

有效微生物活菌菌剂净化畜舍空气效果的试验

汪植三 廖新 苏镇松 黄锐茂

(华南农业大学动物科学系, 广州, 510642)

摘要 研究了有效微生物活菌(EM)菌剂对净化畜舍内有害气体(氨和硫化氢)、舍内除臭、鸡粪除臭以及舍内抑菌的效果。结果表明, EM 菌剂可使猪舍内的氨和蛋鸡舍内的硫化氢分别平均降解 72.5% 和 81.5%, 舍内空气氨和硫化氢分别平均降到 16.1 和 3.8 mg/m³, 其降氨效果强于樟脑片; 可明显降低猪鸡舍内和鸡粪的臭味; EM 菌剂可使畜舍内细菌数减少 7.4%, 但效果不显著。研究表明, EM 菌剂是目前净化畜舍空气较好的净化剂。

关键词 EM 菌剂; 畜舍; 空气净化; 有害气体; 除臭

中图分类号 S 811.5

氨和硫化氢是畜禽舍有害气体的主要成分, 它们分别由粪尿中的含氮和含硫有机物分解产生。在集约化饲养管理条件下, 它们对畜禽机体的危害和群体生产性能的影响都很大, 汪植三等(1994)开展了有关降低畜舍有害气体的研究。随着规模化牧业的发展, 畜舍内有害气体和臭气控制的研究也在不断进行, 主要通过添加药物或益生菌等提高畜禽对饲料的消化率, 减少排粪中氮、磷的排出, 改善日常生产管理、改善舍内通风换气条件, 控制有害气体及臭气的产生, 此外, 还可以通过直接向舍内地面喷洒或撒放药物、生物制剂等以净化畜舍空气。本文即从后一角度进行研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

有效微生物活菌(EM)菌剂: 以光合细菌、放线菌、醋酸杆菌、乳酸杆菌和酵母菌为主自制的活菌剂。

1.2 试验方法

1.2.1 EM 菌剂对猪舍氨(NH₃)和蛋鸡舍硫化氢(H₂S)的降解效果试验 先后测定未投放 EM 菌剂时和投放 EM 菌剂后 1 h 标准猪舍内的氨和硫化氢浓度。EM 菌剂投放方法: 按每 m³ 空间往地面均匀撒放 20~25 g EM 菌剂。氨和硫化氢测定分别采用纳氏试剂比色法和亚甲基蓝比色法(王庆镐等, 1990), 气体采样用 CD-1 型携带式大气采样器。栏舍内 5 点采样, 取平均值。试验均进行 4 次。

1.2.2 EM 菌剂与市面出售的樟脑片降解氨对比试验 在 20 m² 的两栏舍地面上分别撒放 EM 菌剂 400 g 和樟脑片 400 g, 1 h 后测定各栏舍空气中氨浓度。氨采样与测定方法同 1.2.1。试验进行 3 次。

1.2.3 EM 菌剂对猪鸡舍除臭效果试验 选择 4 幢标准猪舍和 2 幢标准鸡舍, 猪舍内养猪, 鸡舍内养鸡, 总面积 2 832 m², 空气容积为 7 132.5 m³, 猪舍、鸡舍预先按每 m³ 空间往地

面撒放 7~8 g EM 菌剂,共使用 EM 菌剂 56 640 g。除臭效果根据 5 人的感觉采用 6 级臭气强度评分法,并求其平均值。

0 级:无臭(100 分);1 级:稍感觉有臭气(80 分);2 级:能感觉是什么的弱臭(60 分);3 级:明显感到臭气(40 分);4 级:强臭气(带有刺激感)(20 分);5 级:强烈臭气,有呕吐、流泪等感觉(0 分)。

1.2.4 EM 菌剂对鸡粪除臭效果试验 在 5 个烧杯中分别加入鸡粪 250 g,其中 1 个烧杯作为对照组(即不加 EM 菌剂),其它 4 个烧杯分别加入 2.5、5.5、7.5、10.5 g EM 菌剂。每 d 分早、中、晚 3 次测定各组的臭气浓度,历时 3 d。臭气浓度测定方法:由 5 人用鼻嗅各烧杯的臭气,然后采用 6 级臭气强度评分法。

1.2.5 EM 菌剂舍内抑菌试验 试验在 20 m² 的栏舍内进行。先测定试验前该栏舍初始细菌数,再测定往地面撒放 400 g EM 菌剂后 1 h 栏舍的细菌数。栏舍空气落菌数的测定采用普通琼脂平板计数法(欧守抒等,1985),4 点取样取平均值。试验进行 4 次。

2 结果与分析

2.1 EM 菌剂对猪舍内空气氨的降解效果

表 1 投放 EM 菌剂对猪舍内空气氨的降解效果

试验次数	1	2	3	4	平均数
投放前舍内氨浓度/mg·m ⁻³	66.8	57.5	48.4	62.6	58.8±7.9
投放 EM 菌剂后舍内氨浓度/mg·m ⁻³	17.5	16.1	14.2	16.5	16.1±1.4
投放前后舍内氨降解率/(%)	73.8	72.0	70.7	73.4	72.5±1.4

表 1 表明,投放 EM 菌剂前舍内氨浓度平均达到 58.8 mg/m³,投放 EM 菌剂后,舍内氨浓度平均降到 16.1 mg/m³,降解率达到 72.5%。猪舍氨气卫生标准为 19.5 mg/m³(王庆镐等,1990)。说明在猪舍内使用 EM 菌剂可使舍内氨气浓度控制在卫生标准以内。

2.2 EM 菌剂对蛋鸡舍内硫化氢的降解效果

表 2 投放 EM 菌剂对蛋鸡舍内硫化氢的降解效果

试验次数	1	2	3	4	平均数
投放前舍内硫化氢浓度/mg·m ⁻³	20.4	22.8	19.8	20.2	20.8±1.4
投放 EM 菌剂后舍内硫化氢浓度/mg·m ⁻³	3.9	4.2	3.5	3.8	3.9±0.3
投放前后舍内硫化氢降解率/(%)	80.9	81.6	82.3	81.2	81.5±0.6

表 2 表明,投放 EM 菌剂前蛋鸡舍内硫化氢浓度平均达到 20.8 mg/m³,超过了畜舍硫化氢 15.2 mg/m³ 的卫生标准(王庆镐等,1990)。投放 EM 菌剂后,硫化氢浓度平均降到 3.9 mg/m³,降解率达到 81.5%,并达到卫生要求。

2.3 EM 菌剂与市售樟脑片对降解畜舍内氨气效果对比试验

表 3 EM 菌剂与樟脑片降解畜舍内氨气效果

项目	空白组				EM 菌剂组				樟脑片组			
	1 次	2 次	3 次	平均	1 次	2 次	3 次	平均	1 次	2 次	3 次	平均
氨浓度/mg·m ⁻³	47.7	38.5	28.5	38.2	18.3	15.9	14.3	16.2	22.2	20.9	18.9	20.7
降解率/(%)	0	0	0	0	60.8	58.7	49.8	57.6	52.2	44.3	38.5	44.8
名次	3				1				2			

表 3 表明, 与空白组比较, EM 菌剂和樟脑片对畜舍内氨降解都有效。EM 菌剂组对氨降解率最高可达到 60.8%, 平均为 57.6%; 而樟脑片组对氨降解最高为 52.2%, 平均为 44.8%, 说明 EM 菌剂对氨降解比樟脑片强。

2.4 EM 菌剂对猪鸡舍的除臭效果

表 4 EM 菌剂对猪鸡舍除臭评分结果

评分人员	猪舍评分				鸡舍评分	
	1 幢	2 幢	3 幢	4 幢	1 幢	2 幢
第 1 位	98	96	95	100	100	80
第 2 位	92	90	95	98	90	80
第 3 位	80	96	100	99	95	93
第 4 位	84	98	96	100	98	90
第 5 位	93	95	97	98	89	90
总 和	447	475	483	495	472	433
平均值	89.4	95	96.6	99.0	94.4	86.6

表 4 表明, 每 m³ 的猪舍、鸡舍空间投放 20 g EM 菌剂后, 根据 6 级臭气强度评分, 平均分数在 86 分以上, 属于 0~1 级臭气强度。说明 EM 菌剂对猪鸡舍具有较好的除臭效果。

2.5 EM 菌剂对鸡粪除臭效果

在观察时间内, 未投放 EM 菌剂的烧杯里发出令人作呕的臭气, 并达到刺激流泪的程度, 属于 5 级臭气强度; 添加 2.5 g EM 菌剂的烧杯内, 亦明显感到臭味, 属于 3 级臭气强度; 添加 5.5 g EM 菌剂的烧杯内, 仅稍感觉有臭气, 属于 1 级臭气强度; 添加 7.5 和 10.5 g EM 菌剂的烧杯内, 未发觉臭味, 属于 0 级臭气强度。

2.6 EM 菌剂降低畜舍内细菌数效果

表 5 投放 EM 菌剂降低畜舍内细菌数效果

项 目	第 1 次(暴露 10 min)					第 2 次(暴露 20 min)				
	1	2	3	4	总数	1	2	3	4	总数
投放前畜舍内落菌数/个	8	14	23	35	80	13	20	30	39	102
投放 EM 菌剂后舍内落菌数/个	7	10	21	30	68	11	19	28	38	96
投放前后细菌减少数/个	1	4	2	5	12	2	1	2	1	6
投放前后细菌降低率/(%)	12.5	28.6	8.7	14.3	16.0	15.4	5.0	6.7	2.6	7.4

表 5 表明, 第 1 次(培养基在舍内空气暴露 10 min)投放 EM 菌剂前畜舍内 4 点落菌总数为 80 个, 投放 EM 菌剂后, 4 点落菌总数为 68 个, 减少了 12 个, 其降低率为 15%。但是在第 2 次(培养基在舍内空气暴露 20 min)试验前畜舍内 4 点共落菌总数为 102 个, 投放 EM 菌剂后, 4 点落菌总数为 96 个, 减少了 6 个, 其降低率为 5.9%, 说明 EM 菌剂在降低舍内空气中的细菌数效果不明显。

3 讨论

3.1 EM 菌剂降解畜舍氨和硫化氢以及对畜舍和鸡粪除臭的机理初探

试验结果表明, EM 菌剂降解畜舍氨和硫化氢效果良好, 并且, EM 菌剂撒放在粪便和舍内都能较好地控制臭味。畜舍臭气主要由畜禽粪尿分解产生。臭气的成分十分复杂, 主要

由甲烷、有机酸、各种醇类、氨、硫化氢、吲哚和粪臭素等组成。EM 菌剂中含有多种有效的微生物菌群,例如,其中的好气和嫌气光合微生物能利用硫化氢进行光合作用,放线菌(好气性)产生的分泌物对病原微生物具有抑制作用(蒋树威等,1997)。因此,其净化作用主要是其中的活性微生物产生的。其机理可能是:一方面 EM 菌剂中的有效微生物抑制上述臭气成分产生,另一方面可能在于这些微生物对上述成分的直接作用,从而减少了有害气体含量,减少了臭气浓度。

3.2 EM 菌剂舍内抑菌效果

试验表明,EM 菌剂在抑制畜舍内的细菌数方面,虽然有一些效果,但不显著,这有待今后进一步研究。

3.3 关于 EM 菌剂在畜舍内的使用

试验表明,EM 菌剂是一种较好的畜禽舍空气净化剂。如何发挥和提高它的使用效果,除了进一步了解其作用机理外,还必须控制好使用的环境,使菌剂中大多数的菌种处于活动和繁殖的状态;此外,日常用于舍内清洁的不同消毒剂等化学物质是否影响其作用,以及 EM 菌剂在舍内的有效期等均需进一步研究。

参 考 文 献

- 王庆镐,黄昌澍,于炎湖,等. 1990. 家畜环境卫生学. 第2版. 北京:农业出版社, 261~262, 263~266, 103
汪植三,李其谦,廖新伟,等. 1994. 姜满净化剂净化畜舍空气效果实验. 农业工程学报, 10(增刊): 165~169
欧守杼,乌 尼,王柏松,等. 1985. 畜牧微生物学. 第2版. 北京:农业出版社, 246
蒋树威,林雪影. 1997. 微生态系统工程在生态畜牧业中的应用及其前景. 家畜生态, 18(1): 29~32

EXPERIMENT ON PRODUCTS OF EM PURIFYING THE STABLE AIR

Wang Zhisan Liao Xindi Su Zhensong Huang Ruimao
(Dept. of Animal Science, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of EM on eliminating toxic gases (ammonia and hydrogen sulfide), odor, bacteria from stable and odor of chicken waste. It revealed that ammonia (piggery) and hydrogen sulfide (egg-laying poultry unit) averaged 16.1 mg/m^3 and 3.8 mg/m^3 respectively, with removals of 72.5% and 81.5% respectively, after EM was used. Compared with the tablet of "zhangnao", EM was characterized by high efficiency in removal of ammonia, as well as being able to remove the odor from stable and chicken wastes. In the experiment, the number of bacteria in stable decreased insignificantly with 7.4%. The results indicated that EM is a competent purifying agent instable.

Key words products of EM; stable; air purify; toxic gas; deodor