

利用葡萄酒糟生产生物有机肥及其工艺研究

韩树民, 李 瑛

(燕山大学环境与化学工程系, 河北 秦皇岛 066004)

摘 要:报道以葡萄酒糟为主要原料, 接种纤维分解菌、解磷、解钾和除臭等多功能微生物的好氧发酵工艺生产生物有机肥的方法。研究了堆肥工艺条件和腐熟度参数等, 通过化学腐熟促进处理使发酵时间缩短到 14—21 d。
关键词:葡萄酒糟; 生物有机肥; 堆肥; 工艺条件; 综合利用
中图分类号:S141.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1000 – 0267(2002)03 – 0245 – 03

Technological Process for Production of Biological Organic Fertilizer Using Marc of Grape

HAN Shu – min, LI Ying
(Department of Environmental and Chemical Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao 066004, P. R. China)

Abstract: This paper reports an aerobic compost method for production of biological – organic fertilizer, using marc of grape such, stalks, skin and pips of grape, as raw material with inoculating a combination of phosphate – dissolving and silicate – dissolving microbes. The synchronization of marc compost fermentation with the propagation in large amount of fertilizer’ s microbes, was completed in an appropriate period. It has been indicated that the chemical treatment and inoculating fiber – dissolving microbes could speed up the maturity of the marc compost and shorten the composting time to 14—21day. In addition, the main technological parameters were defined.
Keywords: marc of grape; biological – organic fertilizer; composting; technological process; comprehensive utilization

近几年来,随着人民生活水平的提高和人们饮酒习惯的变化,我国葡萄种植业和葡萄酿酒工业得到了迅速发展。同时葡萄酿酒生产中也产生了大量副产物——葡萄酒糟,它主要包括葡萄皮渣、籽渣和梗等,其干物质量约占处理葡萄总量的 10% 左右。由于我国葡萄酒糟的综合利用问题尚未得到解决^[1],几乎所有葡萄酒糟均作为废物弃掉,这一方面造成严重的环境污染,另一方面也造成巨大的资源浪费。

针对上述问题,我们对葡萄酒糟中的各种成分进行了分析^[2],基于皮、籽、渣还田的思想,研究了将葡萄酒糟分解和转化为可被植物吸收的营养成分,生产生物有机肥的方法和堆肥工艺条件等。

1 材料与方法

1.1 堆肥的组成及配制

组成与配比: 将葡萄酒糟进行干燥后, 粉碎至

收稿日期: 2001 – 05 – 26; 修订日期: 2001 – 07 – 19
基金项目: 河北省科技攻关计划项目
作者简介: 韩树民(1962—),男,硕士,燕山大学环境与化学工程系教授。

50—80 目, 加入一定比例的谷壳或多孔性物质, 以使发酵堆料疏松, 增加透气性^[4], 此外, 还应加入适量的含氮、磷、钾和中微量元素物质, 如尿素、磷矿粉、钾长石粉和粉煤灰等, 以利于功能微生物的迅速生长和功能提高。配比为: 有机物 70%, 无机物 25%, 添加剂 3%, 调节剂 2%。

水分: 将发酵物料混合均匀后, 控制水分在 60% 左右。

pH: 利用过磷酸钙和石灰调节酸碱度, 将 pH 调至 7.5—8.0。

C/N: 控制在 25: 1—30: 1 之间。

1.2 工艺流程

葡萄酒糟——干燥——粉碎——腐熟促进处理——配料——接种功能微生物——微生物好氧发酵——翻拌——腐熟度检验——干燥——粉碎。

1.3 发酵池

发酵池为长方形, 长 10 m, 宽 2.5 m, 深 1.5 m, 池底铺有多孔板管道供发酵过程中疏导物料通气和渗水用。每个发酵池的发酵处理量为 30 t, 发酵周期为 30 d, 每池的年处理量为 360 t, 年处理 5 000 t 葡萄酒

糟的生物有机肥厂需建 14 个发酵池。这些发酵池可利用自动翻拌机或人工翻倒^[5], 整个发酵池可建在太阳能棚内。

1.4 功能微生物接种剂的接种方式

通过比较研究,发现采用分层分布式接种方式与发酵物料混合,有利于功能微生物占据局部优势,易扩散到整个发酵堆肥中,促进发酵。

1.5 化学元素分析

化学元素分析由国家电化学和光谱研究分析中心的电感耦合等离子体光谱/质谱仪(美国 TJA 公司, POEMS 型)和元素分析仪(德国 VARIOEL 公司)进行测定。

2 结果与讨论

2.1 腐熟促进处理

针对葡萄酒糟中含有较多的木质素、单宁、蜡质、粗纤维和油脂等难分解物质成分的问题,对葡萄酒糟

进行了腐熟促进处理,包括化学脱蜡处理及加入二价铁物质和其它化学药品的腐熟促进剂等,从而使微生物发酵过程大大缩短,堆制发酵一般 20 d 左右。其作用原理是:(1)利用渗透剂和化学作用溶解去除葡萄籽外层包裹的蜡质膜,减少疏水作用,促进润湿和水解作用;(2)利用二价铁转变三价铁时的吸氧作用,使二价铁同有机物中的氧形成配合物,从而发挥其促进有机物腐熟的作用;(3)二价铁可使有机物中难分解的木质素、单宁等生成相应的铁盐,从而提高微生物对多糖类物质的活性,而由有机物发酵得到的微生物菌体蛋白质,又是分解有机物质微生物需要的较好营养素,如此作用结果,加快了腐熟速度。

2.2 堆肥工艺条件

温度、湿度、pH、通气量以及 C/N 等因素的调控是堆肥成败的关键,合理的工艺条件有利于加速有机物的腐熟。通过实验研究,提出葡萄酒糟堆肥工艺条件见表 1。

表 1 葡萄酒糟堆肥工艺条件

Table 1 The technological parameters of the composting for marc of grape

名称	C/N	pH	通气量	温度	湿度	堆体积
参数	25: 1—30: 1	7.5—8	10%—20%	40℃—60℃	60%	1.5 m×2.5 m×10 m

2.3 发酵剂对腐熟的影响

加入发酵剂的目的,一方面是在堆肥原料中接种合适的菌种,缩短迟缓期,使其它杂菌的生长受到抑制;另一方面是加入一些其它物质使其有利于堆肥的腐熟。本实验以葡萄粉为堆肥原料,葡萄粉含有大量的纤维素、木质素、单宁等难分解的有机质。有机物中纤维素含量多,利用纤维素分解菌具有针对性,在堆肥原料中接种合适菌种,根据微生物生长动力学,可以缩短迟缓期,为发酵腐熟创造良好的条件。在这些纤维素分解菌的作用下,纤维素被分解形成新的营养物质,进一步加速微生物的生长繁殖,堆温快速上升。在高温下,绝大多数微生物或死亡或休眠,而高温性纤维素分解菌能继续繁殖,使有机质进一步分解。发酵剂中还加入其它物质,如亚铁物质,铁在氧化还原作用中起着很重要的作用,二价铁转变为三价铁时的吸氧作用,使二价的铁同有机物中的氧形成络合物,从而促进有机物质腐熟。葡萄粉中存在的单宁量较多,其抗氧化性能降低堆肥中的氧含量,不利于好氧微生物的生长和氧化分解作用。铁与单宁形成络合物使其抗氧化性减弱。同时,根据微生物的营养机理,选用适合有益微生物营养要求的化学药品,按一定比例配制加工成化学制剂。所以,对于不同的堆肥原料,

应采用相应的发酵剂以达到快速腐熟的目的。使用自行研制的腐熟发酵促进剂,第 3 d 堆温即可上升到 50℃ 以上,最高温度可达 70℃。50℃ 以上的高温期达 15 d,比常规堆肥多 10 d,一般 20 d 即能全部腐熟。

2.4 发酵腐熟程度的判别

由于堆肥发酵腐熟是一个复杂的生化反应过程^[6],有机物质进行降解时生成许多复杂的物质,因此对腐熟度参数的研究是一个复杂的工作。对不同的堆肥原料,某些参数变化情况并不完全一致^[7]。从直观的方面看,温度和 pH 值的变化对堆肥能够普遍适用,但它们不能作为堆肥腐熟程度判别的充分条件,而只能作必要条件。在堆肥实践中,根据温度的变化和 pH 值的变化以及其它通过化学分析法得到的参数值,再结合表观分析法对堆肥的腐熟程度作出判断。腐熟的堆肥,温度呈下降趋势,腐殖质的含量有所下降,pH 值在 7—8 左右,表观堆料呈黑褐色,无恶臭味,质地松散无明显水分,蚊蝇及虫类不再繁殖。

2.5 堆肥腐熟物的养分含量和化学元素分析

表 2 为葡萄酒糟堆肥产品的有效成分含量,不难看出,葡萄酒糟堆肥产品的有效成分除氮磷钾外,还包括有机物和有益菌等,它们是生物有机肥的主要养分。

表 2 葡萄酒糟堆肥产品的有效成分

Table 2 The composition of the composted marc of grape							
项目	有机质/%	有机 C/%	全 N/%	C/N	全 P/%	全 K/%	硅酸盐菌/个·g ⁻¹
含量	54	27	2.3	11.7	1.0	1.3	5.8×10 ⁷

对葡萄酒糟堆肥发酵腐熟物的其它化学元素进行测定,结果见表 3。

可以看出,在该发酵物中氮、磷、钾等元素含量均高于以城市垃圾和禽畜粪便等为原料的一般堆肥产

表 3 发酵腐熟物的化学元素含量 (mg·g⁻¹)

Table 3 Chemical element contents of the composted product (mg·g ⁻¹)																		
元素	S	Ca	Na	Mg	Fe	Zn	B	Cu	Mn	Li	Mo	Co	Ni	Bi	Pb	Cd	Cr	As
含量	13.0	3.02	1.30	1.20	1.60	0.025	0.017	0.009	0.022	0.012	<0.005	<0.000 5	<0.005	<0.01	<0.006	<0.000 2	<0.002	<0.005

品^[8],而且该发酵物中含有比较丰富的硫钙镁锌铁等中微量元素。同时,铅、砷、镉、铬等重金属有害杂质含量远远小于允许含量^[8],符合环境标准要求。

3 结论

- (1) 利用葡萄酿酒副产物——葡萄酒糟为主要原料,生产生物有机肥,实现了综合利用,变废为宝。
- (2) 葡萄酒糟生产生物有机肥的发酵物料配比为:葡萄酒糟粉 70%,无机物 25%,添加剂 3%,调节剂 2%。
- (3) 采用腐熟促进处理和接种功能微生物等先进工艺,大大缩短了发酵周期,堆肥一般 20 d 左右,优化和确定了发酵物料的水分、pH、C/N、接种方式等技术参数。

参考文献:

[1] 朱宝镛. 葡萄酒工艺手册[M]. 北京: 中国轻工出版社, 1995. 604.

[2] 韩树民, 陈晓波. 利用葡萄酒糟生产生物有机复合肥[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2001, (1): 24.

[3] 化学出版社. 化工产品手册(农用化学品)[M]. 北京: 化工出版社, 1999. 488.

[4] 徐 红, 樊耀波, 王敏健. 污泥堆肥的通风及控制技术[J]. 环境科学进展, 1999, 7(4): 120.

[5] 刘康怀. 固体废物处理工程[M]. 北京: 科学出版社, 2000. 191 – 199.

[6] 周少奇. 有机垃圾好氧堆肥法的生化反应机理[J]. 环境保护, 1999, 3: 30 – 32.

[7] 李艳霞, 王敏健, 王菊思. 有机固体废弃物堆肥的腐熟度参数及指标[J]. 环境科学, 1999, 20(2): 98 – 103.

[8] 李国学, 张福锁. 固体废物堆肥化与有机复混肥生产[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000. 191 – 197.