

玉垒菌处理猪粪尿技术效果研究

史 明，陆建忠，陆利民，徐益章，黄建义

(上海市浦东新区农业环境保护站，上海 201201)

摘 要：研究了通过引进玉垒菌等微生物，对养猪场粪尿进行生物处理的效果。结果表明，该方法可使猪粪变成优质有机生物肥料，猪粪尿污水污染指标大大下降，能较好地改善养猪场的环境问题。

关键词：猪粪尿；玉垒菌；生物处理

中图分类号：X703.1 **文献标识码：**A **文章编号：**1000 – 0267(2001)06 – 0454 – 02

Study on The Technique of Pig Feces Treatment with Yulei Bacteria

SHI Ming, LU Jian-zhong, LU Li-min, XU Yi-zhang, HUANG Jian-yi

(Pudong Agro – environment protecting Station, Shanghai 201201 China)

Abstract: In view of the heavy environmental pollution produced by the feces from pig farms when farms are developing quickly, this technique can solve the environmental problem well with Yulei bacteria. By the biological treatment, the pig dung can be converted to the organic bio – fertilizer, the criteria of pollution of pig urine and polluted water will go down greatly.

Keywords: pig feces; Yulei bacteria; biological treatment

国内外对猪粪及猪粪尿处理研究不少，国内较多采取沼气发酵、高温机械堆肥等方法，均因一定局限性而发展不快。近年来，从日本引进各类微生物技术及产品来处理猪粪的报道甚多，都称其有一定效果。本研究是通过引进日本的系列微生物来处理猪粪尿及污水，以便找到适合解决我国养猪场猪粪尿污染环境问题的方法，使养猪场走上良性循环的轨道。

1 材料与方法

1.1 材料

用于棚舍除污解臭的 K_{20} ，用于降解猪粪尿及污水的 K_{40} ，用于固体猪粪发酵的 N_{10} ，此类微生物技术及产品均由上海玉垒环境生物技术公司提供，简称玉垒菌。

1.2 实施基地

上海市浦东新区第二种畜场。

1.3 处理技术

用玉垒菌 K_{20} 均匀撒播棚舍内及棚舍运动场内，使粪污水在棚内就得以初级处理，在猪舍旁建一个约 200 m^3 的粪污水处理的五连槽（带有保温塑料棚），如图 1 所示，可处理排放量为 2 t 的粪水（相当于 800 头

猪的日排泄量），使粪污水在五连槽中进一步进行生物降解。

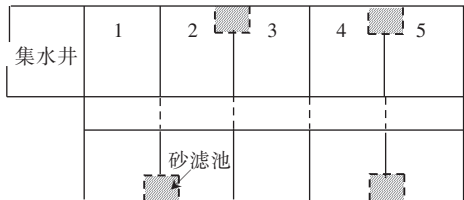


图 1 猪粪尿、污水生物处理降解槽

Figure 1 Pond of biological treatment of pig feces and polluted water

K_{40} 在五连槽中的接种方法：先在桶内加入少量猪粪水，然后用开水将水温调节到 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，再在桶内接种 K_{40} 菌种，将菌种和粪水混合均匀，然后将桶放到塑料大棚内保温 2 h 以活化菌种，最后接种到降解槽内，并将菌种和槽内粪水混合均匀。 K_{40} 具体接菌种时间：1997 年 1 月 6 日集水井接种 $K_{40}\text{ }214\text{ g}$ ，1 月 9 日第一槽接种 $K_{40}\text{ }500\text{ g}$ ，1 月 16 日第一槽、第二槽各接种 $K_{40}\text{ }300\text{ g}$ ，1 月 23 日第五槽接种 $K_{40}\text{ }200\text{ g}$ ，3 月 31 日集水井补充接种 200 g ，第一槽补充接种 600 g ，5 月上旬开始用第五槽的粪水进行冲棚，每天冲洗一次，进行循环利用。

固体猪粪发酵分为三个阶段：第一个阶段为预备发酵，用 N_{10} 玉垒菌与 10 倍粉状干猪粪扩制菌剂做

成团菌粉,把团菌粉与干猪粪充分拌匀,并调节水分含量至 60% 左右(菌种与猪粪的比例为 1: 100),然后把发酵的粪堆成馒头形,上面覆盖薄膜,待发酵温度升至 40 ℃ —50 ℃ 时,可进入第二阶段高温发酵。把猪粪移入发酵槽(地面铺设孔通风管子的棚舍)草堆,草堆厚度约 60 cm,2—3 d 后,待堆内温度升至 70 ℃ 以上时,经通风保温发酵,每天通风 2—3 次,每次通风 5—15 min,一般经 5 d 高温发酵后进入第三阶段室外堆凉,每天翻堆直至常温即可成为呈黑色、无臭、含水率约 20% 的肥料。

1.4 分析测试项目及方法

粪污水中 COD、NH₃ - N、SS、DO、细菌总数、大肠菌群等分析测试参照中国环境科学出版社出版的《水和废水监测分析方法》,固体猪粪养分含量测试依据南京土壤所编制的《土壤理化分析》。

2 结果与分析

2.1 K₄₀ 玉垒菌对猪场污水的降解效果

2.1.1 K₄₀ 玉垒菌对 COD、NH₃ - N、SS、DO 的影响

COD、NH₃ - N、SS、DO 是评价水体有机物污染程度的一些重要指标,我们通过投放 K₄₀ 后,经一段时间生物降解处理,与原始值比较,各项指标都有不同程度下降,详见表 1。

表 1 K₄₀ 玉垒菌对 COD、NH₃ - N、SS、DO 的影响(mg · L⁻¹)
Table 1 Effect on Yulei bacteria K₄₀ on contents of COD、NH₃ - N、SS、DO

指标	COD	NH ₃ - N	SS	DO
原始值	14 415	2 750	1 674	0. 19
投 K ₄₀ 后测定值(第五槽)	912	493. 12	0. 046	0. 45
降解效果	93. 67%	82. 07%	99. 99%	—

从表 1 中我们可以看到 COD、NH₃ - N、SS 通过 K₄₀ 玉垒菌处理后,各项指标有不同程度下降及好转,其中 COD 下降了 93. 67%, NH₃ - N 下降了 82. 07%, SS 去除率达 99. 99%, 溶解氧上升了 1. 4 倍,从而说明 K₄₀ 微生物对处理猪粪水有较明显的降解效果。

2.1.2 K₄₀ 玉垒菌对细菌、大肠杆菌的影响

细菌总数的变化可提供有机物浓度的变化信息,大肠杆菌群数可指示粪水中病原菌等有害微生物的水平。为此,我们对五连槽各槽粪水中细菌总数、大肠杆菌变化情况进行测定,其结果见表 2。

从表 2 可以看到,细菌总数 1—5 槽呈下降趋势,下降了 91. 88%。这与有机物浓度的下降趋势一致;大肠杆菌测得的原始值为大于 16 万个 · mL⁻¹, 经

表 2 K₄₀ 玉垒菌对粪水中主要微生物类群的影响

Table 2 Effect of Yulei bacteria K₄₀ on main microbe group in each pond

微生物类群	1	2	3	4	5
细菌总数/个 · mL ⁻¹	800 000	200 000	710 000	170 000	65 000
大肠杆菌/个 · mL ⁻¹	23 000	<4 000	2 300	900	24

K₄₀ 降解后,测得第一槽中为 2. 3 万个 · mL⁻¹,第五槽中为 24 个 · mL⁻¹,比原始值下降了 99. 99%。

2.2 N₁₀ 对固体猪粪的发酵效果

固体猪粪经过微生物 N₁₀ 发酵后,外观呈黑色粉状,无臭味,运输及施用方便,且各种养分含量发生了变化(表 3),特别是水解氮的含量比发酵前增加了 258 mg · kg⁻¹,增 31. 77%。水解氮效果增多使有效养分更易被作物吸收利用,从而提高了肥料的利用率。另外经微生物 N₁₀ 发酵后的有益微生物量为每克肥料中含 2. 6 × 10⁷ 个,这对于改善土壤的生态环境,控制土壤有害微生物量及其对作物危害有一定的促进作用,适应了农业可持续发展。

表 3 N₁₀ 对猪粪发酵后营养成分的影响

Table 3 Effect of Yulei bacteria N₁₀ on nutrient contents

指标	全氮 /%	全磷 /P ₂ O ₅ %	全钾 /K ₂ O%	速效氮 /mg · kg ⁻¹	水分/%
发酵前	1. 86	2. 59	1. 50	554	23. 85
发酵后	1. 61	2. 28	1. 64	812	20. 51

3 讨论

通过微生物技术及产品对养猪场的猪粪、尿及污水处理的应用实践,有以下几点值得探讨。

(1) 玉垒菌中 N₁₀ 微生物对固体猪粪发酵效果较为明显,能使猪粪变废为宝,如再通过一定深加工技术,可作为一种有开发潜力的优质有机生物肥料。因此干粪发酵是一项有发展前途的技术,可以比较有效地解决养猪场干粪出路问题,且投入省,操作简单。

(2) 玉垒菌中 K₂₀、K₄₀ 微生物处理猪粪尿、污水有一定的效果,但在处理措施及诸多技术环节上还需进一步完善、配套。如固液分离技术、第五槽处理水的出路等问题还需进一步解决,对猪粪尿、污水处理还要进一步深入研究。

参考文献:

[1] 水和废水监测分析方法(第二版),北京:中国环境科学出版社,1987.
[2] 陈天荣. 畜禽类工厂化好氧发酵干燥处理技术试验[J]. 上海农业学报,1994,**10**(增刊):26 - 30.
[3] 田仲和,等. 粪水及畜禽污水农田污灌土壤生物处理技术及其卫生学指标评价[J]. 上海农业学报,1994,**10**(增刊):57 - 60.
[4] 东江幸信. 改变世界的超技术,1994 年 12 月,(第廿一版).