

Φ_7 4 菌剂在牛粪堆肥中的试验应用

沈根祥 袁大伟

(上海市农业科学院环境科学研究所, 上海 200245)

凌霞芬 冯志勇

(上海市农业科学院食用菌研究所, 上海 200245)

摘 要 报道了 Φ_{T4} 菌剂对牛粪堆肥发酵影响的初步试验效果。结果表明, Φ_{T4} 菌剂能迅速提高发酵温度, 加快熟化进程, 有效杀灭粪中所含的杂草种子和虫卵病菌, 具有快速堆肥熟化和无害化的功效。

关键词 Φ_{74} 菌剂 牛粪 高温堆肥

近年来,国内沿海大中城市郊区普遍面临畜禽粪流失污染环境的严重问题,如何合理有效地处理利用畜禽粪已引起人们的广泛关注。畜禽粪经堆肥发酵熟化后作为有机肥料还田是目前最为简便和经济的处理利用方式,但传统的自然堆肥法对于性冷牛粪不仅耗时长,而且发酵温度也不高,难以杀灭粪中所含的大量杂草种子和虫卵病菌。日本、美国等国家已经开始利用专门微生物菌剂对性冷牛粪进行高温堆肥发酵处理,部分菌剂产品已打入我国市场,但类似的国产化菌剂及相关处理技术国内至今未见报道。针对这一现状,我们在蘑菇培养料微生物增温发酵剂基础上,筛选培养出了能促进性冷牛粪高温发酵的专门微生物菌群(Φ_{11} 菌剂),并在牛粪堆肥中进行了试验应用,现将有关应用研究结果作一报道。

x 试验材料与方法

习题 7.4 菌剂的来源与使用方法

 $xuxux\Phi_{74}$ 菌剂的来源

以上海农科院食用菌所研制成功的蘑菇培养料微生物增温发酵剂为母本,通过对其中几种嗜热细菌、放线菌和真菌的筛选、

分离和富集培养,重新配合而成。其主要生物学特性为好气性,最适温度为 $Bv^{\circ}\text{C}$,最适 Φ 为 ΔvB 和最适宜含水率范围为 $\Delta v\% \sim \Delta B\%$ 。

$xuxuy \Phi_{7.4}$ 菌剂的使用方法

将 Φ_{74} 接种到棉籽壳培养基上扩增, 扩增后在特定营养环境条件下使其休眠。应用前将接种 Φ_{74} 的棉籽壳培养基按一定比例在活化培养基上培养, $E \sim xy\varphi$ 后 Φ_{74} 微生物初步萌动生长, 可作为牛粪专门微生物增温发酵剂在牛粪堆制发酵时均匀投入使用。

x_{ij} 供试粪源

以上海市牛奶公司第十牧场的含垫料新鲜牛粪作为试验用原料粪,其基本理化性状为 $H_4\Phi\Delta uw\sim\Delta uB$ 、含水率 $Exw\%\sim EB\%$ 、 $\vartheta wixy\%\sim wuAB\%$ 、 $\phi_y\phi_B wixw\%\sim wixB\%$ 、 $\Omega_y\phi wuB\%\sim wixw\%$ 、有机质 $xyuA\%\sim xAuB\%$ 和 $\Pi v\vartheta_y wuB\sim yxiB;x$ 。

试验操作方法

取新鲜牛粪 $xw\%$, 添加一定量的干燥薯糠 s 使其含水率调整至 $\Delta w\%$ 左右 $s\Pv\vartheta-yB$: x 左右, 用适量石灰调节 Φ 至 $\Delta tB-Euv$ 范围。将预处理料一分为二, 设处理和对照。

对照直接堆制成堆,处理按 $x\%$ 的比例均匀投加活化 Φ_1 菌剂后堆制成堆,堆高均为 x_1B_1 ,长、宽约 y_1 。处理和对照均每隔一周翻堆供气。

x u A 测试项目与方法

x u A u 温度测定

取粪堆四周与中心处为测温点,测点深度约 $A_1\pi_1$,取 B 点温度的平均值作为粪堆温度。

x u A u y 取样及理化指标测定

取粪堆四周及中心处为采样点,采样深度 $z_1w \sim A_1\pi_1$,各点采样量为 $x_1a_1v_1$,混匀后测 Φ_0 电位法 p 、水份 o 烘干法 p 、全氮 o 凯氏法 p 和有机质 o 灼烧法 p 。

x u A u k 草籽灭活试验

将稗草种子包于透水、透气的网眼尼龙袋中,随机埋于牛粪堆,深度为 $z_1w\pi_1$ 以下。间隔一定时间取出草籽袋,取 x_1a_1w 粒种籽于培养皿中, $yB^\circ C$ 培养 $E\varphi$,观察其发芽率。以正常种籽加蒸馏水作对照。

x u A u A 卫生指标测定

检测粪中大肠菌值和蛔虫卵死亡率。

y 试验结果与分析

y u w 温度与水分的变化

堆肥温度是微生物活动状况的标志,堆温的高低决定堆肥速度的快慢。图 x 表明,添

加 Φ_1 菌剂的处理堆发酵温度明显高于空白对照堆 s 并在一定供氧条件下,发酵温度始终保持 $BB^\circ C$ 以上,达到高温快速堆肥发酵的要求 $^{qy\kappa}$ 。而空白对照堆微生物活动不明显 s 发酵温度基本随环境温度而变化,始终在 $xB^\circ C$ 左右,难以使牛粪发酵熟化。从处理堆发酵温度变化趋势来看,除供氧不足引起堆温下降 s 前 $E\rho$ 发酵温度呈迅速上升趋势,而后总体上呈缓慢下降趋势 s 表明在 Φ_1 菌剂的作用下,牛粪中绝大部分易分解的有机物可在一周左右时间内得到分解,在随后 $yw\rho$ 左右时间内呈现了二次发酵特征 s 将尚未分解的有机物 o 主要为难分解的 p 进一步分解,使堆肥完全熟化。这一发酵熟化现象及规律,与添加国外类似菌剂的牛粪高温堆肥发酵处理基本一致。

从图 x 中的水分变化来看,处理堆由于堆温高,水分挥发快 o 尤其翻堆时 p ,故含水率下降相当明显 s 由初始含水率 $\Delta\kappa\%$ 下降至发酵末期 $BB\%$ 以下。而对照堆温低,水分自然挥发慢,故含水率下降较为缓慢。

y u y $\Pi v \vartheta$ 与 Φ 的变化

$\Pi v \vartheta$ 与 Φ 是反映堆肥熟化过程及其判断堆肥是否熟化的最基本指标,当堆肥中的 $\Pi v \vartheta$ 下降至 yw 以下及 Φ 从初始的微碱性降低至微酸性时,堆肥已发酵成熟 $^{qz \Delta\kappa}$ 。从图 y 可见,添加 Φ_1 菌剂的处理堆 $\Pi v \vartheta$ 下

图 x 处理和对照发酵期间温度与水分变化

xu 处理温度 yu 对照温度 zu 处理含水率 Au 对照含水率

表 2 处理和对照草籽活力和卫生指标变化状况

发 酵 时 间 t/d		$\bar{X}$	S	$\bar{Y}$	S	$\bar{Z}$
处理	稗草籽发芽率 $\%P$	$\bar{X}_{11}$	S_{11}	$\bar{X}_{21}$	S_{21}	$\bar{X}_{31}$
	大肠菌值	I_{11}	W_{11}	I_{21}	W_{21}	I_{31}
	蛔虫卵死亡率 $\%P$	$\bar{X}_{12}$	S_{12}	$\bar{X}_{22}$	S_{22}	$\bar{X}_{32}$
对照	稗草籽发芽率 $\%P$	$\bar{X}_{11}$	S_{11}	$\bar{X}_{21}$	S_{21}	$\bar{X}_{31}$
	大肠菌值	I_{11}	W_{11}	I_{21}	W_{21}	I_{31}
	蛔虫卵死亡率 $\%P$	$\bar{X}_{12}$	S_{12}	$\bar{X}_{22}$	S_{22}	$\bar{X}_{32}$

* 大肠菌值是指含有一个大肠菌的样品克数, $Y_{11} \sim Y_{32}$ —GB 7918—2013 堆肥无害化标准中的大肠菌值限值为 $10^4 \sim 10^5$, 蛔虫卵死亡率为 $95\% \sim 100\%$ 。

2 结 论

2.1 堆制牛粪需进行一定的预处理, 使其含水率、 $\bar{X}$ 和 Φ 达到 Φ_{11} 。微生物菌剂适宜的营养环境条件, 并按 $X\%$ 均匀投加活化萌动后的 Φ_{11} 菌剂。

2.2 在 Φ_{11} 菌剂作用下, 牛粪发酵温度迅速上升, 并在一定供氧条件下, 始终保持 55°C 以上的高温发酵状态。

2.3 在同等处理条件下, 添加 Φ_{11} 菌剂的堆肥熟化速度明显快于空白对照, 根据熟化基本指标 $\bar{X}$ 和 Φ 的变化状况判断, Φ_{11} 菌剂可使新鲜牛粪在 10d 左右时间内达到堆肥熟化要求。

2.4 添加 Φ_{11} 菌剂后, 牛粪中的杂草种籽和虫卵病菌在高温作用下一周内即可杀灭, 达到部颁堆肥无害化标准。

参 考 文 献

[1] 沈根祥. 上海市郊大中型畜禽场数量分布及其粪尿处理利用现状. 上海农业学报, 2000, 16(1): 1~4.

[2] 刘更另. 中国有机肥料. 北京: 农业出版社, 2000. 1~10.

[3] 中国农业科学院土壤肥料研究所. 中国肥料. 上海: 上海科学技术出版社, 2000. 1~10.

[4] 原田靖生. 家畜ふん堆肥の腐熟度についての考え方. 畜産の研究, 2000, 53(1): 1~10.

[5] 蔡建成等. 堆肥工程和堆肥工厂. 北京: 机械出版社, 2000. 1~10.

作者简介

沈根祥, 男, 助研, 硕士。多年来从事畜禽粪便处理利用研究工作, 发表相关学术论文十余篇。

图 1 处理和对照发酵期间 $\bar{X}$ 与 Φ 变化

$\bar{X}_{11}$ 处理 $\bar{X}_{12}$ $\bar{X}_{21}$ 对照 $\bar{X}_{22}$

Φ_{11} 处理 Φ_{12} Φ_{21} 对照 Φ_{22}

降极为明显, 堆肥熟化速度快, 在约 10d 发酵时间内 $\bar{X}$ 已下降至 10^4 以下, 而 Φ 也因堆肥物中大量有机酸的产生下降至 $10^4 \sim 10^5$ 范围, 表明堆肥已基本熟化。而空白对照 $\bar{X}$ 与 Φ 均属缓慢下降趋势, 堆肥熟化速度慢, 至 20d 时还未达到熟化基本标准。

2.4 草籽活力和卫生指标的变化

杂草种子及其虫卵病菌的灭亡率是衡量堆肥发酵无害化的重要指标, 熟化后的堆肥成品杂草种子应失去活力, 以防施用农田后杂草蔓延, 而病菌与寄生虫卵应低于部颁无害化标准, 以防影响农作物卫生指标和造成附近水系污染^[3]。从表 2 可看出, 添加 Φ_{11} 菌剂的处理堆在 55°C 以上高温条件下 10d 内可使稗草种子全部灭活, 同时也使大肠菌值和蛔虫卵死亡率达到部颁标准。而空白对照 20d 后稗草种子依然有较强活力, 大肠菌值和蛔虫卵死亡率也均未达到部颁标准。