المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٦، عدد إضافي ٢، ٢٠١٢ (١١٥-١٢٠)
وقائع المؤتمر العلمي السادس، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل

دراسة طرق مختلفة للتخمر باستخدام المتعضيات الفعالة للتخلص من الدجاج النافق

ضياء محمد طاهر [١] و دارم طباع [٢]

[١] فرع الصحة العامة البيطرية، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق،
[٢] قسم الصحة العامة والطب الوقائي، كلية الطب البيطري، جامعة البعث، سوريا

الخلاصة

تم عمل ست مجاميع للتخمر باستخدام المتعضيات الفعالة EM، استخدمت فيها نشارة الخشب والتبن وفرشة دواجن مستعملة والمولاس وأنابيب بلاستيكية مثقبة ودجاج نافق وأغطية بلاستيكية لمقارنة طرق مختلفة لتخمير الدجاج النافق وذلك للوصول إلى أفضل طريقة للتخمير باستخدام المتعضيات الفعالة. حيث وزعت المجاميع بطرق مختلفة عن بعضها البعض واستخدم في قسم منها التبن ولم يستخدم في الأخرى وأضيف المولاس إلى قسم ولم يضاف إلى أخرى. وتم متابعة التجربة ومراقبتها من حيث درجة الحرارة والحموضة والروائح. أظهرت المجموعة التي استخدمت فيها نشارة الخشب وأضيف إليها أل EM والمولاس نتائج جيدة من حيث درجة الحرارة والحموضة وسرعة التفكك والتحلل الكلي للدجاج النافق. كما أثبتت التجربة بان استخدام نشارة الخشب الجديدة فقط كان الأسرع في عملية التخمر مقارنة مع المجاميع الأخرى.

A study of different composting methods using effective microorganisms for disposal of dead poultry

D.M. Taher [1] and D. Tabbaa[2]

[1] Department of Veterinary Public Health, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq, [2] Department of Veterinary Public Health and Preventive Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, AL-Baath University, Syria

Abstract

Saw dust, hay, poultry litter, dead poultry, moulas, perforated plastic tubes and plastic covers were used to make six composting piles using effective microorganisms (EM). For getting the best, speed, and efficient procedure, different methods of composting were compared. The groups were distributed in different ways from each other, i.e. hay was used only in some group, moulas was added in another group of experiments. Regular observation to the experiment was carried out regarding temperature, acidity and odors. The finding revealed that the groups of saw dust mixed with EM and moulas had good results of temperature, acidity, rapid disintegration and breakup poultry carcasses. Also, the experiment proved that the sole application of fresh saw dust produced rapid and best composting process in comparing with other groups.

Available online at http://www.vetmedmosul.org/ijvs

المقدمة

ان مشكلة النفايات أصبحت واحدة من أهم المشاكل التي تواجه المجتمعات البشرية منذ العقود الثلاثة الماضية نتيجة التنمية المتسارعة في كافة المجالات المختلفة الذي أدى إلى ظهور بعض الآثار السلبية التي تهدد البيئة وأنظمتها (١)، ومنها الزيادة المتصاعدة في كمية النفايات وأنواعها حيث تعد النفايات والمخلفات مصدر تهديد مستمر للإنسان وبيئته التي يعيش فيها، فضلاً عن كون بعض من هذه النفايات يعتبر ساماً وخطراً على سلامة الإنسان والبيئة (٢)، واحدة من هذه النفايات هي بقايا الحيوانات النافقة، حيث يعتبر التعامل مع جثث الحيوانات النافقة سمه مهمة للمربين للتخلص من حيواناتهم النافقة، حيث يلجا البعض منهم إلى دفن أو حرق جثث الحيوانات النافقة، وهذه الخيارات قد تصبح اقل عملية للعديد من المربين بسبب النقص في توفير كلف التخلص من الجثث بالتالي يلجا اكثرهم إلى رميها في العراء بسبب عدم القدرة على استيعاب كمية الهلاكات، وهذا

ما لوحظ في حالات الجوائح مثل أنفلونزا الطيور حيث يمكن ملاحظة جثث الحيوانات مرمية على جوانب الطرق وفي العراء مسببة بذلك تأثيرات بيئية سلبية اضافة الى المخاوف من عودة انتشار الإمراض والأوبئة وكذلك مخاوف الأمن الحيوي والتأثيرات المضادة المحتملة على المياه الجوفية ونوعية الهواء. لهذه الأسباب أصبح استخدام عملية التخمير حلا امثل وأسهل استعمالا للتخلص من النفايات والهلاكات نتيجة لكلفتها المخفضة إضافة إلى كونها عملية صحية بيئيا وأمينة وحل عملي للتخلص من الروائح والمسببات المرضية حيث تتطلب إدارة وتدريب جيد ومواد عضوية مساعدة (٤،٣).

التخمير هو عملية اختزال حيوية بظروف هوائية حيث تتحول فيها المواد العضوية مثل الهلاكات (الدواجن/الحيوانات الأخرى النافقة) إلى مواد شبيهة بالتربة وبمراحل متعددة وكل مرحلة تتضمن أنواع مختلفة من الكائنات الحية المجهرية ونواتج وسطية مختلفة وهي أشبه بعملية الطهي البطيئة حيث يتم من خلالها التحكم في تحلل جثث الطيور أو الحيوانات النافقة وتحويل المواد العضوية فيها إلى مواد يمكن الاستفادة منها، حيث تلعب الكائنات الحية المجهرية دوراً مهماً في هذه العملية وذلك من خلال استخدام النيتروجين والدهون والكربون الموجود في جثث الحيوانات وتحللها عند درجة حرارة ٦٠ – ٦٥ م (٥،٤).

حيث تقوم الكائنات الحية المجهرية بتحطيم المواد العضوية للطيور النافقة منتجة غاز ثاني اوكسيد الكربون وماء وحرارة ودبل humus والناتج العضوي المستقر نسبيا، وتحت الظروف المثالية يستمر التخمير خلال ثلاثة مراحل وهي: مرحلة درجة الحرارة المعتدلة mesophilic وتستمر ليومين ومرحلة درجة الحرارة العالية thermophilic وتستمر من عدة أيام إلى عدة أسابيع ومرحلة التبريد والنضوج وتستمر لعدة شهور (٦-٨).

حيث تسود أنواع مختلفة من الكائنات الحية المجهرية أثناء مراحل التخمر المختلفة، وهناك العديد من الكائنات الحية المجهرية التي لوحظت أثناء المراحل المختلفة لعملية التخمير والتي كان لها دورا كبيرا في نجاح عملية التخمير مثل البكتيريا والفطر الشعاعي Actinomycetes والفطريات والأوالي Protozoa (٤،٩).

ان نسبة حدوث التخمير تعتمد على عوامل فيزيائية وكيميائية عديدة حيث تعتبر درجة الحرارة هي المفتاح الذي يقرر نجاح عملية التخمير، محتوى الرطوبة وحجم الجزيئات ونسبة التهوية والمواد المغذية ودرجة الأس الهيدروجيني وتركيب النظام وكلها عوامل تحتاجها الأحياء المجهريه المختلفة لضمان عملية تسميد سريعة ومثالية (٤،١٠).

الهدف من هذه التجربة هو لتحقيق الاستخدام الأفضل والأسهل تطبيقا والأرخص كلفة لعملية التخمير من حيث سرعه التفكك والتحلل الكلي وضمان القضاء على المسببات المرضية

المواد وطرائق العمل

استخدمت في هذه التجربة نشارة الخشب الجديدة والتبن والمولاس وفرشة دواجن مستعملة وأنابيب بلاستيكية مثقبة وأغطية بلاستيكية والمتعضيات الفعالة (EM1) Effective Microorganism والتي تتكون من عصيات حامض أللبنيك Lactic acid bacilli وبكتيريا التمثيل الضوئي Photosynthetic bacteria والخمائر Yeast والفطار الشعاعيActinomycete والفطريات Fermenting fungi وذلك لعمل مجموعتين مكونة من ستة وحدات لتخمير الدجاج النافق وبطرق مختلفة، حيث استخدمت في المجموعة الأولى فرشة الدواجن المستعملة وفي المجموعة الثانية استخدمت نشارة الخشب الجديدة كما استخدم في قسم منها التبن والمولاس ولم يستخدم في الأخرى.

المجموعة الأولى؛ تتكون من ثلاثة وحدات استخدمت فيها فرشة الدواجن المستعملة، الوحدة الأولى: طبقة من فرشة الدواجن المستعملة بسمك ٢٠ سم في الأسفل يليها طبقة من التبن بسمك ١٠سم ثم يليها طبقة من الدجاج النافق بسمك ١٠-١٥ سم ثم يليها طبقة من فرشة الدواجن المستعملة بسمك ٢٠ سم، الوحدة الثانية: طبقة من فرشة الدواجن المستعملة بسمك ٢٠ سم في الأسفل يليها طبقة من التبن بسمك ١٠سم ثم يليها طبقة من الدجاج النافق بسمك ١٠-١٥ سم تم رشها بمركب EM والمولاس ثم يليها طبقة من فرشة الدواجن المستعملة بسمك ٢٠ سم، الوحدة الثالثة: طبقة من فرشة الدواجن بسمك ٢٠ سم في الأسفل يليها طبقة الدجاج النافق بسمك ١٠-١٥ سم تم رشها بمركب EM1 والمولاس ثم يليها طبقة من فرشة الدواجن المستعملة بسمك ٢٠ سم.

المجموعة الثانية؛ تتكون من ثلاثة وحدات أيضا استخدمت فيها نشارة الخشب الجديدة، الوحدة الأولى: طبقة من النشارة بسمك ٢٠ سم في الأسفل يليها طبقة من التبن بسمك ١٠سم ثم يليها طبقة من الدجاج النافق بسمك ١٠-١٥ سم ثم يليها طبقة من النشارة بسمك ٢٠ سم، الوحدة الثانية: طبقة من النشارة بسمك ٢٠ سم في الأسفل يليها طبقة من التبن بسمك ١٠سم ثم يليها طبقة من الدجاج النافق بسمك ١٠-١٥ سم تم رشها بمركب EM1 والمولاس ثم يليها طبقة من النشارة بسمك ٢٠ سم، الوحدة الثالثة: طبقة من النشارة بسمك ٢٠ سم في الأسفل يليها طبقة الدجاج النافق بسمك ١٠-١٥ سم تم رشها بمركب EM1 والمولاس ثم يليها طبقة من النشارة بسمك ٢٠ سم.

كما تم تمرير الأنابيب البلاستيكية المثقبة بين طبقات الدجاج النافق لتزويد التهوية لانجاح عملية التخمير. ثم غطيت بالأغطية البلاستيكية وسجلت درجة الحرارة لمجاميع التخمير منذ اليوم الأول لبدء التجربة وتمت ملاحظة مراحل التخمر بانتظام وتم تسجيل درجة الحرارة ومراقبة الرطوبة وضمان سلامة الغطاء وإجراء التصليحات حسب الضرورة، وبعد مرور ثمانية أيام تم فحص مكونات التخمر فيزيائيا من حيث الروائح والألوان وقياس درجة الأس الهدروجيني في مختبر البحوث العلمية في كلية

الطب البيطري بجامعة البعث، وفي اليوم السابع عشر من التجربة دورت مكونات وحدات التخمير بعمل تحريك يدوي لزيادة المساحة السطحية والمسامية لتفعيل دورة حرارية ثانية وتمت متابعة التجربة إلى حين اكتمال المراحل الأخيرة لكلا المجموعتين، كما في الصورة (١).

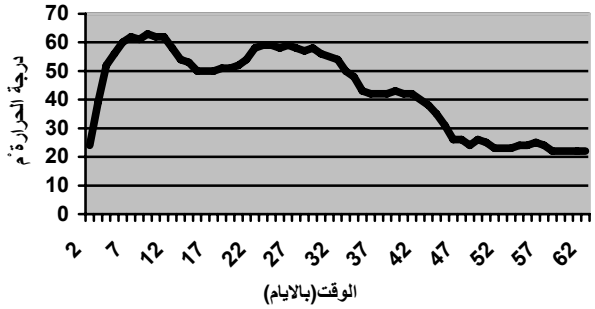
الصورة (١): تمثل مراحل العمل (١. شكل وحدة التخمير ٢. وضع طبقة نشارة الخشب ٣. وضع طبقة الفرشة المستخدمة في مجموعة المقارنة ٤. عملية تمرير انابيب التهوية ٥. وضع الدجاج النافق ٦. رش المتعضيات الفعالة ٧. وضع الطبقة الاخيرة فوق الدجاج النافق ٨. ٩. تغطية الوحدات بالغطاء البلاستيكي للحفاض على درجة الحرارة وحمايتها من الظروف الجوية).

النتائج

أوضحت النتائج المتحصل عليها من التجربة بان درجة الحرارة للمجاميع الأولى للتخمير العضوي والتي استخدمت فيها فرشة الدواجن المستعملة كانت متذبذبة وغير مستقرة ونسبة الروائح المنبعثة منها كانت عالية وتراوحت درجة الحموضة (pH) بين ٧,٢- ٧,٨ وقد استغرقت عملية التخمر بهذه المجاميع ٦٣ يوما بالمقارنة مع المجاميع التي استخدمت فيها نشارة الخشب الجديدة والتي تراوحت درجات الحرارة فيها بين ٦٠-٦٧ م ونسبة الروائح المنبعثة منها قلية جدا وتراوحت درجة الحموضة بين ٥,٤-٥,٨ واستغرقت عملية التخمر فيها ٢٨ يوما.

المجموعة الأولى

الوحدة الأولى: التي استخدمت فيها فرشة الدواجن والتبن والدجاج النافق ومركب ال EM1، تراوحت درجة الحرارة العالية فيها بين ٥٢-٦٣°م وبتذبذب واضح ودرجة الحموضة (pH) ٧,٨ الشكل (١).



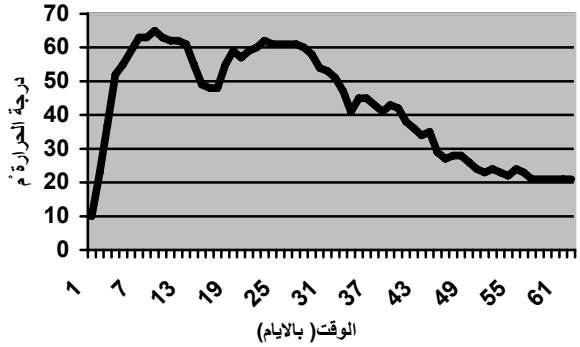
الشكل (١): يمثل مخطط سير درجة الحرارة للوحدة الأولى من المجموعة الأولى.

الوحدة الثانية: التي استخدمت فيها فرشة الدواجن والتبن والدجاج النافق وال EM1 والمولاس تراوحت درجة الحرارة العالية فيها بين ٥٢-٦٤°م وبتذبذب واضح، ودرجة الحموضة (pH) ٧,٢ كما في الشكل (٢).

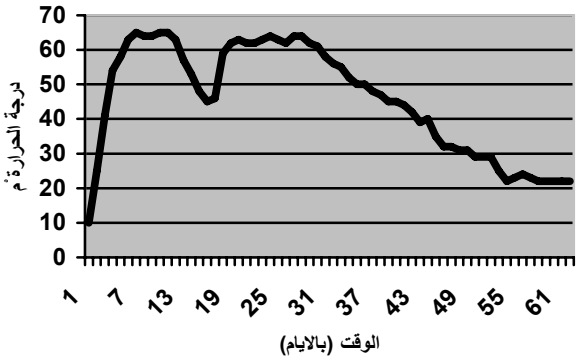
الوحدة الثالثة: التي استخدمت فيها فرشة الدواجن والدجاج النافق وال EM1 والمولاس تراوحت درجة الحرارة العالية فيها بين ٥٦-٦٥°م وبتذبذب واضح ودرجة الحموضة (pH) ٧,٦ كما في الشكل (٣)، واستغرقت المجاميع الثلاثة ٦٣ يوما لحين اكتمال عملية التخمير.

المجموعة الثانية

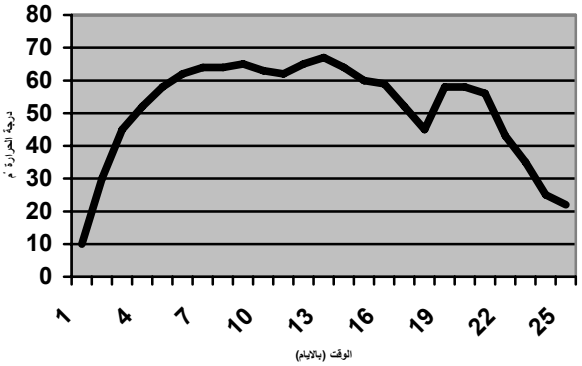
الوحدة الأولى: التي استخدمت فيها نشارة الخشب الجديدة والتبن والدجاج النافق والنشارة تراوحت درجة الحرارة العالية فيها بين ٦٢- ٦٧°م ودرجة الحموضة (pH) ٥,٨، كما في الشكل (٤).



الشكل (٢): يمثل مخطط سير درجة الحرارة للوحدة الثانية من المجموعة الأولى.



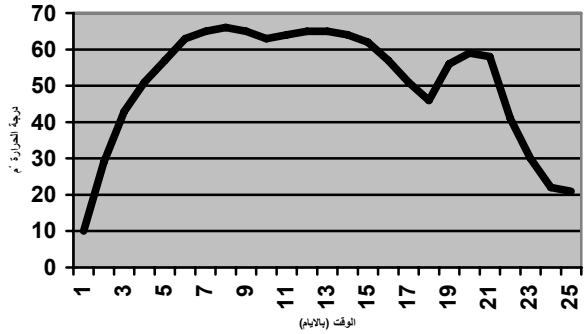
الشكل (٣): يمثل مخطط سير درجة الحرارة للوحدة الثالثة من المجموعة الأولى.



الشكل (٤): يمثل مخطط سير درجة الحرارة للوحدة الأولى من المجموعة الثانية.

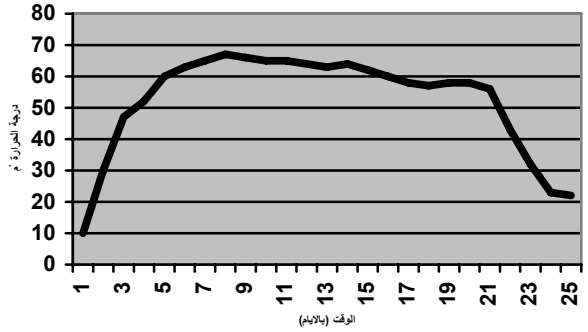
الوحدة الثانية: التي استخدمت فيها نشارة الخشب الجديدة والتبن والدجاج النافق وال EM1 والمولاس، تراوحت درجة

الحرارة العالية فيها بين ٦٠- ٦٦ْم ودرجة الحموضة (pH) ٥,٧ كما في الشكل (٥).



الشكل (٥): يمثل مخطط سير درجة الحرارة للوحدة الثانية من المجموعة الثانية.

الوحدة الثالثة: التي استخدمت فيها نشارة الخشب الجديدة والدجاج النافق وال EM1 والمولاس تراوحت درجة الحرارة العالية فيها بين ٦٣-٦٧ْم ودرجة الحموضة (pH) ٥,٤ كما في الشكل (٦). واستغرقت المجاميع الثلاثة ٢٥ يوما لاكتمال عملية التخمير.



الشكل (٦): يمثل مخطط سير درجة الحرارة للوحدة الثالثة من المجموعة الثانية.

المناقشة

إن ارتفاع درجة الحرارة الأيام الثلاثة الأولى ووصولها الى اعلى درجة في الأسبوع الأول كان له دورا مهما في إنجاح عملية التخمر (٩). كما لعبت المتعضيات الفعالة ايضا دوراً مهما في عملية التفكك والتحلل لجثث الدجاج النافق من خلال قدرتها على استهلاك النتروجين والمواد المغذية الأخرى الموجودة في الجثث النافقة (١١).

لذا فان استخدام فرشة الدواجن المستعملة أدى إلى إعاقة عملية التخمر بعد الأسبوع الثاني من التجربة وذلك بسبب تركيب فرشة الدواجن الذي يعمل على إعاقة عملية التهوية الضرورية للكائنات الحية المجهرية في عملية التفسخ الهوائي وذلك بسبب فقدان خاصية المسامية بالإضافة إلى قابليتها للانضغاط والتي تودي بالتالي إلى الاحتفاظ بالرطوبة الفائضة الناتجة من عملية التكسر السريع للمواد العضوية وهذا يودي إلى صعوبة اختراق الأوكسجين والذي يجب توفره في الهواء بنسبة ٥% كأقل تقدير، وبعد نفاذ الأوكسجين داخل كومة التخمر سوف يودي إلى تشجيع الظروف اللاهوائية وإنتاج الروائح والتي لوحظت في المجاميع الأولى وسببها إنتاج مركبات كبريتية مثل داي مثيل داي سلفايد Dimethyle Disulfide هيدروجين سلفا يد Hydrogin Sulfide والميثان Methan وحوامض دهنية قلقة Volatile fatty acid ومركبات اروماتية عطرية Aromatic Compounds والامونيا Amonia الأكثر شيوعا (٧،٦).

كما أن ارتفاع الرطوبة عن ٦٠% ادى أيضا إلى عرقلة النشاط الميكروبي وبالتالي حدوث التفسخ البطيء وإنتاج الروائح الكريهة (١٠). كما اشارت بعض الدراسات على ان درجة الحموضة مهمة جدا في لعملية التخمر فارتفاع الأس الهيدروجيني كناتج عن سوء التهوية يودي إلى إنتاج الروائح الكريهة والتأثير على عملية الهضم من خلال درجة الحموضة التي تساعد في عملية التفكك والتحلل السريع (٨،٥)، إضافة إلى ذلك فان فرشة الدواجن قد تحتوي على بقايا الصادات الحياتية وبعض المواد المثبطة لنمو الأحياء المجهرية الضرورية لعملية التخمر، جميع هذه العوامل أدت إلى إعاقة وتأخير عملية التخمر بالمقارنة مع المجاميع التي استخدمت فيها نشارة الخشب الجديدة (١٣،١٢).

أما في المجاميع التي استخدمت فيها النشارة الجديدة فان التخمر فيها كان أسرع من سابقاتها لما لنشارة الخشب من مميزات ساعدت في إنجاح عملية التخمر من حيث الكفاءة والوقت فضلا عن خواصها الفيزيائية المتمثلة بالمسامية والتركيب والتي تجعل عملية التهوية وتبادل الهواء فيها أسهل وأسرع من فرشة الدواجن المستعملة كما إن استخدام النشارة لوحدها أيضا كان ناجحا باعتبارها مصدرا للكربون الضروري للكائنات الحية في عملية التخمر عوضا عن التبن، إضافة إلى عدم تلفها والاحتفاظ بتركيبها يساعد على استخدامها بصورة متكررة في هذه العملية (١٣،٩).

إن إضافة المولاس إلى مجاميع التخمر لم يكن له أي تأثير ملحوظ في التجربة ويعتبر استخدام النشارة لوحدها مع الEM ناجحا وله ميزات من حيث سرعة عملية التخمير وعدم احتوائها على الروائح إضافة إلى إمكانية استخدامها لمرات عديدة وكذلك تكلفتها الأرخص إذا ما قورنت ببقية المجاميع.

المصادر

1. FAO. Avian Influenza technical task force, Rome, Regional and sub-regional office 23L2L.Report, 2006.

2. Pell AN. Manure and Microbes: Public and Animal Health Problem? J. Dairy Sci. 1997; 80:2673-2681.
3. Connor DE, Blake JP. Microbiological changes associated with composting of poultry farm mortalities. Poultry Sci. 1990;69 (1):36.
4. Morse DE. Composting Animal Mortalities. Minnesota Department of Agriculture. St. Paul, MN. www.mda.state.mn.us/news/publications /animals/compostguide.pdf. 2006.
5. Payne J. Proper Disposal of Routine and Catastrophic Livestock and Poultry Mortality. BAE-1748. Oklahoma State Univ. Cooperative Extension Service. www.pods.dasnr.okstate. edu/docushare/dsweb /Get/ Document-6301/ BAE1748web.pdf. 2009.
6. Collins ER. Composting Dead Poultry, Virginia Cooperative Extension publication 442-037. Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech, Blacksburg, Virginia.USA.1992; pp:1-6.
7. Evans KL, Crowder J, Miller ES. Subtilisins of Bacillus spp. hydrolyse keratin and allow growth on feathers Can J Microbiol 2000; 46 (11): 1004-1011.
8. Glanville TD, Darrell WT. Composting Alternative for Animal Carcass Disposal. Journal of the Ame Vet Med Asso. 1997; 210:1116-1120.
9. Saqib M, Ahmad K, Anindita A. Composting. National Agricultural Biosecurty Center, Kansas State University. www.krex.k-state.edu/ dspace/bitstream/2097/662/16/Chapter3.pdf 2004.
10. Anonyms. Hawaii Department of Health. Guidelines for livestock waste management. Honolulu, HI. www.hawaii.gov/health/environ-mental/water/wastewater/forms.html. 1996.
11. Rice H. Improving and Maintaining Compost Quality Cornell Waste Management Institute ,Department of Crop and Soil Sciences Ithaca, Cornell University J, 2004; 60 (7): 1155-1187.
12. Ortolani EL, Brito LA, Mori CS, Schalch U, Pacheco J, Baldacci L. Botulism outbreak associated with poultry litter consumption in three Brazilian cattle herds. Vet Hum Toxicol 1997; 39 (1):89-92.
13. Kalbasi A, Mukhtar S, Hawkins SE, Auvermann BW. Design, Utilization, Bioscurity, Environmental and Economic Consideration of Carcass Composting. Compost Science and Utilization,. 2006; 14 (2): 90-102.