخلفات دواجن مضاف إليه تبن البحر	%53.3	%60

أما استخدامه لنبات الخس كبيئة للنمو فكانت أعلى نسبة إنبات في عينة (تبن البحر100 %) وكانت نسبة الإنبات بمتوسط (80 %) وأدنى نسبة إنبات في عينة (مخلفات الدواجن مضاف إليها تبن البحر بنسبة خلط (1:1) وكانت نسبة الإنبات بمتوسط (20 %) كما في الجدول رقم (6) مع ملاحظة انه حدث إنبات ولم يحدث نمو فى نبات الخس .

جدول (6) نسبة الإنبات لنبات الخس:

نسبة خلط المحسن بالتربة	تبن البحر	صرف صحي مضاف إليه تبن البحر	مخلفات القمامة مضاف إليه تبن البحر	مخلفات دواجن مضاف إليه تبن البحر
100% محسن	%80	%53.3	%46.66	%20
75% محسن	%50	%53.3	%76.66	%26.6
50% محسن	%83.33	%70	%53.33	%46.6
25% محسن	%46.6	%70	%90	%73.3

المحسن المنتج خالي من البذور والحشائش وكذلك له قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء .

الخلاصة والاستنتاجات

- تبن البحر يحتوى على كمية عالية من الكربون وكمية قليلة من النيتروجين حيث قدرت نسبة الكربون 49.88% ونسبة النيتروجين الكلى 0.21% و بالتالي نسبة N:C (1:237,5) .
- نسبة الكربون انخفضت بشكل واضح فى زمن 60 يوم اى إن مجموع النيتروجين الكلى ازداد ثم بعد ذلك حدث له شبه استقرار.
- سجلت اقل قيمة لنسبة N:C لعينة مخلفات الصرف الصحي مضاف إليها تبن البحر عند زمن 60 يوم .
- نسبة الصوديوم مرتفعة بالنسبة لجميع العينات وكانت اشد ارتفاعا فى عينة مخلفات دواجن مضاف إليها تبن البحر.
- نسبة البوتاسيوم فهي متساوية فى عينة تبن البحر وذلك فى عينة مخلفات الصرف الصحي مضاف إليه تبن البحر وكذلك عينة مخلفات القمامة مضاف إليها تبن البحر وكان تركيزها (1000 ppm) ولكن مرتفعة ارتفاع طفيف فى عينة تبن البحر مضاف إليها مخلفات دواجن .
- العناصر الثقيلة للمخلفات (تبن البحر ،مخلفات الصرف الصحي ، مخلفات القمامة ومخلفات الدواجن) فهي ضمن الحدود المسموح بها إلا بإستثناء عينة مخلفات القمامة ومخلفات الدواجن لعنصر النحاس.
- سجلت اعلي معدل إنبات فى عينة المحسن المنتج من تبن البحر بدون إضافة لبذور الذرة و الخس بنسبة 50% محسن مضاف إلى التربة .
- ادني معدل إنبات لبذور الخس فى عينة المحسن المنتج من تبن البحر مضاف إليه مخلفات دواجن (100%) محسن .

- معاملة المحسن المتكون من تبن البحر ومخلفات الدواجن اعلي معدل إنبات لبذور الخس كان 93% فى المعاملة المضاف إليها المحسن بنسبة 25 % محسن .
- اعلي معدل إنبات لبذور الخس وجد فى خليط المحسن المتكون من خليط تبن البحر ومخلفات القمامة بنسبة إضافة للمحسن (25%) كان معدل الإنبات 90% .

التوصيات

1. عدم إضافة المخلفات العضوية مباشرة إلى التربة .
2. خلط تبن البحر مع المخلفات العضوية ذات المحتوى النيتروجين المرتفع
3. عند خلط تبن البحر مع المخلفات العضوية يفضل إن يكون بنسب حجميه وان تكون نسبة تبن البحر ثابتة ونسبة المخلفات العضوية هي الأكثر.
4. تعريض المحسن العضوي بعد نضجه إلى درجات حرارة لا تقل عن 65 مْ لكي تقضى على الكائنات الحية الدقيقة .
5. يفضل استعمال الخليط الناتج في أصص واستعماله كمحسن للتربة وزراعة بدور مقاومة للملوحة في التربة المضاف إليها تبن البحر .

المراجع

1- ابوزخار ،احمد .العزابي (1998) . دراسة تأثير تبن البحر على بعض الخواص الكيميائية للتربة . مركز البحوث الصناعية .
2- التائب، عبد الكريم . زهير مصطفى بن سعد ، نجاة بشير غيث (2000). دراسة تأثير بيئات مختلفة من تربة مع بيت موس أو تبن البحر على نمو نبات حنك السبع Antherhimum majus ص 23 _ الهيئة القومية للبحث العلمي . طرابلس ليبيا .
3- العريفي ، حامد احمد مفتاح (2007). دراسة تأثير إضافة متزايدة من السماد العضوي على معدنة النيتروجين والكتلة الحيوية الميكروبية بالتربة . جامعة طرابلس كلية الزراعة . رسالة ماجستير غير منشورة .
4- العزابي ، رافع ، احمد ابوزخار (1998). دراسة تأثير إضافة تبن البحر على بعض الخواص الكيميائية للتربة تركيز الحديد والمنجنيز المتيسرين للنبات .
5-اللجنة الفنية لدراسة الاستغلال الأمثل لتبن البحر . مركز البحوث الصناعية ، تقرير المتابعة الدوري (-1991 1992).
6- بلخير ،صلاح (2005). دراسة نوعية السماد العضوي المنتج من مصنع السواني للمخلفات البلدية الصلبة ،جامعة طرابلس كلية الزراعة. رسالة ماجستير غير منشورة
7- ساسي ، عبد الله . وآخرون (1983). السماد العضوي . منشورات جامعة طرابلس_ نشرة رقم 9 .
8-سالم ، منصور عبد الرزاق (2006). تأثير إضافة سماد طرابلس العضوي عاى تكون القشور السطحية ونمو الباذرات فى تربة بئر الغنم الكلسية . قسم العلوم والهندسة البيئية _ أكاديمية الدراسات العليا . رسالة ماجستير غير منشورة .
9- طبيل ، خليل محمود (1989). أساسيات خصوبة التربة والتسميد . منشورات جامعة طرابلس.
10- عبد الغنى . احمد على راشد (2006). تأثير سماد طرابلس العضوي على بعض الخواص الكيميائية فى تربة بئر الغنم الكلسية . قسم علوم البيئة . أكاديمية الدراسات العليا . رسالة ماجستير غير منشورة .
11-غريبي ، الهادي امبارك (2006). دراسة تأثير إضافة سماد طرابلس العضوي على النيتروجين وعلى مراحل النمو الخضري لنبات الذرة (*Zea mays* . L) فى تربة بئر الغنم الكلسية . قسم العلوم والهندسة البيئية . أكاديمية الدراسات العليا . رسالة ماجستير غير منشورة .
12- نسيم . ماهر جورجي (٢٠٠٥). خصوبة الاراضى والأسمدة ، منشأة المعارف بالإسكندرية.
13- نانيس، موسي المطلوب (2007). تحديد كمية النفايات الصلبة المنزلية المنتجة بمدينة زواره وإمكانية الاستفادة منها من الناحية الاقتصادية والبيئية . قسم العلوم والهندسة البيئية . أكاديمية الدراسات العليا . رسالة ماجستير غير منشورة .

14-Beltran, E.M .; Miralles I.; Rosario P.; Miguel A. B.; Luisa M.; , Jose V. C. and Rosa D. M . (2006). Impact of sewage sludge compost utilization on chemical properties of olive grove soils . Compost Science and Utilization;14(4):260 -266.

15-Black , C.A.A.; D.D. Evrans; J.W. White; L.E. Ensminges and F.E. Chark, (1965). Methods of soil analysis part 11, Agron. NO.9 , Am. Soci, Agron , Madison –Wis, U.SA.

16-Koenig ,R.; T. Palmer; Matt, D.; Miner Jr .F.; D. Miller; Bruce E .H. and John, D. (200). Chemical Amendments and process controls to reduce Ammonia Volatilization During In-House Compostig. Compost Science and Utilization ; 13(2):141 -149.

17-Mougouet, A.A.1981). Resultals agronomig ues de la culture de tomate de primeur sur sae boudina oceanica (L) DEL Med fac. Ianpbouww, Rijksuniv- Gent .46(2) : 472 -683.

18- Mupond, L .T.; Mnkeni, P.N. and Brutsch, M.O. (2006). The effects of goat manure, sewage sludge and effective microorganisms on the composting of Pine Bark. Compost Science & Utilization ; 14(3): 201-210.

19-Xiaozeng, H.; Shouyu, W.V. and Peter, B. (2006). Change of organic carbon content and its fractions in black soil under long – term application of chemical fertilizers and recycled organic manure. Communications in soil science & plant analysis; 37(7/8):1127 – 1137.