

益生菌发酵进行鸡粪无害化处理的效果^{*}

杨增岐¹, 张淑霞¹, 王志杰², 赵余放¹, 李东成¹

(1 西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨陵 712100; 2 四川西昌农业专科学校, 四川 西昌 615000)

[摘 要] 应用西安天星科技发展有限公司和中日合资西安加藤微生物有限公司生产的有益微生物制剂——加藤菌, 对新鲜鸡粪进行了发酵处理。通过测定发酵过程中鸡粪的温度变化, 发酵前后的酸度、细菌总数、总蛋白质含量以及感官检查与饲喂动物的适口性评价等, 结果表明, 应用微生物制剂发酵处理鸡粪后, 能大大减少细菌数量, 有害菌几乎消失; 臭味彻底消失, 且有较浓的芳香酸味; 总蛋白质含量明显增加; 饲喂猪、鸡适口性好。试验证明, 应用微生物制剂发酵是鸡粪无害化处理与有效利用的良好途径。

[关键词] 鸡粪; 益生菌; 发酵; 无害化处理

[中图分类号] S816.69

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2002)03-0025-04

世界各国都越来越重视环境问题对人类的影响。在现代化养鸡业中, 环境因素越来越受到养鸡生产者和兽医工作者的关注。鸡粪污染是造成养鸡环境恶化的主要因素, 它不仅影响鸡的健康, 而且可以造成空气、土壤、地面、河流甚至地下水污染, 严重影响社会环境^[1]。因此, 减少或者消除鸡粪污染, 对于保证养鸡业健康发展、减少养鸡业对社会环境的影响具有重要的意义。

目前, 国外对鲜鸡粪的处理主要有日光照射与自然通风干燥法, 滚筒式加热烘干法, 发酵脱水与吹风干燥法等, 这些方法均能达到除臭、消毒的目的^[2]。我国对鸡粪的加工处理方法主要有干燥处理法、青贮法、化学处理法、热喷处理法和发酵处理法(自然发酵、酒糟处理法、拌料发酵)等, 其中以发酵处理法的效果较好。近年来, 西安天星科技发展有限公司和中日合资西安加藤微生物有限公司在鸡粪发酵方面做了大量研究, 推出了“加藤菌”微生物制剂发酵鸡粪的新方法, 已收到了较好的效果, 用其加入鸡粪中发酵处理, 不仅可以除臭消毒, 而且可以大大提高鸡粪中粗蛋白的含量, 使发酵后的鸡粪可作蛋白质饲料应用。该制剂已在陕西西安、渭南、咸阳、宝鸡等地进行了初步应用。为了进一步考查该制剂发酵处理鸡粪的效果, 为养鸡生产中鸡粪的无害化处理与有效利用提供详细资料, 作者对加藤菌处理鸡

粪的效果进行了实验室评价, 现将结果报告如下。

1 材料和方法

1.1 试验材料

加藤菌 西安天星科技发展有限公司和中日合资西安加藤微生物有限公司生产, 购自杨凌兽药店。

鸡粪 西北农林科技大学畜牧站种鸡场提供的新鲜鸡粪。

饲料原料 玉米粉(粗蛋白质含量 86 g/kg), 草粉(小麦秸秆粉, 粗蛋白质含量 24.3 g/kg), 购自附近农村养殖户; 小麦麸皮(粗蛋白质含量 144 g/kg), 购自杨凌农贸市场。

仪器 酸度计(美国 Beckman 公司产品, 70型), 分光光度计(美国 Beckman 公司产品, Du-7型), 由西北农林科技大学畜牧兽医学院中心实验室提供。

试剂 奈氏试剂贮存液与应用液、硫酸铵标准液、消化液等, 按常规方法制备。

1.2 试验方法

鸡粪处理 按 30 kg 鲜鸡粪, 7 kg 玉米粉, 7 kg 麸皮, 2.5 kg 草粉的比例进行配合, 并充分混匀, 直至内无团状鸡粪。

将上述鸡粪混合物按重量分为相同的两组, 一组为对照组, 不加加藤菌液, 另一组为试验组, 加 15 mL 加藤菌液, 充分混匀, 分别装入饲料包装袋中, 扎紧袋口, 禁止挤压, 避光放于阴凉环境下进行自然

^{*} [收稿日期] 2001-12-03

[作者简介] 杨增岐(1963-), 男, 陕西岐山人, 副教授, 主要从事动物传染病学与兽医生物制品学方面的教学与研究。

发酵。当鸡粪内温度上升到 45 ℃ 时, 维持 2 h, 然后将其倒出, 混匀, 又装起; 当温度第 2 次上升到 45 ℃ 时, 解开, 将其铺平, 终止发酵。

采样 在处理前(未加加藤菌液前)与处理后(发酵完成后), 分别从两组中取样 150 g, 用于细菌计数和总蛋白质测定。试验组于处理前、温度上升至 40 ℃ 和处理后, 对照组于处理前和处理后, 分别取样 5 g, 用于酸度测定。

鸡粪处理结果的感官检查 分别在处理前后对两组试验鸡粪的颜色、气味、质地进行感官检查。

饲喂动物的适口性检查 用两组处理前后的鸡粪分别饲喂肥育猪和产蛋鸡, 根据猪、鸡采食情况, 评价适口性。

酸度测定 于样品中加入 15 mL 灭菌生理盐水, 混匀, 1 500 r/min 离心 15 min, 取上清液, 用酸度计测定、记录数据, 结果以 pH 值表示。

总蛋白质含量测定 将样品置于 37 ℃ 温箱内干燥 72 h, 用研钵研成细末, 用凯氏微量法测定, 参考文献[3]的方法进行。

温度测定 在处理前与处理后每隔 1 h, 分别测定对照组与试验组鸡粪中和外界温度, 记录数据。

细菌总数的测定 于粪便样品中加入 15 mL 灭菌生理盐水, 混匀, 1 500 r/min 离心 15 min, 取上清液用灭菌生理盐水稀释 10 倍, 取 1 滴滴于玻片上, 火焰固定, 革兰氏染色, 镜检, 计算各类细菌的比

例。另将样品上清液作连续 10 倍递减稀释, 用平板计数法测定细菌总数, 参考文献[4, 5]的方法进行。

2 结果

2.1 感官检查结果

2.1.1 颜色与质地 处理前鸡粪与饲料混合物中有鸡粪颗粒, 颜色不均匀, 粗硬。试验组处理后样品为黄褐色, 粒细, 质地柔软, 手捏成团, 手松散开; 对照组处理后颜色均匀, 粒粗, 仍有较大的鸡粪颗粒, 质地稍软, 手捏成团, 手松不易散开。

2.1.2 气味 试验组处理后粪臭味彻底消失, 且带有较浓的芳香酸味, 类似酒糟味; 对照组处理后, 臭味减少, 但仍然存在一定的粪臭味。

2.2 适口性

用两组处理后的鸡粪饲喂肥育猪和产蛋鸡, 发现试验组发酵后的鸡粪, 猪、鸡均喜采食, 表现为无选择性采食, 比采食配合料还积极, 而对照组发酵后的鸡粪, 猪、鸡喜食的程度不如试验组, 在其内有选择性地采食。

2.3 酸度测定结果

处理前、对照组处理后、试验组 40 ℃ 时和处理后的 pH 分别为 6.78, 6.68, 5.81 和 5.14。

2.4 总蛋白质测定结果

总蛋白质测定结果见表 1。

表 1 处理前后两组鸡粪样品中蛋白质含量

Table 1 Protein quantity in chicken feces samples of the two groups before and after treatment mg/g			
测定次数 Sequence number of detection	处理前 Before treatment	处理后 After treatment	
		对照组 Control group	试验组 Test group
第一次 First	303.2	310.8	329.1
第二次 Second	259.1	291.5	296.8
第三次 Third	223.7	297.5	311.0
平均值 Average	262.0 ± 39.8	300.0 ± 9.8	312.3 ± 16.2

从表 1 可以看出, 总蛋白质含量试验组和对照组发酵后比发酵前分别增加了 19.2% 和 14.5%, 均极显著地高于发酵前的总蛋白质含量 ($P < 0.01$); 发酵后试验组与对照组的总蛋白质含量无显著差异 ($P > 0.05$)。说明: 排除其他因素的影响, 仅由加藤菌发酵增加的总蛋白质净值占 4.7%; 正常鸡粪中可能也含有某些类似于加藤菌作用的细菌, 它们在发酵过程中也能显著提高粪菌体中蛋白质的含量。

2.5 温度测定结果

从表 2 可以看出, 试验组鸡粪处理后 1 h 温度

达到 32 ℃, 4 h 后超过 45 ℃, 对照组发酵后 3 h 温度达到 32 ℃, 7 h 后超过 45 ℃, 而外界环境温度基本维持恒定。说明试验组的发酵速度比对照组要快一些。

2.6 细菌检查结果

处理前每个视野内的细菌数大约为 500~600, 试验组处理后每个视野内细菌数大约 10~20, 对照组处理后每个视野内细菌数大约 450~500。同时, 处理前和对照组处理后, 视野内细菌很杂, 既有 G^+ 杆菌, 也有 G^- 杆菌和 G^+ 球菌, 而试验组处理后多见 G^+ 杆菌, G^- 杆菌和 G^+ 球菌几乎未见到。

表 2 外界环境、试验组与对照组处理前后温度测定结果

Table 2 Test results of temperatures of surroundings, test and control groups before and after treatment

项目 Content	处理前 Before treatment	处理后 After treatment						
		1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h
试验组 Test group	30	32	35	40	49	49		
对照组 Control group	19	23	26	32	35	38	43	46
外界环境 Surroundings	17	17	18	18.8	20	20	21	20

平板计数结果为, 处理前、试验组处理和对照组处理后细菌总数分别为 2.1×10^{10} 、 8.5×10^7 和 $5.8 \times 10^{10} \text{ g}^{-1}$ 。

3 讨 论

(1) 据加藤菌应用技术资料介绍, 新鲜鸡、鸭、猪粪经加藤菌发酵处理后可彻底去除臭味, 生成易消化好吸收的生物蛋白饲料, 鲜鸡粪被发酵加工成粪菌体饲料后粗蛋白质增加 15.3%, 粗脂肪增加 18.8%, 粗纤维下降 39.1%。本试验按照加藤菌应用技术资料提供的配方, 对新鲜鸡粪进行了发酵处理, 结果表明, 新鲜鸡粪经加藤菌发酵变成粪菌体后其臭味消失, 质地柔软, 粒细, 手捏成团, 手松散开, 带有一种较浓郁的醇香酸味, 类似于酒糟味, 但比酒糟淡, 用其饲喂肥育猪和产蛋鸡, 可看出适口性较好, 从感官性状来看适合作饲料应用。

(2) 发酵前后细菌总数测定结果表明, 发酵后试验组细菌总数为 $8.5 \times 10^7 \text{ g}^{-1}$, 对照组为 $5.8 \times 10^{10} \text{ g}^{-1}$, 粪菌体细菌总数试验组仅为对照组的 1/693, 但与饲料标准对照细菌总数大大超标。通过细菌镜检发现, 试验组发酵后主要多见 G^+ 杆菌, 而 G^- 杆菌、 G^+ 球菌几乎未见到, 而对照组以上 3 种形态的

菌均较多, 表明加藤菌处理鸡粪在减少肠道细菌污染方面的作用明显。

(3) 发酵前后酸度测定结果表明, 发酵后粪菌体 pH 值试验组为 5.14, 对照组为 6.68, 试验组的粪菌体 pH 环境已不适宜大部分细菌包括病原菌的生存^[6]。因而笔者认为, pH 明显降低是加藤菌发酵鸡粪减少细菌总数的主要原因。用降低 pH 的方法进行粪便除臭技术研究表明, pH 值越低, 粪便中 NH_3 的释放量下降越明显^[7]。本试验发酵后试验组与对照组粪菌体的 pH 值有较大差异, 而试验组粪菌体臭味消失较完全, 对照组发酵后比发酵前虽臭味明显减少, 但与试验组相比较仍保留有一定的臭味, 提示在加藤菌处理鸡粪除臭中, pH 值也起了一定的作用。

(4) 随着动物微生态学的研究与发展, 益生菌已被广泛应用于畜禽养殖业的许多方面^[8,9]。能否应用益生菌进行畜禽粪便的无害化处理是近年来广大畜牧生产者比较关心的一个问题^[10,11]。本试验结果表明, 应用益生菌发酵处理鸡粪, 不仅可以除臭、杀菌消毒, 大大减少粪便对环境造成的污染, 而且发酵后的粪菌体可作为动物蛋白饲料, 为畜禽粪便的无害化处理和有效利用提供了一条经济实用的途径。

[参考文献]

[1] 丁迎伟, 周岩民, 刘文斌. 控制动物排泄物对环境污染的对策[J]. 粮食与饲料工业, 1998, (8): 38- 39.
[2] 林 立, 丁俊华, 王家林, 等. 开发鸡粪再生饲料实现养猪业的良性循环[J]. 饲料工业, 1996, 17(1): 42- 44.
[3] 北京农业大学. 动物生物化学实验指导[M]. 北京: 农业出版社, 1993: 75- 77.
[4] 张彦明, 贾靖国, 刘安典. 动物性食品卫生检验技术[M]. 西安: 西北大学出版社, 1994: 237- 239.
[5] 崔淑文, 陈必芳. 饲料标准资料汇编(1)[M]. 北京: 中国标准出版社, 1993.
[6] 王志敏, 张立新. 鸡粪饲料[J]. 畜牧兽医杂志, 1986, (4): 43- 45.
[7] 蒲德伦. 畜禽无臭饲养技术研究进展[J]. 禽业科技, 1986, 12(5): 40- 41.
[8] 郭小权, 刘雨田, 晏向华. 益生菌在畜禽养殖业的应用[J]. 粮食与饲料工业, 2000, (5): 41- 42.
[9] 周利梅. 微生态制剂在饲料中的应用[J]. 粮食与饲料工业, 2000, (11): 29- 31.
[10] 夏兆刚, 孟庆翔. 鸡粪作为饲料的开发和利用[J]. 粮食与饲料工业, 1999, (11): 34- 36.
[11] 王月兰, 李红军. 控制鸡粪污染的措施[J]. 粮食与饲料工业, 2000, (11): 39.

Efficacy of chicken feces disposed ham lessly through fermentation with microbials

YANG Zeng-qí¹, ZHANG Shu-xi¹, WANG Zhi-jie², ZHAO Yu-fang¹, LI Dong-cheng¹

(1 College of Animal Science and Technology, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry,

Yangling, Shaanxi 712100, China; 2 Xichang Agricultural School, Xichang, Sichuan 615000, China)

Abstract: Fresh chicken feces were disposed through fermentation with microbials. The temperature of the feces during fermentation process, the acidity before and after fermentation, the total number of bacteria, the total quantity of protein as well as the character of sense organ and the adaptability of feeding animals, etc were tested. The results indicated that fermented with microbials could decrease the number of bacteria and increase the total quantity of protein in chicken feces. Chicken feces after being disposed by fermentation with microbials had rich aromatic-acid odor and good adaptability for feeding pigs and chickens. The test proved that fermentation with microbials was a good way in the hamless disposition and effective utilization of chicken feces.

Key words: chicken feces; microbials; fermentation; hamless disposition

(上接第 24 页)

Study on origin and phylogeny status of Hu Sheep

GENG Rong-qing¹, CHANG Hong¹, YANG Zhang-ping¹, SUN Wei¹,

WANG Lan-ping¹, LU Sheng-xi¹, Kenji TSUNODA²

(1 College of Animal Science and Veterinary Medical, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China; 2 School of Medicine, Showa University, Tokyo 142, Japan)

Abstract: Applying simple random sampling in typical colony method in the central area of habitat, 14 structural loci and 31 alleles in blood enzyme and other protein variations of Hu Sheep population are examined. By collecting the same data of 11 loci about 22 sheep colonies in China and other populations, the origin and phylogeny status are investigated. The study proves that the phylogenetic relationship between Hu Sheep population and Mongolia populations is relatively closer. The result obtained is shown to conform to the historical data.

Key words: Hu Sheep; origin; phylogeny status; phylogenetic relationship