

接种外源微生物对鸡粪堆肥的影响

陈大鹏¹, 马文东²

(1. 黑龙江农业职业技术学院园艺系, 佳木斯 154007; 2. 黑龙江省农科院水稻所, 佳木斯 154000)

摘要: 利用从自然堆体中分离筛选出的高温降解菌, 单一或组合接种于鸡粪堆体中, 考察分析堆体表面状态、温度、有机碳、C/N、T 值及堆肥质量的变化。结果表明: 几种微生物的接种均对堆体颜色、气温、温度、有机碳、C/N、T 值、腐殖质、全磷、全钾等有一定影响, 并改善表面状态、加快腐熟速度、改善堆肥质量。综合分析, 接种菌剂 JZ2、JH1、JZ1+JZ2、JH1+JH2 效果最佳; 腐熟快、效果好, C/N 小于 16, T 值小于 0.6; 氮、磷、钾等营养元素含量高于其它处理。

关键词: 外源微生物; 鸡粪; 堆肥; C/N

中图分类号: X 172 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)06-0064-03

Effect of Vaccination Extraneous Source Microorganism on Chicken Manure Compost

CHEN Da-peng¹, MA Wen-dong²

(1. Horticultural Department, Heilongjiang Agricultural Vocational College, Jiamusi 154007; 2. Rice Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154000)

Abstract: We vaccinated the high temperature degradable fungus which extracted from the nature compost in the chicken manure compost unitarily or combined. After the inspection and analysis of the changes of its surface condition, the temperature, the organic carbon, C/N, the T-value and its quality were inspected. We found that several kinds of microorganism's vaccinations were all certain influenced on the pile's color, the temperature, the organic carbon, the humus, C/N, T-value and the entire phosphorus, entire potassium. Moreover, they also could improve the performance condition, speed up decomposition, perfect the quality of the compost. Generally, the effect of vaccinated fungus JZ2, JH1, JZ1+JZ2, JH1+JH2 were the best; fastest decomposition, its C/N value was less than 16, the T-value was less than 0.6, and the content of nitrogen, phosphorus and potassium and other such elements was higher than other processings.

Key words: extraneous source microorganism; chicken manure; compost; C/N

随着我国集约化畜禽养殖业的不断发展, 畜禽粪便量急剧增加, 进而产生各种环境污染问题^[1]。因此, 合理、高效地处理畜禽粪便问题成为影响我国养殖业持续健康发展的关键因素之一。根据国内外发展经验, 有机固体废弃物的处理应以资源化利用为主导方向, 主要的技术途径就是通过对这些废弃物资源进行生物堆肥处理, 实现废弃物的减量化、资

源化、无害化利用^[2]。堆肥处理完全符合上述原则, 并且是目前较为普遍采用且能有效处理有机固体废弃物的方法之一。

鸡粪是一种良好的堆肥原料, 营养成分含量较高, 但是传统的自然堆肥方式不但堆肥周期长、氮素损失率高, 而且产生臭味、滋生蝇虫等, 造成环境污染甚至引起社会问题。堆肥的本质是在微生物的作

收稿日期: 2007-04-20
第一作者简介: 陈大鹏(1979-), 男, 山东省郯县人, 学士, 助理讲师, 从事生物有机肥研究。Tel: 13846177317; E-mail: chendapeng2003@sohu.com.

用下,将废弃物中有机物质分解并转化、合成腐殖质的过程^[3]。人工接种增加了堆肥中微生物总量,提高了堆肥微生物种群多样性,并且促进了堆肥菌群演替,从而缩短堆肥腐熟时间^[4]。本研究着眼于北方高寒地区鸡粪堆肥缓慢问题,接种外源微生物于鸡粪堆体中,并探讨其对堆肥过程及质量的影响。

表 1 堆肥材料基本理化性质

原料	有机碳 /g ° kg ⁻¹	全氮 /g ° kg ⁻¹	全磷 /g ° kg ⁻¹	全钾 /g ° kg ⁻¹	C/N	含水量 /%	pH
新鲜鸡粪	255.2	16.3	1.54	8.5	15.66	65	7.7
鸡粪+麦秆	455.5	15.1	1.76	9.7	30.17	53	7.2

1.1.3 外源微生物 所用外源微生物由本实验室从自然堆肥中分离获得。其中 JZ1、JZ2 为细菌, JH1、JH2 为放线菌。分别或混合配制成菌液,含菌量>10⁸CFU ° g⁻¹,接种量 0.1%。

表 2 微生物接种方案

处理	1	2	3	4	5	6	7	CK
菌种	JZ1	JZ2	JH1	JH2	JZ1、JZ2	JH1、JH2	JZ1、JZ2、JH1、JH2	无

入不同的微生物,对照加入等量的灭菌相应培养基,每处理重复 3 次。具体方案如表 2。

1.2.2 测定项目及方法 有机质、腐殖酸用重铬酸钾容量法;全氮、速效氮用凯氏法;全磷、速效磷用钒钼比色法;速效钾用火焰光度计法^[5]。

2 结果与分析

2.1 鸡粪堆体表观状态的变化

随着堆肥化的进程,堆体表观发生了明显的改变。堆体颜色由最初的黄绿色逐渐转变为黑色,由局部的黏稠状逐渐转变为疏松的具有一定结构的状态。从前期的蝇虫飞舞,有强烈的刺激性的臭味,到后期气味平淡,不再吸引蝇虫,臭味的消除可能与某些除臭微生物的作用有关^[6]。上述堆体表观状态均符合典型腐熟堆肥的情况。但不同处理略有差别,总体上接种微生物的处理表观状态的改变要早于未接种的空白对照,说明外源微生物接种加速了堆肥的速度。

2.2 不同处理对堆肥温度的影响

温度是判定堆肥能否达到无害化要求的最重要指标之一,堆肥过程中,堆体温度应控制在 45 ~ 65 °C,但在 55 ~ 60 °C 时比较好^[7]。从表 3 中可见,各处理均能较快的达到 55 °C。其中处理 5 最快,3 d 就达高温期,说明处理 5 中的菌种对鸡粪中有机质分解速率最快,能在短时间内分解有机质,释放大

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 鸡粪原料 取自佳木斯某养鸡场粪便,基本理化性质见表 1。

1.1.2 调理剂 将小麦秸秆烘干后粉碎成 0.2 ~ 1 cm 碎屑,并与鸡粪均匀混合。

1.2 试验方法

1.2.1 堆肥试验设计 将鸡粪、麦秆按比例混合,调整水分后装于编织袋中,每袋重约 6 kg,在控制了水分、温度、通气状况、C/N、时间一致的情况下接

热量使堆体很快升温。接种微生物的各处理高温持续时间均短于对照,且最高温度高于对照,说明各处理中高温菌能有效地加速有机物的分解、放热,缩短高温期。接种微生物各处理除处理 1 外,均早于对照完成温度变化过程。处理 2、3、6 提前 4 d 完成过程;处理 5 提前 3 d 完成过程。这说明加入微生物能有效地缩短鸡粪堆肥腐熟的过程。其中处理 2、3、5、6 的微生物配比的分解率较高。

表 3 微生物对鸡粪发酵过程中温度变化的影响

处理	最高温度/ °C	达到 55 °C 所需时间/d	高温持续时间/d	降到 35 °C 所需时间/d
1	64	4	6	17
2	63	4	5	14
3	66	5	5	14
4	65	4	6	16
5	67	3	7	15
6	65	4	4	14
7	64	5	6	16
CK	60	5	6	18

2.3 不同处理对 C/N 的影响

C/N 是一个重要的腐熟度指标,一般来说堆肥 C/N 达到 20 以下就认为堆肥腐熟,可以直接施用^[8]。但也有研究者认为 C/N 小于 20 只是堆肥腐熟的必要条件,建议采用: T = (终点 C/N) / (初始 C/N) 评价腐熟度,认为当 T 值小于 0.6 时堆肥达到腐熟^[9]。

从表 4 中可以看出各加菌处理的 C/N 都低于对照。除处理 7 的 C/N 为 20 10 外,其余加菌处理的 C/N 均降到 20 以下。尽管从 T 值指标来看处理 1、4、7 大于 0.6,但也有研究者认为腐熟堆肥 T 值应在 0.53~0.72 或 0.49~0.59 之间^[10-11],从此角度来讲除 CK 外,各处理均达到腐熟。从有机碳的百分含量看,各处理的有机碳含量均低于对照,也说明了加入微生物能有效促进鸡粪中有机质的矿化。处理 2、5、6 的 C/N 已降到 16 以下,处理 3 的 C/N 接近 16,表明这几种微生物配比对鸡粪内有机质的矿化、降解有明显的促进作用。

表 4 不同处理的有机碳量、C/N 及 T 值

处理	有机碳 /g ° kg ⁻¹	C/N	T 值
1	305 1	18 27	0 61
2	290 6	15 79	0 52
3	300 4	16 15	0 54
4	296 7	19 39	0 64
5	290 4	15 05	0 50
6	280 1	15 74	0 52
7	312 2	20 14	0 67
CK	379 6	24 81	0 82

2 4 不同处理对鸡粪堆肥质量的影响

从表 5 可见各处理的腐殖酸含量均高于对照,说明接种微生物有利于鸡粪堆肥过程中腐殖质的保存。其中处理 2、3、5、6、7 效果较为明显。

氮素是有机肥力中最活跃的因素之一,也是衡量肥料养分的一个重要指标^[12]。从表 5 中可见大部分处理的全氮、速效氮含量都高于对照。其中处理 2、5 的全氮、速效氮含量均较高,说明这两种处理有利于鸡粪发酵过程中氮素的保存和转化,在满足植物生长和延长肥效期上都会有良好效果。处理 4 全氮含量少,速效氮含量高,说明处理 4 的微生物组合能有效促进鸡粪中氮素的矿化,但矿化后氮素易散失。

经堆置后,各处理的全磷含量稍有所减少。速效磷含量除处理 1、3 外,其他均高于对照。处理 5、6 的速效磷含量高于各处理的平均值。说明这些微生物组合能使鸡粪中的磷快速矿化,有效提高鸡粪堆肥的肥力。

钾也是衡量有机肥养分的一个重要指标。处理 2、4、5、6、7 的速效钾含量均高于对照。说明这几种微生物配比有利于鸡粪中钾元素的保存。其中处理 4、5、6、7 的速效 K 含量高于各微生物处理的平均值,说明这些处理 K 的转化速较高。

表 5 微生物对鸡粪堆肥质量的影响

处理	腐殖质 /g ° kg ⁻¹	全氮 /g ° kg ⁻¹	速效氮 /g ° kg ⁻¹	全磷 /g ° kg ⁻¹	速效磷 /mg ° kg ⁻¹	速效钾 /mg ° kg ⁻¹
1	7 82	16 7	4 21	1 44	356 90	630 03
2	8 30	18 4	4 35	1 57	395 98	647 52
3	8 21	18 6	3 04	1 49	369 93	606 53
4	7 84	15 3	4 95	1 43	411 34	712 92
5	8 01	19 3	5 13	1 47	439 67	763 43
6	8 31	17 8	3 90	1 59	445 72	676 52
7	8 11	15 5	3 39	1 58	415 55	701 37
CK	6 37	15 3	2 86	1 51	375 38	644 19

3 结 论

3 1 堆肥过程中鸡粪堆体的外观发生了明显的变化,颜色变深,臭气消失,不招引蝇虫,其中接种微生物处理效果明显好于对照。

3 2 不同处理对鸡粪堆体温度变化有一定影响,根据稳定情况分析表明,处理 2、3、5、6 的微生物配比的分解率较高。

3 3 通过对堆肥化前后有机碳、C/N 及 T 值的分析表明,处理 2、3、5、6 对鸡粪有机质矿化、降解具有明显作用,C/N 小于 16,T 值小于 0.6。

3 4 不同处理对鸡粪堆肥质量具有不同影响,分别

体现在腐殖质、全氮、全磷、全钾等指标上,综合来看处理 2、5、6 的堆肥质量较高。

综上所述,处理 2、3、5、6,即接种菌剂 JZ2、JH1、JZ1+ JZ2、JH1+ JH2 加速堆肥进程、减少养分损失、改善堆肥品质。

参考文献:

[1] 杨朝飞. 加强禽畜粪便污染防治迫在眉睫[J]. 环境保护, 2001(2): 32-35.
[2] 李季, 彭生平. 堆肥工程实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 5.
[3] Gray K R, Sherman K, Biddlestone A J. A Review of Composting— Part 1[J]. Process Biochemistry, 1971, 6 (1): 32-36.

菌糠混合料喂饲肉鹅试验研究

胡连江¹, 王占哲², 赵殿忱², 陆永祥²

(1. 哈尔滨市南岗区红旗满族乡, 哈尔滨 150082; 2. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 哈尔滨 150040)

摘要: 为有效开发菌渣废弃物资源, 提高肉鹅的生产效益, 进行了菌糠混合料喂饲肉鹅试验研究。结果表明, 添加菌糠饲料喂饲肉鹅, 虽然肉鹅增量低于常规精料喂饲肉鹅 3.1%~7.6%, 但增量差异不显著, 技术具有推广的可行性。而且添加菌糠饲料喂饲肉鹅, 经济效益高 11.9%~22.0%, 具有实际开发价值。

关键词: 菌糠料; 喂饲; 肉鹅

中图分类号: S 816.8 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)06-0067-02

Research of Fungus Chaff Feeding on Meat Goose

HU Lian-jiang¹, WANG Zhan-zhe², ZHAO Dian-chen², LU Yong-xiang²

(1 Hongqi Manzu Countryside of Harbin, Harbin 150082; 2 Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, Chinese Academy of Sciences, Harbin 150040)

Abstract: To effectively develop the source of fungus chaff and improve economic benefit of meat goose, the study of fungus chaff feeding on meat goose was conducted. The results showed that fungus chaff group could not improve the weight level and decreased by 3.1%~7.6% than control, the difference was not significant, but the economic benefit increased 11.9%~22.0%. So fungus chaff fed on meat goose had extend feasibility of technology and exploitation value of practice.

Key words: fungus chaff; feed; meat goose

为了有效开发菌渣废弃物, 使之资源化高效利用, 提高经济、生态效益, 推进农业循环经济发展, 我们结合农户栽菇、养鹅, 进行了菌糠混合料喂肉鹅试验。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验于 2006 年 9 月 1 日~10 月 7 日在哈尔滨市南岗区红旗满族乡某养鹅户家进行喂饲试验。

收稿日期: 2007-06-27
第一作者简介: 胡连江(1946—), 男, 哈尔滨红旗乡人, 农艺师, 从事农业技术推广工作。

[4] 徐大勇, 黄为一. 人工接种堆肥和自然堆肥微生物区系与分子多态性的变化[J]. 生态与农村环境学报, 2006, 22(1): 29-33.

[5] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999: 422-427.

[6] 赵晨曦, 兰时乐, 禹逸君, 等. 鸡粪除臭微生物菌群的筛选和应用[J]. 湖南农业科学, 2005(1): 68-70.

[7] Leton T G, Stentiford E I. Control of aeration in static pile composting[J]. Waste Management & Research, 1990(8): 30-35.

[8] 刘更另. 中国有机肥料[M]. 北京: 农业出版社, 1991: 38-59.

[9] 黄懿梅, 曲东, 李国学, 等. 两种外源微生物对鸡粪高温堆肥的影响[J]. 农业环境保护, 2002, 21(3): 208-210.

[10] Ltavara M, Vikman M, Venelampi W O. Composting of Biodegradable Packaging Material Compost[J]. Science & Utilization, 1997, 5(2): 84-92.

[11] Arja H V, Maritta H S. Evolution of microbiological and chemical parameters during manure and straw composting in a drum composting system [J]. Agriculture Ecosystem and Environment, 1997, 66: 19-29.

[12] 王秀娟, 关连珠, 颜丽. 鸡粪堆腐过程中有机态氮形态的动态变化[J]. 中国农学通报, 2007, 23(2): 202-206.