

李美清,刘春生,付伟国. 添加微晶化磷矿粉对白酒糟、糠醛渣发酵过程中养分动态变化的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(9):310-312.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.09.089

添加微晶化磷矿粉对白酒糟、糠醛渣发酵过程中养分动态变化的影响

李美清¹, 刘春生², 付伟国¹

(1. 江苏大学农业装备工程学院, 江苏镇江 212013; 2. 山东农业大学资源与环境学院, 山东泰安 271018)

摘要:通过对白酒糟和糠醛渣废弃物有机物添加微晶化磷矿粉,利用恒温发酵的方式发酵 30 d,并且每 5 d 从堆体中均匀取样,研究发酵过程中有机废弃物的动态变化。试验结果表明,在 30 ℃ 的恒温条件下,白酒糟及糠醛渣在发酵 30 d 内,随发酵时间的延长可以改变发酵物的 pH 值,腐殖酸、枸溶性磷的含量也发生了变化。在发酵的 20、25 d,糠醛渣和白酒糟分别可以实现 pH 值达到中性范围,腐殖酸、枸溶性磷含量增加效果较佳。

关键词:有机废弃物;发酵;养分变化;效应

中图分类号: X712 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)09-0310-03

白酒糟和糠醛渣是工业生产中的有机废弃物料。白酒糟是高粱、玉米及大麦发酵生产白酒的产物,常可用作饲料^[1-4],由于其酸性比较大,作为饲料具有局限性且夏季酒糟产量大,在高温潮湿条件下极易造成霉变现象;而糠醛渣是在玉米芯中加入硫酸生产糠醛产生的废弃物,该废弃物中因为含有过量的硫酸,酸性较强,虽可用来改良碱性土壤和适于北方土壤施用^[5-6],但不适于南方酸性土壤。这 2 种废弃物如果不及及时处理,酸性物质极易随水流失而造成环境污染。另外,白酒糟和糠醛渣由于未经腐熟和生产过程中的特殊工艺造成某些养分相对欠缺,直接作为有机肥或无土基质施用有一定的缺陷性。鉴于以上情况,有必要对这 2 种有机废弃物进行改良研究。

本研究通过添加粒径更细的微晶化磷矿粉^[7]于白酒糟和糠醛渣中发酵,该磷矿粉表面活性大大加强,在改良废弃物酸碱性的同时,通过发酵来进行废弃物养分均衡调节,实现农业生产中对白酒糟和糠醛渣的高效利用。

1 材料与与方法

1.1 供试材料

有机物料:(1)糠醛渣(K):其中有机质 65.65%、腐殖酸 23.15%、pH 值 2.00、枸溶性磷 0.26%、全磷 0.33%,产地山东菏泽。(2)白酒糟(J):其中有机质 56.97%、腐殖酸 4.02%、pH 值 3.60、枸溶性磷 0.63%,产地山东泰安。

微晶磷矿粉:选取 38 μm 和 18 μm 2 种粒径的微晶磷矿粉,分别记为 B 和 C,由浙江清华长三角研究院提供。

1.2 发酵试验及测定项目

1.2.1 发酵试验

试验时间为 2012 年 3 月 15 日至 4 月 15

日,试验地点为山东农业大学资源与环境学院光照培养室。取相同质量的白酒糟、糠醛渣,通过分别添加不同质量的微晶磷矿粉,试验设置 10 个处理,每处理 4 次重复。具体试验方案为见表 1。各个处理的质量含水量为 60%,进行 30 ℃ 恒温培养发酵 30 d,发酵管理为每 5 d 翻动 1 次,并且均匀地从堆体内部取样,置于阴凉处自然风干,待测。

表 1 发酵试验设计方案

试验 代号	添加量(g)			
	白酒糟	糠醛渣	38 μm 微晶磷矿粉	18 μm 微晶磷矿粉
J0	60	0	0	0
J1	60	0	30	0
J2	60	0	60	0
J3	60	0	0	30
J4	60	0	0	60
K0	0	60	0	0
K1	0	60	30	0
K2	0	60	60	0
K3	0	60	0	30
K4	0	60	0	60

1.2.2 测定项目及软件分析 发酵材料中 pH 值的变化利用 pH 计测定;枸溶性磷变化的测定采用 2% 柠檬酸浸提—钼钒黄比色法;腐殖酸含量的测定采用戴丽明的方法^[8]。

各数据采用 Excel 作图和 SPSS 18.0 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同粒径微晶化磷矿粉的添加对发酵物料中 pH 值的调节作用

由图 1 可见,白酒糟和糠醛渣与不同比例微晶化磷矿粉混合后,在恒温发酵的 30 d 内,在整个发酵过程中磷矿粉的添加能改善有机废料的酸性,而且糠醛渣有机废料 pH 值的提高效果在发酵 25 d 内更快,在发酵 25 d 后 pH 值基本保持不变,而白酒糟的 pH 值在发酵 25 d 前就基本保持稳定,但在 25 d 后又有急剧增加趋势。各个处理总的 pH 值变化表现为先快速上升后缓慢上升或基本保持稳定的总体趋势。但各个处理中所添加的磷矿粉数量不同,pH 值的变化也不完全相

收稿日期:2015-07-14

基金项目:江苏高效优势学科建设工程资助项目(编号:苏政办发[2014]37 号)。

作者简介:李美清(1975—),女,山西忻州人,博士,讲师,主要从事农业生态中有机废弃物的有效化研究。E-mail:lmqljy@163.com。

同。图 1-a、图 1-c 当无机物料与磷矿粉质量配比为 2:1 时,相比较于无机物料与磷矿粉质量配比为 1:1 (图 1-b、图 1-d),对 pH 值的提高相对效果低,主要原因就是磷矿粉数量添加越多需要消耗的酸越多,pH 值提高越快。但 2 个处理组中当微晶磷矿粉粒径更细时,在发酵的前 5 d 更利于快速提高 pH 值。究其原因可能是磷矿粉颗粒越细,与有机废弃物的接触面积越大,有利于快速与废弃物中的酸在前期发生反应而消耗酸,提高了 pH 值,但糠醛渣的强化学酸性能在前期发酵阶段更好地溶解微晶磷矿粉,而后期由于发酵产生的

有机酸较少且稳定造成 pH 值稳定上升后保持不变;对于白酒糟来说,其中的酸为有机酸,在发酵的前 5 d 内也能利用其含有的大量有机酸溶解磷矿粉,但效果不及硫酸,在后期由于白酒糟本身就是发酵的初始产物,产物中含有大量的菌类,在 2 次发酵 25 d 后这些菌类大量繁殖产生有机酸有效地促进磷的溶解而快速降低了其酸性。总之通过发酵,各个处理的 pH 值能得到提高,白酒糟、糠醛渣在 20 d 和 25 d 发酵物的 pH 值范围分别为 6.50~7.38 和 7.53~7.63,处于中性范围,达到了调节的目的。

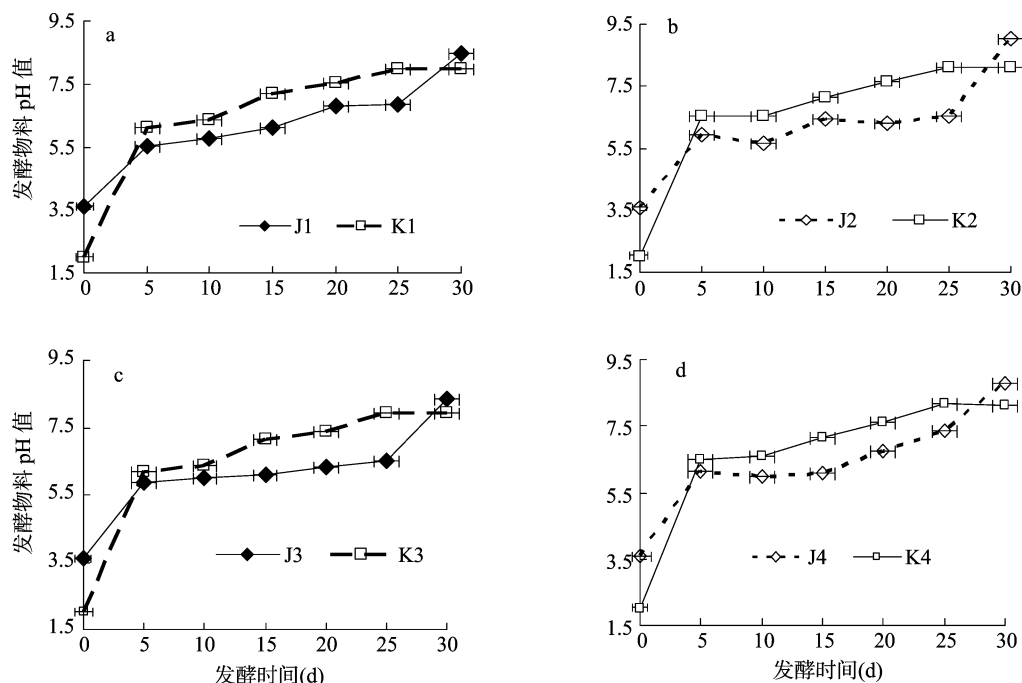


图1 不同处理随发酵时间发酵物料 pH 值的变化

2.2 发酵物料中腐殖酸含量的动态变化

发酵物料中 pH 值的变化仅仅是一方面的要求,在发酵过程中,同时要对发酵物中腐殖酸含量的高低进行调查。如图 2 所示,在发酵的过程中,有机废弃物料中的腐殖酸随处理时间的变化发生了变化。图 2-a 说明在发酵的 30 d 内,白酒糟添加磷矿粉发酵时,有机物料与磷矿粉配比为 2:1 时的处理 J1 腐殖酸含量随发酵时间呈现先略有下降后增加再继续增加的趋势,而处理 J3 则在发酵的前 10 d 呈增加趋势,但在发酵的 10~20 d 则减小后继续增加;有机物料与磷矿粉配比为 1:1 时的处理 J2、J4, J2 在发酵的前 10 d 腐殖酸基本维持不变,而后在 15 d 有所增加后在 20 d 又下降,在发酵的后 10 d 又呈现急剧增高后又有所下降; J4 在发酵的 20 d 有所下降,在发酵的 25 d 达到最高,而在发酵 30 d 快速下降。

图 2-b 说明,糠醛渣与不同磷矿粉配比后发酵物中的腐殖酸变化也不同,各个处理在 20~25 d 发酵时间腐殖酸含量相比较于前 15 d 有所下降后又增加。但各个处理随添加磷矿粉数量的不同腐殖酸含量不同,以糠醛渣和磷矿粉质量比为 2:1 的处理 K1、K3 在前 5 d 的发酵物中腐殖酸含量高于质量比为 1:1 的处理 K2、K4;除发酵的 10 d,腐殖酸不具有规律性外,随发酵时间延长总体趋势表现为处理 K1 和 K3、处理 K2 和 K4 的腐殖酸含量的变化趋于相同。说明在发酵过

程中,腐殖酸既有生成同时也有消耗,但总的趋势表现为在发酵 25 d 时,腐殖酸含量也提高。这说明废弃的有机物料向腐熟阶段发展。

2.3 不同发酵时间对发酵物料枸溶性磷含量的影响

发酵前,有机物料中整体表现出枸溶性磷含量相对较低,通过微晶化磷矿粉一方面来调节肥料的 pH 值,另一方面提高废料中枸溶性磷的含量。由图 3 可见,各个处理在不同发酵时间枸溶性磷的增长量不同。发酵的不同时间段内,枸溶性磷含量的提高与有机废料和磷矿粉的比例存在很大的关系,除了发酵 5 d 的处理 K1 和 K2 不具有规律性外,总体表现出废料与磷矿粉的质量比为 2:1 的处理提高枸溶性磷的效果优于质量比为 1:1 的处理。此外,当发酵 20 d 时,糠醛渣的各个处理枸溶性磷增长量达到比较理想的值,当发酵 25 d 时,白酒糟的各个处理枸溶性磷增长量达到最佳效果。

2.4 pH 值与枸溶性磷增长量的相关性研究

有机废料在发酵过程中,添加的磷矿粉可以消耗酸,从而使得酸度降低,也利于枸溶性磷的释放,以图 4 的 pH 值和枸溶性磷增长量关系说明,当 pH 值的增长量低于 2.8 时,枸溶性磷的增长量范围局限于 0.2%~0.8%;当 pH 值增长量大于 6.5 时,也可提高枸溶性磷增长量,且增长量大于 0.8%;在 pH 值的增长幅度为 3.5~5.5 时,枸溶性磷的增长量除个

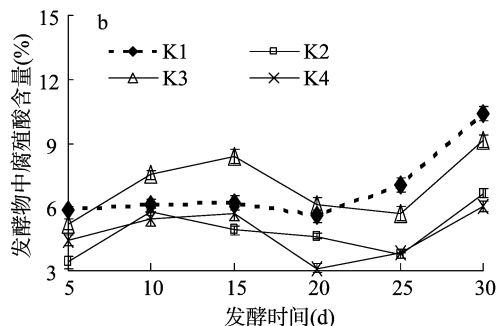
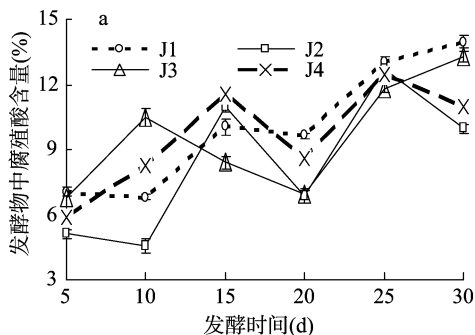


图2 发酵物料中腐殖酸含量的变化

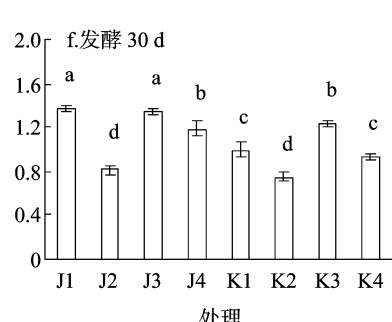
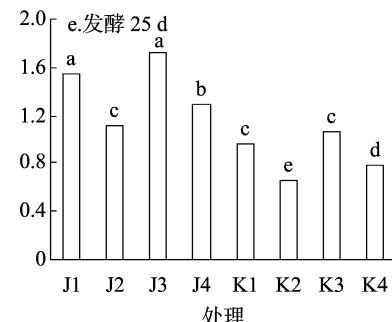
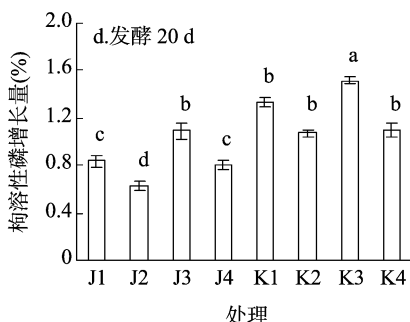
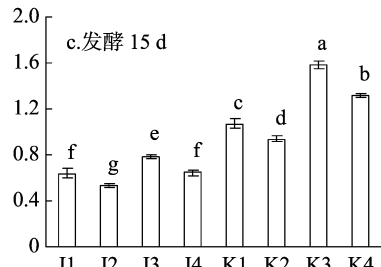
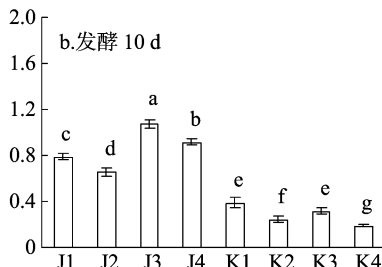
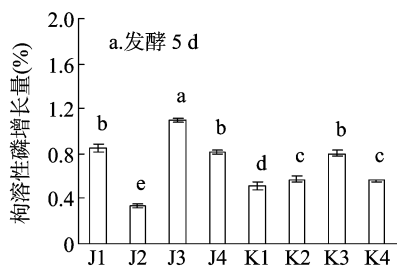


图3 随发酵时间发酵物料枸溶性磷增长量的变化

别处理外,达到了0.6%以上,这意味着发酵过程中pH值消耗量的多少与枸溶性磷的增长量密切相关。但总体来说适宜枸溶性磷释放的pH值范围,加入白酒糟和糠醛渣的处理分别为6.50~7.38和7.53~7.63,实现了废物重新利用和节约能源。

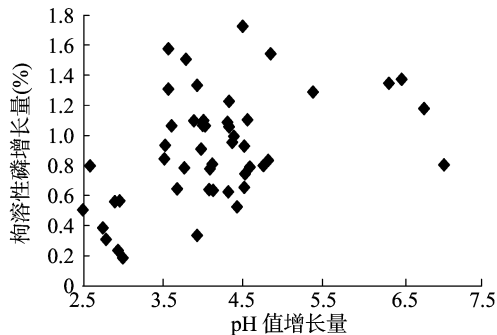


图4 枸溶性磷与pH值的相关性

3 结论

通过添加微晶化磷矿粉使白酒糟、糠醛渣发酵,可以快速调节发酵物的pH值,且添加磷矿粉越多,pH值的调节越快,在发酵的20~25 d达到中性范围。

发酵过程中,腐殖酸含量发生明显改变,白酒糟处理中腐殖酸在发酵的25 d上升,而糠醛渣在发酵20~25 d腐殖酸含

量增长幅度不大。

枸溶性磷含量增加比较明显的发酵时间,糠醛渣为发酵的20 d,而白酒糟在发酵的25 d。

通过添加磷矿粉发酵并结合考虑实际应用问题,建议糠醛渣发酵20 d即可,而白酒糟发酵25 d效果更好。

参考文献:

- [1]何雪琴. 酒糟在畜牧业中的应用[J]. 北京农业,2012(6):92-93.
- [2]苏希孟,张玲清. 用发酵酒糟饲喂瘦肉型猪的研究[J]. 国外畜牧学,2008(1):156-158.
- [3]宿颜贵,刘凤翥,张玉杰,等. 玉米酒糟饲喂肉鹅试验[J]. 中国畜牧杂志,1996(2):18-20.
- [4]吴国庆,曹崇文,郑国生. 酒糟的直管式气流干燥[J]. 北京农业工程大学学报,1994,14(4):61-66.
- [5]王冬梅. 酒糟及废液综合利用的研究[D]. 北京:北京农业大学,2002.
- [6]闫治斌,秦嘉海,金自学. 糠醛渣全营养混合基质理化性质及对茄子生长发育和产量的影响[J]. 土壤通报,2008,23(3):715-717.
- [7]潘志东,李竟先. 超细粉体的制备与表征[J]. 中国粉体技术,2000(增刊1):32-34.
- [8]戴丽明. 腐殖酸含量的测定新方法[J]. 河北化工,2005(1):60-61.