

厚度对丢糟型酱油种曲质量的影响

陆步诗,李新社,王放银,张 飞

(邵阳学院生物与化学工程系,湖南 邵阳 422000)

摘 要: 用丢糟代替部分豆粕改良酱油种曲培养基,通过试验确定丢糟的最佳添加量为 25 %,曲盘厚度 3 cm,培养时间为 72 h,所制得的种曲孢子数为 2.7×10^{12} 个/g,蛋白酶活力为 1104.2 u。

关键词: 大曲丢糟; 酱油种曲; 孢子数; 蛋白酶活力

中图分类号: TS264.21; X797 文献标识码: A 文章编号: 1001- 9286(2007) 02- 0086- 04

Study on the Effects of Thickness on the Quality of Seed Starter of Sauce from Waste Distiller's Grains

LU Bu-shi, LI Xin-she, Wang Fang-yin and Zhang Fei

(Department of Biology and Chemistry Engineering, Shaoyang College, Shaoyang, Hu'nan 422000, China)

Abstract: The waste distiller's grain was used to replace part of soy bean to improve the culture medium of seed starter of sauce. The relative technical parameters were determined through experiments as follows: addition level of waste distiller's grains as 25 %, the thickness of starter cake as 3 cm, 72 h culture time, and the spore number of the produced seed starter as 2.7×10^{12} cf/g and its proteinase activity is 1104.2 u.

Key words: waste distiller's grains of Daqu; seed starter of sauce; spore number; proteinase activity

传统的酱油制曲主要以豆粕、麸皮和玉米为原料,疏松性能差,因此制曲时曲的厚度受到严重的制约,一般采用浅盘培养,厚度约 2 cm。

根据酿造酱油种曲所用的菌种——米曲霉(*Aspergillus oryzae*)为好气性微生物,在偏酸性环境中生长最好,产生的孢子数最多^[1-2]的特点,因而添加部分丢糟在酱油种曲培养基中,一方面其丰富的残淀能为种曲微生物的生长提供营养,利用丢糟本身的酸度,达到以酸制酸的目的,抑制其他微生物的生长繁殖。同时,丢糟主要是些谷壳和高粱壳,疏松性能好,能为种曲微生物生长提供良好的通气条件。因此,利用丢糟改良酱油种曲培养基,不但可以提高酱油的质量,而且可以增加酱油制曲的厚度,从而达到降低生产成本和提高生产效率的目的,也为综合开发利用丢糟提供了一条新途径,为我国酱油制曲提供一种新方法。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

1.1.1 原料

豆粕、麸皮、面粉、玉米为邵阳市市场购买;丢糟由湖南湘窖酒业有限公司提供;化学试剂均为市售分析纯。

1.1.2 菌种

米曲霉(*Aspergillus oryzae*)由华南理工大学微生物实验室菌种保藏中心提供。

1.1.3 主要仪器设备

恒温培养箱、高压蒸汽灭菌锅、恒温干燥箱、超净工作台、水浴锅等。

1.1.4 培养基

马铃薯培养基^[3];扩大培养基^[4]。

1.2 试验方法

1.2.1 菌种的活化

马铃薯培养基→灭菌→倒斜面→接种→培养(于 30 ℃条件下培养 3 d。待菌株全部发育繁殖,长满孢子呈黄绿色后取出进行第二次、第三次活化)

1.2.2 菌种扩大培养

扩大培养基→灭菌→接种(斜面活化菌种)→培养(30 ℃, 16 h)→摇瓶→培养(30 ℃, 4 h)→第二次摇

基金项目 湖南省教育厅资助科研项目 编号 04C606。

收稿日期: 2006- 10- 13

作者简介 陆步诗(1963-)男,湖南新化人,副教授,主要从事工业微生物应用研究。

表1 不同丢糟添加量制得的酱油曲的感官评定

实验组	颜色	香味	组织状态
参照组	长有黄绿色孢子	曲香味浓厚	成块, 疏松, 曲呈黄色有夹心
实验组 1	长满黄绿色孢子	曲香味平淡, 有酒香味	成块, 疏松, 黑色无夹心
实验组 2	长满黄绿色孢子	曲香味平淡, 有酒香味	成块, 疏松, 黑色无夹心
实验组 3	长满黄绿色孢子	曲香味较浓, 有酒香味	成块, 疏松, 黑色无夹心
实验组 4	长满黄绿色孢子	曲香味浓厚, 有酒香味	成块, 疏松, 黑色无夹心
实验组 5	长有黄绿色孢子	曲香味浓厚, 酒香味淡	成块, 疏松, 黄色无夹心
实验组 6	长有黄绿色孢子	曲香味浓厚, 酒香味淡	成块, 疏松, 黄色无夹心

瓶→培养(30 , 2 d)→倒置培养→扩培曲

1.2.3 丢糟种曲制备

1.2.3.1 工艺流程

丢糟、豆粕、麸皮、玉米等混合均匀→蒸料→过筛→接种→装盘→培养(30 , 16 h)→第一次翻曲→补水(补水量为40%)→培养(30 , 6 h)→第二次翻曲→培养3 d后成曲

1.2.3.2 操作要点

1.2.3.2.1 丢糟预处理

用石灰水对丢糟进行预处理, 使其 pH 在 4.5~5.5 之间。

1.2.3.2.2 原料配比

制曲原料配比方案如下:

参照组: 豆粕 55 %、麸皮 35 %、玉米 10 %;

实验组 1: 丢糟 55 %、麸皮 35 %、玉米 10 %;

实验组 2: 丢糟 45 %、麸皮 35 %、玉米 10 %、豆粕 10 %;

实验组 3: 丢糟 35 %、麸皮 35 %、玉米 10 %、豆粕 20 %;

实验组 4: 丢糟 25 %、麸皮 35 %、玉米 10 %、豆粕 30 %;

实验组 5: 丢糟 15 %、麸皮 35 %、玉米 10 %、豆粕 40 %;

实验组 6: 丢糟 5 %、麸皮 35 %、玉米 10 %、豆粕 50 %。

1.2.3.2.3 蒸粮

将制曲原料混合均匀, 装入 1 L 的三角瓶中, 塞好棉塞, 装入高压蒸汽锅中(0.1 MPa 蒸煮 30 min)灭菌。

1.2.3.2.4 接种

待温度降至 45 时按 0.3 %^[2]的接种量进行接种。

1.2.3.2.5 培养

在 30 条件下培养, 待曲温上升到 40 时应及时通风^[9]。

1.2.4 厚度对丢糟酱油种曲质量的影响

以实验中得到的最佳丢糟添加量加入制曲原料中, 按不同的厚度分装至曲盘中, 接种后培养。

1.2.5 种曲质量的测定

1.2.5.1 种曲的感官评定

酱油成曲的评定分别从成曲的外观、香气进行评定。外观上主要从曲子的孢子生长情况、曲子的疏松度、曲的颜色及有无夹心来评定^[9]。

1.2.5.2 蛋白酶活力的测定

利用甲醛法^[9]。以 1 g 曲在 55 自然条件下 1 min 之内水解大豆粉产生 1 μg 氨基态氮定义为 1 个活力单位(1 u)。

1.2.5.3 米曲霉孢子数的测定

血球计数板计数法^[7]。以每克种曲中孢子数的个数表示。

2 结果与分析

将丢糟以不同的添加量加入到种曲培养基中, 在相同的条件下进行培养后, 对酱油曲进行感官评定、蛋白酶活力测定与孢子数的测定。

2.1 丢糟的不同添加量对酱油曲感官质量的影响

对制成的种曲从颜色、香味、组织状态进行评定, 结果见表 1。

从表 1 可看到, 丢糟曲不但具有酱油的曲香味, 而且具有一定的酒香味。其中丢糟添加量在 25 %和 35 %时不但孢子长得好, 而且曲香味浓厚并有酒香味。从外观上看成块、疏松、无夹心, 但颜色呈黑色, 这是由于添加丢糟的原因。

2.2 不同丢糟添加量对酱油曲中蛋白酶活力的影响

培养过程中每隔 12 h 取样测定蛋白酶活力, 结果见表 2。

表2 不同丢糟添加量制得的酱油曲蛋白酶活力 (u)

发酵时间 (h)	参照 组	实验组					
		1	2	3	4	5	6
12	285.1	267.3	263.3	271.6	269.8	280.3	284.1
24	382.1	390.6	387.2	381.3	384.5	389.3	379.4
36	780.4	659.6	646.7	630.7	667.7	672.3	675.5
48	854.1	703	783.6	793.6	804.6	815.6	830.5
60	1121.5	725.7	852.3	902.2	1019.1	1023.5	1013.6
72	1296.5	806.7	905.8	955.1	1123.6	1112.3	1130.5
84	1291.5	796.7	885.8	918.2	1097.2	1105.8	1082.6

由表 2 可知, 随着培养时间的延长, 各组曲的蛋白酶活力增大, 但超过 72 h 后继续培养, 各组曲的蛋白酶活力均出现了不同程度的下降。其中丢糟的添加量为 25 %、15 % 和 5 % 时蛋白酶活力均较大。

2.3 丢糟的不同添加量对酱油曲孢子数的影响

种曲培养过程中, 每隔 12 h 取样测定孢子数, 结果见表 3。

由表 3 可知, 随着培养时间的延长, 各组种曲的孢子数增大, 但是超过 72 h 后继续培养, 各组种曲的孢子数增加幅度较小。丢糟的添加量为 55 % 时产生的孢子数最多, 其余依次为 45 %、35 % 和 25 %。

因此, 综合各表结果, 从感官指标、蛋白酶活力及孢子数进行综合评定, 以丢糟添加量为 25 % 的制曲原料 (实验组 4) 培养 72 h 较为理想。

2.4 厚度对丢糟型酱油种曲质量的影响

制备丢糟添加量为 25 % 的制曲原料, 分别按 2 cm、3 cm、4 cm 和 5 cm 的厚度分装至曲盘中, 接种后培养 72 h, 并与未加丢糟的豆粕曲进行对照实验。

对酱油曲进行感官质量评定, 每隔 12 h 对其蛋白酶活力、孢子数进行测定。结果见表 4、表 5 和表 6。

2.4.1 不同制曲厚度对酱油曲感官质量的影响 (见表 4)

由表 4 可知, 在相同的条件下, 丢糟曲无论从香味还是外观都要比豆粕曲好, 其中以制曲原料分装厚度为 2 cm 和 3 cm 制得的种曲感官指标较好。

2.4.2 不同制曲厚度对酱油曲蛋白酶活力的影响 (见表 5)

由表 5 可知, 豆粕曲的蛋白酶活力比丢糟曲低, 丢糟曲为 4 cm 和 5 cm 时, 蛋白酶活力较低, 原料厚度为

表 3 不同的丢糟添加量所制得的酱油曲的孢子数 (个/g)

发酵时间 (h)	参照组	实验组					
		1	2	3	4	5	6
12	2.3×10^2	2.6×10^2	2.5×10^2	1.8×10^2	1.5×10^2	2.0×10^2	2.1×10^2
24	1.5×10^3	2.1×10^3	2.3×10^3	1.7×10^3	1.8×10^3	1.6×10^3	1.7×10^3
36	2.6×10^5	2.8×10^5	2.6×10^5	2.7×10^5	2.9×10^5	2.8×10^5	2.5×10^5
48	3.8×10^7	3.6×10^7	3.9×10^7	3.6×10^7	3.9×10^7	3.8×10^7	4.1×10^7
60	4.2×10^9	4.7×10^{10}	6.4×10^{10}	1.5×10^{10}	1.6×10^{10}	6.2×10^9	4.7×10^9
72	9.8×10^{11}	4.2×10^{12}	3.9×10^{12}	2.5×10^{12}	2.7×10^{12}	9.2×10^{11}	8.9×10^{11}
84	9.9×10^{11}	4.3×10^{12}	4.0×10^{12}	2.7×10^{12}	2.9×10^{12}	9.3×10^{11}	8.9×10^{11}

表 4 不同制曲厚度所制得的酱油曲的感官评定

实验组名	厚度 (cm)	评定结果
豆粕曲	2	长满黄绿色孢子, 曲香味浓厚, 成块, 疏松, 黄色且无夹心
	3	黄绿色孢子多, 曲香味浓厚, 成块, 疏松, 黄色少有夹心
	4	黄绿色孢子较少, 曲香味平淡, 成块, 疏松度差, 夹心多
	5	几乎无黄绿色孢子, 曲香味平淡, 不成块, 夹心多
丢糟曲	2	长满黄绿色孢子, 曲香味浓, 有酒香味, 成块, 疏松, 黑色无夹心
	3	长满黄绿色孢子, 曲香味浓, 有酒香味, 成块, 疏松, 黑色无夹心
	4	黄绿色孢子较多, 曲香味浓, 有酒香味, 成块, 疏松, 黑色有夹心
	5	黄绿色孢子多, 曲香味淡, 有酒香味, 不成块, 较疏松, 黑色有夹心

表 5 不同制曲厚度所制得的酱油曲的蛋白酶活力

发酵时间 (h)	豆粕				丢糟			
	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
12	285.1	236.0	186.7	157.0	239.5	269.8	215.3	142.2
24	382.1	336.4	313.4	234.5	353.5	384.5	326.3	275.7
36	656.2	631.0	560.0	491.6	659.1	667.7	630.5	526.3
48	794.1	753.5	638.0	673.5	789.4	804.6	742.6	697.5
60	1002.5	913.3	731.7	701.4	1005.9	1019.1	989.5	874.1
72	1083.5	977.6	913.3	803.8	1104.2	1123.6	1008.5	932.5

3 cm 制得的丢糟曲蛋白酶活力较高。

2.4.3 不同制曲厚度对酱油曲中菌孢子数的影响 (见表 6)

由表 6 可知, 与豆粕曲对比, 丢糟曲的菌孢子数明显要多, 以原料厚度为 3 cm 制得的酱油曲的孢子数最多。

综合表 4~表 6 可得出, 原料厚度为 3 cm 时制得的丢糟曲感官质量、蛋白酶活力、孢子数均较为理想。

3 结论

在酱油种曲制作过程中使用部分丢糟替代原料, 纤维素起疏松剂作用, 丰富的残存成分为种曲生长提供营

表 6 不同制曲厚度所制得的酱油曲的孢子数

(个/g)

发酵时间 (h)	豆粕				丢糟			
	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
12	2.3×10^2	1.8×10^2	1.7×10^2	1.2×10^2	2.3×10^2	2.5×10^2	2.1×10^2	1.6×10^2
24	1.5×10^3	1.2×10^3	0.9×10^3	0.7×10^3	1.4×10^3	1.8×10^3	1.1×10^3	0.9×10^3
36	2.6×10^5	2.5×10^5	2.3×10^5	8.1×10^4	2.6×10^5	2.9×10^5	2.5×10^5	2.1×10^5
48	3.8×10^7	3.4×10^7	3.1×10^6	2.7×10^6	3.7×10^7	3.9×10^7	3.5×10^7	3.0×10^7
60	4.2×10^9	2.7×10^9	7.3×10^7	6.2×10^7	1.2×10^{10}	1.6×10^{10}	4.7×10^9	4.5×10^8
72	9.9×10^{11}	4.2×10^{11}	6.5×10^8	4.5×10^8	1.8×10^{12}	2.7×10^{12}	1.2×10^{11}	8.0×10^8

养需求,较高的酸度可以达到“以酸制酸”的目的,减少杂菌的污染,良好的疏松性保证了良好的通气条件,生产出的种曲孢子数、蛋白酶活力均高于传统的种曲,感官指标也较佳。其最佳条件为丢糟添加量为 25%,厚度为 3 cm,培养时间 72 h。因此,丢糟用于酱油种曲的制作,不仅为丢糟综合利用探索出一条新途径,也为酱油种曲由浅盘到深盘制作寻求到了一种新方法,具有较好的推广价值。

参考文献:

- [1] 刘新环,陈敏,刘冬,等.用丢糟代替部分小麦制曲工艺的研究[J].酿酒科技,2003,(3):84-85.
- [2] 沈萍.微生物学[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [3] 黄秀梨,夏立秋,等.微生物学实验指导[M].北京:高等教育出版社;德国.施普林格出版社,1996.
- [4] 杨天英.发酵调味品工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,2000.

- [5] 上海市粮油工业公司技校,上海市酿造科学研究所.发酵调味品生产技术[M].北京:中国轻工业出版社,1987.
- [6] 李迎,宋小焱,吕东津.改良甲醛法测定酱油成曲的蛋白酶活力[J].中国酿造,2005,(1):42-44.
- [7] 赵滨,何绍江.微生物实验[M].北京:科学出版社,2002.
- [8] 赵德安.提高酱油质量缩短发酵周期[J].中国酿造,2003,(1):3-8.
- [9] 赵德安.酱油酿制的本质与误区[J].中国酿造,2005,(8):4-8.
- [10] 冯霖,刘芳竹,陈邵华.酱油双酿技术的研究[J].中国酿造,2005,(5):51-54.
- [11] 刘晓牧,郑科.酒糟的综合开发与应用[J].畜牧与饲料科学,2004,(4):9.
- [12] 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.
- [13] 张礼星,唐湘华,唐胜,等.里氏木霉纤维素酶在大曲丢糟中的应用[J].酿酒科技,2000,(3):52-53.
- [14] 王世东,周学政.酒糟栽培鸡腿菇高产技术[J].中国食用菌,2004,(6):30.

(上接第 85 页)

酵母酿造啤酒,可使啤酒中的硫含量比普通啤酒增加数倍,从而使溶解于啤酒中的氧及引起啤酒变质的其他物质含量减少,酵母本身能产生防腐作用,也可避免使用无机添加剂亚硫酸盐。

3 展望

对于啤酒变质机理与保鲜技术研究,国内外众多业内人士为此进行了不断的开发与探索,从原料处理、生产工艺、加工操作及设备条件等方面作了大量改进,也取得了一定效果。

就现状来看,目前研究焦点放在如何开发提高啤酒生产系统的抗氧化、内源抗氧化潜力与外源抗氧化剂方面,而且绝大多数方法只是从生物、化学、物理单方面出发改善啤酒的稳定性,未考虑结合复配使用。另外,对于稳定剂的选择,虽然已取得了较明显的效果,但同时也

相应产生了负面的影响,不利于啤酒总体质量的改善。

因此,从生物、化学、物理及其他学科多方面综合考虑和系统研究已成为啤酒保鲜技术发展的新方向,寻找天然且无副作用的抗氧化剂,还需要广大研究人员进行更加深入的探讨、研究,从根本上解决啤酒的保鲜问题。

参考文献:

- [1] 徐斌.啤酒生产问答[M].北京:轻工业出版社,1998.
- [2] WolfgangKunze 著.湖北啤酒学校翻译组译.啤酒工艺实用技术[M].北京:轻工业出版社,1998.
- [3] 王海明.植酸在啤酒酿造中的应用[J].酿酒,2003,(1):46-47.
- [4] 易福生.啤酒的氧化和抗氧化剂[J].技术交流,2006,(1):54-56.
- [5] 王喜萍,李长生.影响啤酒稳定性的因素及预防措施[J].酿酒科技,2000,(4):59-60.
- [6] 邓超,包菊平.啤酒稳定性的研究进展[J].江苏食品与发酵,2003,(1):12-13.

中国酿酒工业协会又完成一批认证产品品评

本刊讯:中国酿酒工业协会于 2007 年 1 月 11 日在中食联盟(北京)认证中心举行了“中国酒类质量等级认证感官品评”活动。参加本次感官品评活动共有泸州老窖、西凤、习酒、龙泉春等 12 家企业的 26 个产品单元,中国酿酒工业协会白酒分会秘书长赵建华担任品评组组长,宋书玉、张宿义等 7 名国家级评委参加了品评工作。根据品评结果,中食联盟(北京)认证中心近期将为这 12 家企业的产品单元颁发认证证书。

中食联盟(北京)认证中心开展酒类认证工作一年多来,先后为 71 家企业 203 个产品单元提供了认证服务。酒类质量等级认证作为加强酒类流通管理的一个重要手段,已被越来越多的企业和消费者所接受。

产品检验作为酒类质量等级认证程序中的一项重要环节,包括理化和感官两部分。理化检测由通过国家实验室认可的具备酒类检验资质的检验机构完成;感官品评则由中国酿酒工业协会组织 7 名以上的国家级品酒师严格按品酒程序操作完成。品评结果是认证结论的重要依据之一。(小雨)