

葡萄皮渣固态发酵生产有机肥的影响因素

刘雪莲

(通化师范学院 生命科学院, 吉林 通化 134002)

摘 要:以葡萄皮渣为试材,采用单因素试验方法,研究了水料比、培养基 pH 值、尿素含量对葡萄皮渣发酵制取有机肥的影响。结果表明:经综合分析葡萄皮渣有机肥中的腐殖酸、全氮、全磷的含量,较适宜的葡萄皮渣发酵条件为水料比为 2.5:1、培养基 pH 4.5、尿素含量为 2.0%。

关键词:葡萄皮渣;固态发酵;有机肥

中图分类号:S 141.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)05-0181-03

葡萄是世界上产量最大的水果之一,其中 80% 以上用于酿酒,在酿酒加工过程中,会产生大量的下脚料葡萄皮渣。由于季节性强、生产集中,大量的皮渣往往来不及处理,被丢弃在沟边路旁,污染环境,对资源也是一种浪费。因此,如何安全有效的利用葡萄皮渣,避免环境污染,实现资源可持续利用,是葡萄加工企业面临的主要问题。目前有关葡萄皮渣的综合利用已有相关报道,如从葡萄籽中提取葡萄籽油^[1-2]、低聚原花青素^[3]等物质,从发酵后的皮渣中提取色素^[4]、果胶^[5]、酒石酸等物质^[6],利用发酵技术制取醋酸^[7]和饲料添加剂^[8]等,但有关固态发酵葡萄皮渣生产有机肥的研究鲜见报道,该试验在前期菌种、接种量筛选试验的基础上,通过研究物料的水料比、pH 值、尿素含量等主要因素对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响,以期筛选适宜的发酵条件,为缩短发酵时间,提高有机肥质量,更好的利用葡萄皮渣提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

葡萄皮渣来源于通化师范学院酒类中试车间;白腐菌、白地霉、黑曲霉购自中国微生物菌种保藏中心。

1.2 试验方法

1.2.1 培养基制备 马铃薯葡萄糖琼脂培养基用于菌种活化及扩大培养。葡萄皮渣发酵培养基为葡萄皮渣经 80℃ 干燥后,粉碎,过 20 目筛,按照表 1 的试验处理配制培养基,在研究一个变量时,其它因素采用中间值,

配制好的培养基 121℃ 高压蒸汽灭菌,备用。

1.2.2 试验处理 试验处理及水平如表 1 所示。

表 1 试验因素及水平

Table 1	The factors and level of experiment	
水料比	培养基 pH 值	尿素含量
Solid liquid ratio	Medium pH value	Urea content/ %
1.0:1	4.5	0.5
1.5:1	5.0	1.0
2.0:1	5.5	1.5
2.5:1	6.0	2.0
3.0:1	6.5	2.5

1.2.3 培养方法 将低温保存的菌种经 PDA 培养基活化后,各取一环于 PDA 液体培养基中摇床扩大培养种子液。种子液按 20% 的质量比接种到葡萄皮渣物料培养基中,搅拌均匀,30℃ 恒温培养 9 d,重复 5 次。发酵结束后,将有机肥于 65℃ 烘干至恒重,备用。

1.3 项目测定

腐殖酸、全氮、全磷含量测定方法参照农业行业标准(NY 525-2011)。

1.4 数据分析

采用 Excel 和 DPS 软件进行数据处理和方差分析。

2 结果与分析

2.1 水料比对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响

从表 2 可以看出,葡萄皮渣有机肥的腐殖酸含量随水料比的增加而升高,但水料比超过 2.5:1 时,腐殖酸的含量有所下降。物料培养基中水料比为 2.5:1 的处理腐殖酸含量最高,达 42.30%,且与其它处理相比差异达显著水平。说明 2.5:1 的水料比时物料培养基湿度较适宜菌种的生长,因此对皮渣的纤维素和木质素降解效果好,所以形成腐殖酸的含量高。各处理的全氮含量变化较小,处理间差异不显著,水料比为 2.0:1 时,全氮含量最高为 3.39%。水料比 2.5:1 的处理全磷含量最高,达 0.46%,与水料比 2.0:1 的处理相比差异显著,

作者简介:刘雪莲(1978-),女,博士研究生,讲师,现主要从事植物资源多样性保护与利用等研究工作。E-mail:liuxuelian1023@163.com.

基金项目:吉林省科技发展计划资助项目(20140101007JC);吉林省教育厅“十二五”科学技术研究资助项目(2014 第 557 号)。

收稿日期:2014-12-09

但与其它处理相比差异不显著。综合分析葡萄皮渣发酵较适宜的水料比为 2.5:1。

表 2 水料比对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响

Table 2 Effect of the solid liquid ratio on organic fertilizer of grape fermentation

水料比 Solid liquid ratio	腐殖酸含量 Humic acid content/%	全氮含量 Total nitrogen content/%	全磷含量 Total phosphorus content/%
1.0:1	14.79±0.612d	3.31±0.057a	0.45±0.035a
1.5:1	24.80±2.768c	3.26±0.085a	0.44±0.019ab
2.0:1	27.54±2.594bc	3.39±0.124a	0.40±0.031b
2.5:1	42.30±2.161a	3.29±0.187a	0.46±0.004a
3.0:1	31.66±2.746b	3.27±0.057a	0.42±0.016ab

注:表中不同小写字母表示 0.05 水平差异显著,下同。

Note: Different lowercase letters show significant difference at 0.05 levels, the same below.

2.2 培养基 pH 值对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响

由表 3 可知,随着皮渣物料 pH 值的增加,发酵后的有机肥料中腐殖酸含量有降低的趋势,除 pH 6.5 的处理之外,其它处理间差异不显著,pH 4.5、pH 5.5 处理腐殖酸含量最高为 14.062%。pH 6.0 时的处理全氮含量最高为 3.0229%,但与其它处理相比差异不显著。全磷含量为 pH 4.5 的处理最高达 1.3254%。说明 pH 4.5~5.5 的范围最适宜霉菌的生长繁殖。

表 3 培养基 pH 值对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响

Table 3 Effect of medium pH value on organic fertilizer of grape fermentation

培养基 pH 值 Medium pH value	腐殖酸含量 Humic acid content/%	全氮含量 Total nitrogen content/%	全磷含量 Total phosphorus content/%
4.5	14.062±0.1003a	2.649±0.273a	1.325±0.678a
5.0	13.954±0.003a	2.540±0.440a	1.129±0.538ab
5.5	14.062±0.080a	2.998±0.060a	0.625±0.040ab
6.0	14.040±0.112a	3.023±0.114a	0.590±0.086ab
6.5	13.940±0.132b	2.642±0.223a	0.547±0.022b

2.3 尿素含量对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响

从表 4 可以看出,尿素含量为 1.5% 的处理,腐殖酸含量最高,2.0% 的处理腐殖酸含量次之,二者无显著差异。全氮含量随尿素含量的升高而增加,各处理间差异显著。而全磷含量各处理间差异不显著,其中尿素含量为 2.0% 的处理全磷含量最高为 7.77%,综合分析,尿素含量为 2.0% 较适宜菌群的生长。

表 4 尿素含量对葡萄皮渣发酵生产有机肥的影响

Table 4 Effect of urea content on organic fertilizer of grape fermentation

尿素含量 Urea content/%	腐殖酸含量 Humic acid content/%	全氮含量 Total nitrogen content/%	全磷含量 Total phosphorus content/%
0.5	13.3766±1.2130ab	3.1140±0.0757e	7.49±0.0076a
1.0	11.8203±0.8015b	3.6237±0.1654d	6.80±0.0019a
1.5	14.8821±0.9494a	3.9357±0.1686c	7.59±0.0095a
2.0	14.4250±1.7085a	4.2903±0.1404b	7.77±0.0061a
2.5	11.5842±1.6092b	4.7810±0.2500a	7.71±0.0030a

3 结论

食品工业的迅猛发展伴随着大量废渣、皮渣的产生,现已给生态环境带来了危害,其处理问题将是食品工业亟待解决的。目前茶渣^[9]、柑橘皮渣^[10]等食品工业废渣已得到很好的利用,实现了资源可持续利用。葡萄酒产业的废渣数量巨大,通过固态发酵生产有机肥可将废弃物转化为生产力,提供经济效益和社会效益,前景广阔。该试验在皮渣中接种白腐真菌、黑曲霉、白地霉复合菌种条件下,较适宜的发酵条件为水料比为 2.5:1、pH 4.5、尿素含量为 2.0%,生产的有机肥肥效较高。有关葡萄皮渣固态发酵过程中相关酶活性等发酵机理有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 李莹,苏婷婷,王战勇.葡萄加工副产品的综合利用研究[J].食品科学,2006,22(4):106-108.
- [2] 马玲,徐臻荣,付德润,等.葡萄籽油抗氧化作用的实验研究[J].中国公共卫生,2002,18(9):1062-1063.
- [3] 吕丽爽,曹栋.脱脂葡萄籽中低聚原花青素的提取[J].无锡轻工大学学报,2001,20(2):208-210.
- [4] 郭金耀,杨晓玲.葡萄皮色素的提取及性能研究[J].山西农业大学学报,1994,14(4):415-418.
- [5] 王建华,陈朱明.从白葡萄皮中提取果胶[J].食品科学,1991(5):24-27.
- [6] 秦玉楠.葡萄皮渣提取酒石酸[J].应用科技,1999(2):8-9.
- [7] 张广进,赵素榕.葡萄皮做原料生产食醋[J].中国调味品,1990(1):18.
- [8] 魏福祥,韩菊.葡萄废渣的综合利用研究[J].河北工业科技,2001,18(2):27-30.
- [9] 周菁清,郑小龙,周璐萍,等.茶渣有机肥及其对植物生长的影响[J].云南化工,2010,37(5):17-19.
- [10] 卢占军,易龙,钟八莲,等.利用柑橘皮渣为主要原料制备生物有机肥的研究[J].安徽农业科学,2011,39(20):12176-12178.

The Fermentation Factors of Grape Skin Residue Production of Organic Fertilizer

LIU Xue-lian

(College of Life Science, Tonghua Normal University, Tonghua, Jilin 134002)

核桃坚果硬壳发育研究进展

靳丽鑫¹, 陈梦华¹, 王玉莲², 张雪梅^{1,3}, 李保国^{1,3}

(1. 河北农业大学 林学院, 河北 保定 071000; 2. 文安县林业局, 河北 廊坊 065800; 3. 河北省核桃工程技术研究中心, 河北 邢台 054000)

摘 要:概述了核桃坚果果皮结构及硬壳发育过程, 归纳了核桃坚果硬壳发育的主要内部影响因素和外界影响因素, 提出了目前在核桃坚果硬壳发育研究方面所存在的问题, 并对今后的研究做出了展望。

关键词:核桃硬壳; 发育; 影响因素

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)05-0183-05

核桃(*Juglans*)坚果由硬壳和种仁组成, 种仁营养丰富, 深受人们喜爱, 而其木质化硬壳很少受到重视。硬壳作为核桃坚果的重要组成部分, 在坚果生长、发育、成熟、漂洗、运输及贮藏中, 起着重要作用。麻核桃(*Juglans hopeiensis* Hu)属胡桃科胡桃属野生核桃, 是核桃与核桃楸的天然杂种, 形状尖圆形或尖卵圆形, 种壳颜色和壳纹较深, 果实较普通核桃大, 种皮厚而坚硬^[1]。作为观赏把玩的艺术品, 麻核桃对于木质化硬壳的外观品质则有着更高的要求。因此深入研究核桃坚果硬壳形成机制及其影响因子具有重要意义。近年来, 随着科技的发展, 研究方法和测试手段不断改进, 关于坚果硬壳发育过程及其影响因子的研究日渐增多。目前, 国内外学者的研究集中于木质素、纤维素和棕色素的形成以及主要矿质元素、光照、水分、温度和土壤等对坚果硬壳发育的影响方面。

第一作者简介:靳丽鑫(1990-), 男, 河北邱县人, 硕士研究生, 研究方向为经济林栽培生理。E-mail:854907336@qq.com.

责任作者:张雪梅(1980-), 女, 河北丰润人, 博士, 副研究员, 硕士生导师, 现主要从事经济林栽培技术等研究工作。E-mail:zhangxuemei888@163.com.

基金项目:国家林业公益专项资助项目(201004093); 河北省科技支撑资助项目(14236811D)。

收稿日期:2014-11-13

1 核桃果皮发育过程

1.1 核桃果皮的构造

核桃果皮分为外果皮、中果皮、内果皮 3 层^[2], 外果皮由表皮层和薄壁组织层组成。表皮细胞覆有角质层和气孔, 薄壁组织靠近表皮, 由体积小、排列紧密的细胞构成; 中果皮主要由最外 2 层石细胞和有维管束的薄壁组织构成。维管束网络结构复杂, 分布随机, 类型多样。内果皮前期由多层薄壁组织细胞构成, 细胞体积小排列紧密, 无维管束, 后期薄壁组织木质化形成石细胞层, 即核桃的坚果硬壳部分。

1.2 核桃果皮的发育过程

核桃果皮的发育过程可分为前、中、后 3 个时期^[2]: 前期, 3 层果皮结构的界线模糊, 维管束开始发育; 中期, 3 层果皮的界线较明显, 中果皮外侧 2 层石细胞开始出现, 维管束数目增加。在幼果期这些维管束起着为内果皮供应营养和水分的功能, 在硬核期之后则成为中果皮的水分、养分运输通道; 后期内果皮细胞壁增厚, 木质化成为坚硬的石细胞层, 在硬核期以后 3 层果皮的结构基本成型。

2 影响核桃坚果硬壳发育的内部因素

核桃果实发育后期其坚果内果皮逐渐木质化, 形成坚硬的石细胞层, 即核桃坚果硬壳。李海潮等^[3]、郑志峰等^[4]对核桃壳的成分分析表明, 木质素和纤维素是核桃硬壳的主要成分, 其内果皮的形成是木质素和纤维素

Abstract: Taking grape skin residue as test material, the fermentation factors of grape skin residue production of organic fertilizer were studied by using single factor experiment method. The results showed that the comprehensive analysis of grape skin residue organic humic acid, the contents of total nitrogen, total phosphorus, and the suitable fermentation conditions for water material ratio was 2.5 : 1, medium pH 4.5, and urea content was 2.0%.

Keywords: grape skin residue; organic fertilizer; solid state fermentation