

酱香白酒糟综合利用新突破

苏 伟, 陆筑凤, 母应春

(贵州大学生命科学学院, 贵州 贵阳 550025)

摘 要: 酱香白酒产业逐步向规模化、健康、持续的发展, 对其工业下脚料酒糟的综合利用将有待新的研究和应用突破。通过分析酱香白酒糟的特点, 提出了酒糟利用生产高附加值产品和提高利用率的新方法。

关键词: 酱香白酒; 酒糟; 综合利用

中图分类号: TS262.33; TS261.4; X797

文献标识码: B

文章编号: 1001- 9286(2008) 06- 0101- 02

New Breakthroughs in Comprehensive Utilization of Distiller's Grains of Maotai- flavor Liquor

SU Wei, LU Zhu-feng and MU Ying-chun

(College of Life Science, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China.)

Abstract: Maotai-flavor liquor industry aims for healthy and sustainable development. Accordingly, the comprehensive utilization of distiller's grains of Maotai-flavor liquor is in need of new breakthroughs. Through the analysis of the characteristics of distiller's grains of Maotai-flavor liquor, the new approaches to improve the using rate of distillers' grains to produce valuable products were put forward in this paper.

Key words: Maotai-flavor liquor; distiller's grains; comprehensive utilization

白酒是我国的利税大户, 行业合计每年上缴的利税可达 1000 多亿元, 而酱香白酒作为白酒中的佼佼者, 更是位居前列。同时酱香白酒也是贵州省的重要支柱产业, 贵州省“十一五”发展战略中就明确提出了加强本省名烟名酒传统优势产业发展的要求。因此, 酱香白酒发展趋势依然良好, 并且会朝着环保、健康、经济价值高的方向发展。由于酱香白酒生产环境特殊、工艺独特、微生物组成复杂, 限制了对其酿造特性的深入了解, 制约了酱香白酒的生产发展, 使得产品供不应求^[1]。作为酱香白酒鼻祖的茅台酒, 顺应白酒发展总体趋势和产品市场需求, 结合酱香白酒生产的特殊性, 在原有酒厂的基础上又投资了 20000 t/年的白酒生产扩建工程, 预计到 2010 年可实现 100 亿元的销售收入, 在满足国内市场的同时, 还将会拓展到海外市场。在茅台镇以及赤水河畔的酱香白酒的盛产地的大中小酒厂, 紧跟市场导向, 近年来的生产也在不断的扩大, 丢糟的数量也急剧增加。

但是, 注重市场供需、规模扩建的同时, 酱香白酒企业要实现可持续发展战略目标, 必然需要加强三废治理, 提高综合利用的水平。估计待新的扩建工程投产后, 酱香白酒糟的年排放量将达 20 万 t 左右, 给企业带来巨大压力。众所周知, 酱香白酒的生产离不开特殊的生态环境, 因此, 酱香白酒的可持续发展与环境保护息息相关, 而环境保护就需要对大量的丢糟进行综合治理和

利用, 促使整个赤水河流域成为原生态保护区; 保障酱香白酒绿色原料的供应; 维持有益菌群及周边环境的生态稳定是酱香白酒产业生存和发展的根本所在。

酱香白酒规模扩建固然是酒行业引导发展的需要, 而彻底改变目前酒糟利用滞后的局面却是黔酱香白酒发展的创新突破。

1 酱香白酒糟的特点

一方面, 酱香白酒糟酸度大, 水分含量 65% 以上, 可生化性强, 极易腐败, 不便存储, 若不及时处理, 会对环境造成极大的污染^[2]。另一方面, 酒糟中含有丰富的营养成分, 且含有大量的残余脂肪、蛋白、纤维、维生素、微量元素及无氮浸出物等, 若能及时有效利用, 既解决了环境污染的问题, 又取得显著的经济效益, 是酒糟综合利用的最优选择^[3]。

由于酱香白酒采用的原料和工艺不同, 决定了酒糟的特殊理化性质。一般酱香白酒糟都具有以下特点:

它是高温蒸馏、高温发酵等特殊工艺生产的下脚料, 自然熟化程度高, 耗能小, 处理成本低^[4]。

酱香白酒生产时, 稻壳的用量是所有白酒生产中最少的, 所以酒糟有机质含量高。

酱香白酒的生产出酒率低, 残余营养成分丰富, 具有良好的开发应用潜力。主要营养成分见表 1。

收稿日期: 2008- 05- 13

作者简介: 苏伟, 硕士, 讲师, 从事食品加工。

表1 酱香白酒糟与传统白酒酒糟成分对比 (%)

项目	酱香型白酒	浓香型白酒	清香型白酒
残余淀粉	14.8~15.6	4.6~6.2	2.8~3.2
蛋白	7.2~8.1	2.7~3.5	1.5~2.6
脂肪	3.5~4.3	0.9~1.8	0.6~1.3
稻壳	8~12	56~68	65~76
呈香物质(种)	870左右	660左右	450左右

酱香白酒酒糟未受任何污染,不加任何有害物质,生产出的产品能符合有机食品要求。

2 酱香白酒糟综合利用新突破

2.1 酒糟生产燃料乙醇

乙醇作为石油燃料的能源替代品已受到世界各国政府的高度重视,但温度是微生物生命活动的重要环境作用因子之一,许多热带、亚热带国家或地区由于环境温度较高,普通微生物(特别是酵母菌)难以正常发酵,许多厂家被迫停产。若欲控制正常发酵温度(一般在34以下),也需配制相应的制冷设备才能维持正常生产,增加了大量的设备投资和运行费用,消耗大量的水和能源,实际经济效益很低,不具备开发价值。耐高温菌株取代普通菌株是解决上述问题的有效途径之一。长期以来,耐高温菌株选育的主要方法为高温驯化、自然筛选、原生质体融合和耐高温相关基因的研究及耐高温工程菌的构建。而酱香白酒高温生产工艺本身就是一个长期的高温菌株的驯化过程,因此,实际生产环境中一定存在着丰富的耐高温菌株,为耐高温菌株的选育提供了来源^[1]。

利用酒糟生物质固态发酵来生产燃料乙醇,优化发酵工艺的试验已有很大进步,向酒糟中加入液化酶、糖化酶、纤维素酶等调解酸度,提高酒糟利用率和燃料乙醇产率。配合添加各种生物酶的产酶菌摸索多菌种发酵工艺,合理利用,消除酒糟对环境的污染,为开发可再生新能源提供了一条新工艺。

2.2 酒糟继续发酵生产低度白酒

近几年,我国白酒行业总体呈现出规模化、工业化、多元化的生产格局,产品结构向低度化、多样化方向发展^[5]。目前,39%vol以下的低度白酒已占白酒总量的40%左右,而酱香白酒由于自身特性决定了生长工艺的传统性,要适应行业动态,争创更高经济价值,对酒糟再发酵生产低度品牌酒无疑是开发产业多元化格局的新思路。

利用酒糟继续产酒来解决酱香白酒的大量下脚料,有人会对最终的利用率产生质疑。显然,现有技术和微生物菌种对酒糟的利用存在着很大的问题。与燃料酒精生产的问题相似,酱香白酒酒糟大量排放多半在夏季,高温条件下继续发酵产酒,势必受到温度、菌种活性、酒精产率的限制。

从菌种选择上来说,必须具备耐高温,适合在高温条件下生产;耐乙醇、高产乙醇,提高酒精产量,首先要

求菌种耐受较高的乙醇浓度,其次是能产高浓度含量的乙醇;具备较好的产香能力,要开发低度白酒,就算后期勾兑技术再成熟,基酒的质量是基础,白酒呈香物质多样,酱香白酒呈香物质更是复杂,要实现经济价值必须有良好的酒质,开拓新品牌。

从利用率角度来说,对成熟传统却又精湛高深的生物工艺学的研究是一个永恒的主题。降解残余淀粉、粗纤维降低酒的生产成本的工艺摸索,提高可发酵性糖的含量,发酵过程温度监控,制冷工艺选取,分期馏酒工艺,提高酵母活性等相关工艺直接关系酒精产率、酒糟利用率。多性能基因工程菌、驯化菌、产酶菌混合发酵工艺的摸索将是酱香白酒糟继续生产低度白酒的出路。

2.3 酒糟作为农用培养基和农肥

蘑菇制作的罐头食品是我国出口的三大特色产品之一。蘑菇种植菌种的培养基多数是小麦原料等培养基,制作时还需添加多种营养成分,补充碳源、氮源及生长因子和微量元素。酱香白酒糟营养成分丰富,是无污染的有机绿色资源,在此具有极大的开发和利用价值。设想将特色产品种植和酒糟药用、健康型特性相结合,生产的农副产品必然会提升经济价值。

酒糟做农肥的开发研究已悄悄起步^[9]。试验表明,酒糟配合无机氮磷肥施用,对小麦生长十分有利,能促进小麦次生根生长,单株分蘖数、营养元素吸收量、小麦地上部分干重均有明显增加,小麦增产10%左右。酒糟氮和无机氮各半,磷肥配施,其增产效果最佳。比等量无机氮和磷肥配施的产量提高20%左右。酒糟配合无机氮磷肥施用,对旱地培肥效果明显。另外,利用酒糟为原料生产的绿色环保生物肥能使土壤有机质含量增加,土壤结构改善,通气性能提高,对营养物质、矿质元素的吸收有效性提高。

2.4 酱香白酒糟的药用和美容价值

研究表明,茅台酒高温发酵能促进茅台酒生产酒醅中的酿酒酵母产生具有生物活性的LYCD,高温制酒工艺可能是产生茅台酒中对人体有益成分的重要机制^[7];酱香白酒糟中含有的有益成分提取出来开发保健药物也具有很大价值。酱香白酒具有一定的美容作用,那么酒糟中也一定含有美容成分,是否可以对主要成分进行分析研究,采用高科技提取工艺,开发美容、保健等高附加值的产品。

3 酱香白酒糟综合利用展望

酱香白酒是世界“三大”蒸馏名酒之一,拥有悠久的酿造历史,随着白酒生产的产业化,其副产品酒糟的量也日益增加,由于其呈酸性,极易霉变,如果不及时处理,会造成严重的污染,而酱香白酒糟本身由于出酒率等各种原因,仍有一定的营养价值和可利用之处。针对目前尚不能完全利用酒糟的局面,仍需开辟酱香白酒糟

(下转第105页)

表 2 5 种有机磷农药的线性方程、线性范围、相关系数和检出限

农药	回归方程	线性范围 ($\mu\text{g/mL}$)	相关系数 R	方法检出限 ($\mu\text{g/mL}$)
乐果	$Y=20.497X-0.5312$	0.24~10.5	0.9864	0.05
敌敌畏	$Y=86.47X+1.409$	0.17~6.6	0.9933	0.05
甲基对硫磷	$Y=27.471X+1.2064$	0.25~10.1	0.9903	0.11
马拉硫磷	$Y=7.3797X+1.7597$	0.28~10.3	0.9802	0.12
对硫磷	$Y=25.124X+2.3341$	0.28~10.6	0.9954	0.16

注:回归方程中 Y 为峰面积, X 为浓度 $\mu\text{g/mL}$ 。

2.3 标准曲线、线性范围及检出限

分别配制一系列不同浓度的有机磷混合标准工作液,按选定的最佳实验方法进行 LC-MS 分析,以所得峰面积 Y 与质量浓度 X 进行回归分析,结果见表 2。实验结果表明,在一定的浓度范围内,5 种有机磷农药的标准曲线呈良好的线性关系,相关系数均大于 0.9802。

在空白酒样中添加一定量的混合标样,采用前述方法富集测定。以 3 倍噪声 ($S/N=3$) 确定方法最低检出限,结果见表 2。

2.4 精密度与回收率实验

分别向空白酒样中添加 3 个不同浓度水平的有机

表 3 回收率、精密度 (n=6)

农药	添加水平 ($\mu\text{g/mL}$)	回收率 (%)	相对标准偏差 (%)
乐果	0.530	71.0	2.7
	0.795	79.9	4.3
	1.060	84.3	3.8
敌敌畏	0.332	83.3	3.3
	0.498	81.6	8.5
	0.663	78.7	5.1
甲基对硫磷	0.505	87.3	3.1
	0.758	83.3	4.6
	1.010	86.7	7.4
马拉硫磷	0.515	82.6	4.8
	0.773	79.4	8.5
对硫磷	1.030	87.8	6.9
	0.525	78.5	3.4
	0.788	86.7	4.6
	1.050	87.1	2.9

磷混合标样,利用方法 1.3 和 1.4 对其进行处理测定,每个水平分别重复 6 次,各农药添加水平和结果见表 3。

2.5 实际样品分析

采用本方法,对 15 种市售白酒进行了抽样检测,所测酒样中有机磷残留量均在方法检出限以下。

3 结论

研究建立了液相色谱-电喷雾质谱联用检测白酒中 5 种有机磷农药残留的方法。在拟定的实验条件下,此 5 种有机磷农药得到了很好的分离,分析方法的检测限、回收率和灵敏度均满足痕量农药残留分析技术的要求。

参考文献:

- [1] 杨亚平,林森.气相色谱法测定蔬菜中有机磷农药的残留量[J].化学分析量,2003,12(5): 23-24.
- [2] 胡媛,刘文民,周艳明,等.固相微萃取-气相色谱法测定红葡萄酒中残留的有机磷农药[J].色谱,2006,24(5): 290-293.
- [3] 龙萍.固相萃取/气相色谱法检测污水中的有机磷农药[J].武汉理工大学学报,2006,28(8): 62-64.
- [4] 包宏.高效液相色谱法测定西红柿中克线磷残留量[J].色谱,1994,12(3): 213-214.
- [5] 王建,林秋萍,雷郑莉,等.气相色谱-质谱法测定蔬菜中有机磷杀虫剂和克百威的残留量[J].分析试验室,2002,21(22): 27-30.
- [6] A C Hogenboom, M P Hofman, S J Kok, et al. Determination of pesticides in vegetables using large-volume injection column liquid chromatography-electrospray spectrometry[J]. J. Chromatogr. A, 2000, 892: 379-390.
- [7] 徐远金,李永库.液相色谱-电喷雾质谱联用法测定蔬菜中 7 种有机磷农药残留量[J].分析测试学报,2006,25(4): 36-40.
- [8] 刘莹雯,丁时超,杜文,等.高效液相色谱-串联质谱法测定烟草中有机磷农药的残留量[J].色谱,2006,24(3): 174-176.

(上接第 102 页)

利用的高新途径,经过这些新方法的处理利用部分酒糟后,再结合现有的传统方法,最终实现较为彻底的酒糟利用。当然,目前尚无定论、有待于进一步研究的安全和其他问题仍然很多,但是有一点可以肯定,今后酒糟的处理应采用综合利用的途径,互相弥补不足,全面利用酒糟中的各种营养成分,采用一些有效的方法,最终处理掉生产过程中所剩余的酒糟。

同时,酒糟生产高附加值产品的经济价值相当可观,必将带来巨大的经济效益和社会效益。无论从企业发展、生存还是其他角度考虑,全面综合利用酒糟、防止污染、避免浪费、变废为宝势在必行,创新即将引领酱香白酒糟利用走向开天辟地的新局面。

参考文献:

- [1] 郭坤亮.茅台酿造微生物的生物多样性成因及研究价值的探讨[J].酿酒,2002,29(2): 36-38.
- [2] 梁峰,刘秀花,闫永峰,等.白酒酒糟成分分析[J].商丘师专学报,1999,(6): 14-16.
- [3] 李政一.白酒糟综合利用研究[J].北京工商大学学报,2003,(1): 9-13.
- [4] 张艳梅,王昌禄,郭坤亮,等.酶对茅台酒糟再利用的影响[J].酿酒科技,2005,(10): 81-85.
- [5] 刘世松.我国白酒行业的现状[J].中外食品,2001,(4): 66-67.
- [6] 王肇颖,肖敏.白酒酒糟的综合利用及其发展前景[J].酿酒科技,2004,(1): 65-67.
- [7] 季克良,郭坤亮.茅台酒高温工艺应激条件对活性酵母细胞衍生物的影响[J].酿酒科技,2005,(3): 46-48.