

复合有益菌及其与中药复合制剂对饲料霉变的抑制效果研究

邓玲姣¹, 邹志明^{2*}

(1. 广西农业职业技术学院, 广西 南宁 530007; 2. 广西大学 动物科学技术学院, 广西 南宁 530004)

摘要: 为探讨复合有益菌以及复合有益菌和中药复合制剂对饲料霉变的抑制效果, 进行了霉菌总数抑制对比试验、黄曲霉毒素抑制对比试验。试验组在原料中添加复合有益菌(0.2%)、复合有益菌和中药复合制剂(0.2%), 厌氧消化6~8个月。结果表明: 复合有益菌和中药复合制剂厌氧消化饲料, 使霉菌总数降低50.71%~97.53%, 可以有效抑制基质的霉变, 但对严重发霉的基质抑制效果不佳; 发霉全价饲料中, 添加复合有益菌组黄曲霉毒素 B₁(AFTB₁)含量为 1.15 μg/kg, 复合有益菌与中药复合组 AFTB₁ 含量为 1.23 μg/kg, 与对照组(1.60 μg/kg)相比差异显著, 复合有益菌能降低黄曲霉毒素的含量, 改善饲料的微生态环境。

关键词: 饲料; 复合有益菌; 有益菌与中药复合制剂; 霉菌; 黄曲霉毒素 B₁

中图分类号: S816.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)08-0202-03

Effects of Beneficial Microorganisms and Traditional Chinese Medicine Compound's on Inhibiting the Mildew of Feed Formulations

DENG Ling-jiao¹, ZOU Zhi-ming^{2*}

(1. Guangxi Agricultural College, Nanning 530007, China;

2. Institute of Animal Science and Technology, Guangxi University, Nanning 530004, China)

Abstract: To explore the effect of both compound beneficial bacteria and complex of beneficial bacteria and traditional Chinese medicine on inhibiting the mildew of feed formulations, comparison test of mold content and aflatoxin inhibition was performed. Beneficial bacteria complex with or without 0.2% traditional Chinese medicine compound preparation was added to the raw material in the experimental group, and 6 to 8 months were needed for anaerobic digestion. The results showed that beneficial microorganisms and preparation of Chinese medicine compound anaerobic digestion can effectively inhibit the mildew of matrix with a 50.71%—97.53% decrease of mold content, but ineffective on serious mouldy matrix. Concentration of AFTB₁ was 1.15 μg/kg in the group added with compound beneficial bacteria was, and this data turned to 1.23 μg/kg in the group added with both beneficial bacteria and Chinese medicine compound. While in the control group, 1.60 μg/kg of AFTB₁ was detected, showing significantly difference. Beneficial bacteria can reduce the content of aflatoxin, hence improve the micro-ecological environment of the feed formulations.

Key words: Feed formulations; Compound beneficial microorganisms; Compound preparation of beneficial microbes and Chinese medicine; Total number of fungi; AFTB₁

收稿日期: 2011-02-20

基金项目: 广西大学动物科技学院科研发展基金项目

作者简介: 邓玲姣(1966-), 女, 广西全州人, 副教授, 本科, 主要从事植物生理与微生物研究。E-mail: denglingjiao@163.com

*通讯作者: 邹志明(1964-), 男, 广西兴安人, 高级畜牧师, 本科, 硕士生导师, 主要从事山羊、家兔营养、遗传育种与繁殖研究。

E-mail: zzm0771@126.com

饲料微生物添加剂主要有乳酸菌、芽孢杆菌、酵母菌、光合细菌等4类^[1]。微生物制剂中的有效成分具有活化全身免疫防御系统、提高机体免疫力、维持消化道菌群平衡、协助机体消除毒素和代谢产物、促进动物生长等作用,因此在养殖业中使用越来越普遍^[2]。

霉菌是广泛存在于自然界的多细胞真菌微生物,生长、传播速度都很快。其产生的霉菌毒素是对世界食品、饲料生产危害最严重的一类毒素。危害最大的霉菌毒素有黄曲霉毒素、赭曲霉毒素、玉米赤霉烯酮、T-2毒素及青霉酸等。其中,黄曲霉毒素B₁(AFTB₁)是致癌性最强的物质之一,直接对人类、动物的生命安全造成威胁,其造成的食品污染和对动物造成的危害已成为全球性难题^[3-4]。

添加毒素吸附剂(如硅铝酸盐类吸附剂)、解毒剂、脱毒剂(碱或氧化剂)以及物理分离提取等方法可以清除霉菌毒素或将其转变为低毒、无毒物^[24]。近年来,生物工程微生物脱毒或霉菌毒素降解新技术发展迅速,为霉菌毒素降解提供了新的理论与方法。如用黄杆菌 *auranticum* 发酵 AFTB₁ 污染的饲料,使其降解为无毒产物^[5]。乳酸菌属的许多菌株具有吸附黄曲霉毒素的作用^[6]。章挺等^[6]证实,枯草芽孢杆菌发酵液表现出抑制黄曲霉的活性。许多细菌和真菌都具有抑制和降解黄曲霉等霉菌毒素的作用。但是复合有益菌或有益菌和中药协同对抑制饲料中的霉菌总数和 AFTB₁ 的研究尚未见到详细报道。鉴此,在饲料原料中添加有益菌和中药的复合制剂或复合有益菌制剂,厌氧条件下密封贮藏6~8个月,测定饲料原料中霉菌总数和 AFTB₁ 的含量变化,探讨有益菌和中药的复合制剂以及复合有益菌制剂抑制饲料发霉的效果,为控制饲料发霉提供科学的依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

抑制霉菌试验中所用的花生壳、花生藤粉、甘蔗叶尾、统糠+麦麸+花生藤来自南宁市周边加工厂下脚料或农副产品;全价饲料来源于梧州某兔场家兔全价颗粒饲料。

抑制 AFTB₁ 试验用的全价饲料来源于梧州某兔场掉落在地上的已经发生严重霉变的家兔全价颗粒饲料;药渣为玉林市某中药厂生产的3种已经发霉的混合下脚料,经自然晾晒而成。

复合有益菌含乳酸菌、芽孢杆菌、酵母菌等(1.20×10^{10} cfu/g)复合成分。由人参、当归、桂皮、草果等原料制成中药制剂,中药制剂再与复合有益菌二者按照一定的比例混合制成复合制剂。

1.2 试验方法

1.2.1 抑制发霉试验 将中药和复合有益菌的复合制剂按1.1中所述的各试验材料(下称基质)干质量的0.2%用量溶于水中,再与基质混合均匀,制成含水量65%左右半干湿料。混匀之后用塑料瓶压实装满,加盖厌氧贮藏(试验期间一直保持厌氧状态),贴好标签。第2天起观察饲料外观变化,肉眼观察产气、颜色、质地的变化。贮藏6个月后送广西饲料监测所,按照GB/T13092—2006标准测定霉菌总数。空白对照组只加入与试验组相同量的水,不加复合有益菌和中药制剂。

1.2.2 抑制 AFTB₁ 试验 试验1组按基质干质量的0.2%添加复合有益菌,复合有益菌(粉剂)先溶于水中,再与基质混匀,调节基质含水量至65%;试验2组按基质干质量的0.2%添加复合有益菌和中药复合制剂;空白对照组只加相同量的水,不加复合有益菌和中药复合制剂。各组拌匀后用塑料瓶压实填满,加盖密封厌氧贮藏8个月,室内保存温度为16~32℃。送广西饲料监测所按照GB/T17480—2008标准测定 AFTB₁ 含量。

1.3 数据统计与处理

抑制发霉试验和抑制 AFTB₁ 试验,每个处理3次重复,计算平均值。抑制 AFTB₁ 试验测定的数据采用平均值±标准差表示,用SPSS17.0软件进行方差分析, $P > 0.05$ 为差异不显著, $P < 0.05$ 为差异显著。

2 结果与分析

2.1 有益菌和中药复合制剂抑制霉菌的效果

从表1可以看出,除药渣组外,其余各试验组霉菌总数均低于空白对照组。花生壳试验组霉菌总数为 1.7×10^3 cfu/g,是空白对照组的19.77%;花生藤粉霉菌总数为 7.4×10^4 cfu/g,是空白对照组的2.47%;甘蔗叶尾霉菌总数为 7.5×10^6 cfu/g,是空白对照组的8.93%;统糠+麦麸+花生藤霉菌总数为 1.4×10^3 cfu/g,是空白对照组的5.38%;全价饲料霉菌总数为 6.9×10^4 cfu/g,是空白对照组的49.29%。以上数据说明,有益菌和中药复合制剂对抑制饲料发霉有积极的作用,霉菌总数比对照可降低50.71%~97.53%。但不同基质上的抑制效果不同,可能与基质提供有益菌所需要的营养不同有关。试验中发现,抑制霉菌效果与基质的粗纤维含量呈负相关,粗纤维含量越高,抑制霉菌总数的效果越差(如花生壳),粗纤维含量越低,抑制霉菌总数的效果越好(如花生藤粉)。

表 1 不同基质上有益菌和中药复合制剂抑制霉菌效果

基质种类	组别	霉菌总数/ (cfu/g)	粗纤维含 量/%	抑制效果 评价
花生壳	试验组	1.7×10 ³	65.10	一般
	对照组	8.6×10 ³		
花生藤粉	试验组	7.4×10 ⁴	26.16	明显
	对照组	3.0×10 ⁶		
甘蔗叶尾	试验组	7.5×10 ⁶	35.20	较好
	对照组	8.4×10 ⁷		
药渣	试验组	8.1×10 ⁷	43.18	无效果
	对照组	3.7×10 ⁷		
统糠+麦麸+花生藤	试验组	1.4×10 ³	28.44	明显
	对照组	2.6×10 ⁴		
全价饲料	试验组	6.9×10 ⁴	14.58	有一定效果
	对照组	1.4×10 ⁵		

注: 以上数据由广西饲料监测所测定

从表 1 还可以看出, 甘蔗叶尾对照组霉菌数量比较高(8.4×10⁷cfu/g), 试验组霉菌总数 7.5×10⁶cfu/g, 是对照的 8.93%, 抑制效果较好, 可能与甘蔗叶尾的含糖量高, 能为有益菌提供较充足的营养有关。药渣是霉变严重的基质, 试验组霉菌总数反而比对照组高 118.92%, 可能与药渣粗纤维含量高, 不能为有益菌提供营养有关, 也可能与药渣本来的霉菌总数过高, 添加的有益菌无法成为优势菌群有关, 还有可能是有益菌是劣势菌群, 为霉菌提供营养生长所致。全价饲料霉菌总数降幅仅为 50.71%, 没有其他单一基质的降幅大, 可能与饲料中含有 0.25% 的大蒜素等有关。因此, 该有益菌制剂不能与大蒜素同时添加。

由于受到高温高湿的影响, 南方的饲料霉菌总数大大超过 5×10⁴cfu/g 饲料原料的国家标准, 尤其以甘蔗叶尾、药渣、花生藤为严重, 分别为国标的 1680 倍、740 倍、60 倍, 外观正常的家兔全价饲料, 也为国标的 2.8 倍。因此, 饲料霉变现象必须引起饲料企业和饲养户的高度重视。

2.3 添加复合有益菌、复合有益菌与中药复合制剂对 AFTB₁ 抑制的效果

从表 2 可以看出, 药渣试验 1 组 AFTB₁ 含量为 0.15μg/kg, 比对照组(0.31μg/kg)降低 51.62%, 而试验 2 组为 0.67μg/kg, 高出对照组 116.12%, 添加有益菌(试验 1 组)、有益菌与中药复合(试验 2 组)厌氧消化后, AFTB₁ 含量与空白组比较差异均不显著; 发霉的全价饲料中, 试验 1 组 AFTB₁ 含量为 1.15μg/kg, 试验 2 组 AFTB₁ 含量为 1.23μg/kg, 与对照组(1.60μg/kg)相比分别低 23.12%、28.13%, 2 个试验组与对照组相比差异显著。说明有益菌在密闭条件下可以降低 AFTB₁ 的含量, 改善饲料的微生态环境。药渣的试验 1 组、试验 2 组之间差异不显著, 发霉全价饲料的试验 1 组、试验 2 组之间差异也不显著, 说明本试验添加中药后对降低饲料中

AFTB₁ 的含量没有正面影响。药渣试验 2 组 AFTB₁ 含量为 0.67μg/kg, 是对照组(0.31μg/kg)的 2.16 倍, 是试验 1 组 0.15μg/kg 的 4.47 倍, 是否与中药中原有的 AFTB₁ 含量高有关, 还有待进一步验证。

表 2 有益菌和中药复合制剂抑制 AFTB₁ 效果

基质种类	组别	AFTB ₁ 含量/(μg/kg)
药渣	试验 1 组	0.15±0.099a
	试验 2 组	0.67±0.57a
	对照组	0.31±0.06a
发霉全价饲料	试验 1 组	1.15±0.45a
	试验 2 组	1.23±0.15a
	对照组	1.60±0.30b

3 讨论

有益菌和中药复合制剂对抑制饲料发霉有积极的作用, 是由于复合有益菌中的酵母中的葡甘露聚糖、乳酸菌属的菌株、枯草芽孢杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌具有吸附、降解和抑制黄曲霉毒素的作用, 通过生物酶降解黄曲霉毒素分子中的功能基团从而达到解毒的效果^[4-7], 也有有益菌与中药协同作用的结果^[8]。但基质的不同其抑制效果不同, 可能与基质可以提供有益菌所需要的营养不同有关。满足有益菌的营养条件是发挥其作用的关键。饲料中的大蒜素对有益菌会产生拮抗作用, 因此, 该有益菌制剂不能与大蒜素同时添加。有益菌在密闭的条件下可以降低 AFTB₁ 的含量, 改善饲料的微生态环境。

本试验结果表明, 在有益菌中添加中药制剂对降低基质的 AFTB₁ 的含量没有作用。添加中药后, AFTB₁ 的含量没有降低, 反而有所提高, 是否与该中药本身的 AFTB₁ 含量高有关, 还有待研究。

参考文献:

[1] 杜晋平. 益生菌添加剂的作用机理[J]. 四川动物与兽医科学, 2002, 29(11): 32-33.
[2] 郭成志, 袁慧. 霉菌毒素毒性及其降解的研究进展[J]. 湖南饲料, 2010(1): 20-22.
[3] Reddy N B, Devegowa G, Girish C K, et al. A promising solution to bind T-2 tox2 in broilers[J]. Feed Tech, 2003, 7(8): 23-24.
[4] 张丞. 霉菌毒素脱毒剂研究进展[J]. 饲料与畜牧, 2010(1): 31-33.
[5] 侯然然, 张敏红. 霉菌毒素对畜禽的危害及其防控方法的研究进展[J]. 中国畜牧兽医, 2007, 34(1): 13-15.
[6] 章挺, 胡梁斌, 王飞, 等. 拮抗菌 B-Fs06 的鉴定及其发酵产物对黄曲霉的抑制作用[J]. 中国生物防治, 2007, 23(2): 160-165.
[7] 刘付香, 李玲, 梁炫强. 生物防治 AFT 污染研究进展[J]. 中国生物防治, 2010, 26(1): 96-101.
[8] 邹知明, 邓玲姣, 陈维, 等. 有益菌和中药协同对家兔生长性能及理化指标的影响[J]. 中国畜牧兽医, 2010, 37(8): 23-26.