

桑叶黑米酒的研制

史经略,卢卫平

(江苏食品职业技术学院生物工程系,江苏 淮安 223001)

摘要: 桑叶是食药两用物品,富含18种氨基酸、矿物质及黄酮类物质。黑米具有极高的食用及药用价值。以桑叶、黑米为原料,经糖化、发酵生产出具有保健功能的桑叶黑米酒。并对桑叶汁的提取、桑叶汁的添加方式及黑米酒的稳定性进行了探讨。

关键词: 桑叶; 黑米; 黑米酒; 研制

中图分类号:TS262.91;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)01-0086-03

Development of Mulberry Leaf & Black Rice Wine

SHI Jing-lue and LU Wei-ping

(Bioengineering Department of Jiangsu Food Occupational Technique College, Huai'an, Jiangsu 223001, China)

Abstract: Mulberry leaf is edible and could be used as medicine. It contains abundant substances such as 18 kinds of amino acids, mineral materials and flavone. Black rice is of high edible value and high medicinal value. Mulberry leaf & black rice wine, which had health functions, was developed with mulberry leaf and black rice as raw materials through saccharification and fermentation. In this paper, the distilling of mulberry leaf juice and the addition measures of mulberry leaf juice and the stability of the wine were illustrated. (Tran. by YUE Yang)

Key words: mulberry leaf; black rice; mulberry leaf & black rice wine; development

桑叶是一种有丰富保健营养的食品资源,是国家卫生部公布的药食两用物质,食用、医用价值特别高。首先,桑叶是一种高蛋白食物资源,富含18种氨基酸,其中必需氨基酸为3.281%,半必需氨基酸1.843%,赖氨酸0.454%^[1],谷氨酸1.295%,氨基酸配比合理,含量又高,是一种优质的蛋白质资源;含有调节生理机能的多种维生素(B₁,B₃,B₅,B₆,V_A,胆碱,肌酸等)和优质脂肪酸(亚油酸,亚麻酸),含有丰富的碳水化合物及Ca,P,Fe,Mn,Zn等矿物质。其次,桑叶中富含黄酮类、鞣质、香精油等成分,其中,黄酮含量占干重的1.0%~3.0%,是所有植物茎叶中黄酮类化合物含量较高的一种。据资料报道,桑叶中主要含有芦丁、槲皮素、异槲皮素、二氢山茶素等黄酮类化合物,它们是一种天然抗氧化剂,具有清除人体中超氧离子自由基的生理功能,能延缓衰老,延年益寿^[2]。桑叶中还含有大量的γ-氨基丁酸(GABA)以及3,4,5-三羟基-2-甲基四氢吡啶(DNJ),它们具有降血压和防止血糖升高的生理功能^[3]。

黑米因其谷皮含有黑色素而得名,为米中珍品。中医认为黑米有显著的药用功效,故俗称“药米”,具有滋阴益肾,补胃暖肝,益精补肺的功效。据测定,其蛋白质

比一般白米高6.8%,脂肪高20%,赖氨酸、苏氨酸等8种人体必需氨基酸含量平均比一般白米高15.86%,其中赖氨酸高3~3.5倍,具有重要医疗价值的精氨酸高达1.15%,为一般白米的2.12倍,尚含维生素B₁,B₂,E和锌、铁、镁等微量元素,是一种理想的健康滋补米。

1 材料与方法

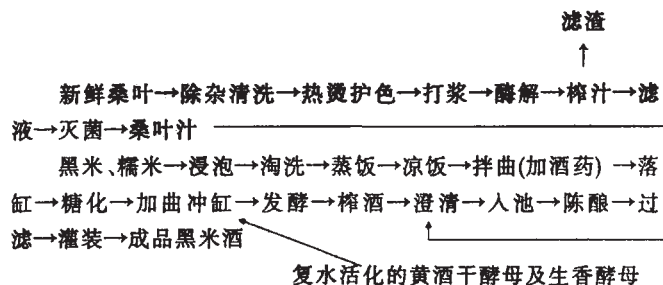
1.1 材料

原料:新鲜桑叶、优质黑米、酒药、麦曲。

菌种:安琪牌黄酒活性干酵母,生香活性干酵母。

辅料:果胶酶、蛋白酶、纤维素酶、维生素C、柠檬酸等。

1.2 工艺流程



收稿日期:2004-06-25

作者简介:史经略(1969-),男,大学本科,讲师,主要从事发酵的科研、教学及生产工作,发表论文数篇。

2 操作要点

2.1 桑叶浆的制备

2.1.1 选料 选中部成熟但未老化的新鲜叶, 采摘时防止叶脉受伤, 汁液外流而变色。

2.1.2 除杂、清洗 于4倍质量的清水浸泡20~30 min后以流水清洗, 必要时需要清洗多次。

2.1.3 热烫护色 用85~90℃的热水热烫50~70 min, 热烫后迅速冷却至常温, 用0.1%的抗坏血酸与0.05%的柠檬酸护色。

2.1.4 打浆 用破碎机将热烫后的桑叶加2倍量水进行破碎打浆, 便于提取桑叶中的有效成分。

2.1.5 酶解 鲜桑叶浆在30℃时用果胶酶、中性蛋白酶和纤维素酶联合水解40 min。

2.1.6 榨汁 采用榨汁机直接压榨, 得桑叶汁。

2.1.7 灭菌 将桑叶汁于138℃高温瞬时灭菌3~5 s, 然后降温到5℃备用。

2.2 米的处理^[4]

2.2.1 浸米 将米洗净去杂后, 按米:水=1:2加水, 水温20~25℃浸泡24~48 h。要求米粒吸足水分, 手搓成粉末, 内无夹心, 水温低于20℃时可适当延长浸泡时间直至符合要求。米粒吸足水分后应立即蒸煮。

2.2.2 蒸饭 用立式蒸饭机蒸饭, 蒸饭机顶部连续进米, 底部连续排饭, 控制中心管蒸汽压力和夹层蒸汽压力, 以使蒸出的饭熟而不烂, 疏松不糊, 内无白心, 软硬适中为宜。

2.2.3 凉饭 在送饭机运饭过程中, 用洁净冷水淋饭降温, 同时配加酒药(用量为原料的0.3%)进行机械翻拌, 使药饭充分混和均匀。通过蒸饭机出饭速度与淋水量来控制饭温。落缸前饭温与气温关系如下:

气温℃: 0~5 5~10 10~15 15~20 20~30
饭温℃: 27±0.5 26±0.5 25±0.5 20±0.5 常温

2.3 活性干酵母的复水活化

加入10~15倍、30~40℃的水溶液(含糖2%)搅拌均匀, 保温活化30 min后即可使用。

2.4 糖化、加曲冲缸

选用直径850 mm, 高度0.9~1 m的薄壁陶缸为发酵设备, 采用传统的人工“搭窝”操作。当糖液满至酿窝4/5时加入麦曲、水、活化后的黄酒干酵母及生香活性干酵母进行冲缸, 充分搅拌均匀, 并注意保温。

2.5 发酵开耙

加曲冲缸后发酵旺盛, 当品温升高时, 进行高温开耙降温, 主酵一般为3~5 d, 主酵结束后进入后酵, 一般为20~30 d。

2.6 榨酒、澄清

后酵结束后及时进行榨酒, 以免发生失榨现象。澄清时加少量蛋白酶及适量澄清剂, 其目的是使微小固形

物、杂菌等物沉淀, 使淀粉、蛋白质等大分子物质在酶的作用下继续分解为小分子物质, 低沸点物质挥发掉, 改善酒的口味。澄清7~15 d后入地下酒池陈酿。

3 结果与分析

3.1 黑米营养成分(见表1)

成分	含量	成分	含量
蛋白质(g)	10.8	铁(mg)	52.46
脂肪(g)	2.8	铜(mg)	34.43
人体必需氨基酸(mg)	3280	钙(mg)	310.82
锌(mg)	42.03		

除此之外, 还富含含有维生素B₁、B₂、B₆、维生素E等, 故其营养价值很高。

3.2 热烫

热烫是为了钝化以多酚氧化酶(PPO)为主的各种氧化酶, 防止酶促褐变, 保持原有的绿色, 除去桑叶的生青味, 阻止黄酮、萜类、多酚、多糖等物质的氧化, 减少桑叶汁提取物中抗氧化成分的损失并可杀灭大部分微生物, 也使桑叶组织软化, 便于打浆。

3.3 不同提取工艺对桑叶汁品质的影响

桑叶汁提取工艺一种是将桑叶破碎后用3~5倍的热热水直接浸提, 然后过滤得桑叶汁; 另一种方法是将桑叶破碎后加水煮沸浸提。但是由于新鲜桑叶含果胶较多, 这两种浸提方法所得提取液粘稠, 过滤困难; 另一方面, 桑叶蛋白质含量较高, 经热烫使蛋白质变性, 直接过滤, 所得桑叶汁中蛋白质含量极少, 大部分蛋白质保留在残渣中, 不易浸提出来。因此, 在桑叶打浆后加入果胶酶、纤维素酶和中性蛋白酶联合水解, 既降低提取液粘度, 增加滤液体积, 加快过滤速度, 又可有效水解桑叶蛋白质成为氨基酸和多肽, 滤液中的可溶性固形物也明显增加。这不但提高了桑叶汁营养物质含量和人体吸收率, 而且使桑叶汁热杀菌后的沉淀减少, 稳定性增强, 有助于提高产品质量和桑叶资源利用率。因此, 采用加酶提取法, 并针对如何提高出汁率进行了实验, 对获得的桑叶汁的有效成分进行了分析。其结果见表2, 表3。

表2 不同提取工艺对桑叶汁品质的影响

提取工艺	外观	出汁率(%)
直接热水浸提	过滤慢、稳定性差	40
煮沸浸提	过滤慢、稳定性较差	48
加酶浸提	汁液透明、过滤快、稳定性好	65

表3 不同提取工艺得到的桑叶汁的主要成分(mg/100 mL)

成分	直接热水浸提	煮沸浸提	加酶浸提
黄酮总量(以芦丁计)	106.7	112.3	166.1
氨基氮	68.1	70.9	142.3
粗蛋白	786.2	845.7	1653.4
维生素总量	3.2	3.4	4.6

从表2可以看出,桑叶破碎后经复合酶的酶解作用后过滤速度加快,汁液透明,有助于提高酒的稳定性。

从表3可以看出,采用直接热水浸提和煮沸浸提所得粗蛋白和氨基氮含量较低,而加酶浸提所得桑叶汁中粗蛋白和氨基氮含量较高。

3.4 桑叶的添加方式

桑叶的添加方式有两种,一种是榨汁后添加桑叶汁,桑叶汁的添加可以在冲缸时加入,也可以在澄清时加入;另一种方式是桑叶打浆后加入果胶酶和蛋白酶后直接在落缸时加入。在不同时期加入桑叶汁及桑叶浆,其试验结果如表4。

表4 不同时期加入桑叶后桑叶黑米酒营养成分 (g/100mL)

成分	冲缸时加入桑叶汁	澄清时加入桑叶汁	桑叶打浆后在落缸时加入
酒精度(% , v/v)	15.4	15.3	15.4
总酸	0.44	0.44	0.45
糖分	10.5	10.6	10.6
挥发酸	0.022	0.021	0.022
挥发酯	0.035	0.036	0.036
氨基氮	0.066	0.074	0.077
黄酮	0.0046	0.0058	0.0076

从表4可以看出,桑叶在打浆后加酶、直接在落缸时加入,其氨基氮和黄酮含量最高,而在澄清时加入桑叶汁次之,冲缸时加入含量最低。主要因为桑叶打浆后直接加入发酵,酶对桑叶的水解时间较长,水解较充分,桑叶中的营养物质能够充分利用,同时由于乙醇的生成使黄酮的浸出量大大增加。但是由于桑叶和酒液接触时间较长,同时也把桑叶中的不良味道带入了酒中。在冲缸时加入桑叶汁,由于微生物的作用使其营养物质损失较多。在澄清时加入,营养物质损失较少,同时由于澄清时酶的继续作用也可以使桑叶汁中的大分子物质继续分解,并经过陈酿对酒的稳定性并不产生影响。因此,桑叶的添加方式选择桑叶加酶榨汁后在澄清时加入,根据试验添加量为5%左右。在澄清时加入桑叶汁得到的桑叶黑米酒的主要营养成分分析见表5。

表5 桑叶黑米酒主要营养成分 (mg/L)

成分	含量	成分	含量	成分	含量
天冬氨酸	628.1	亮氨酸	651.6	Zn	29.4
苏氨酸	403.4	酪氨酸	361.4	铁	15.2
丝氨酸	452.3	苯丙氨酸	462.7	锰	26.4
谷氨酸	587.6	脯氨酸	601.2	钾	231.7
甘氨酸	358.3	组氨酸	278.9	维生素A	313.6U
丙氨酸	684.3	赖氨酸	491.1	胡萝卜素	0.52
缬氨酸	351.6	精氨酸	446.5	维生素B ₁	7.84
半胱氨酸	249.1	色氨酸	274.6	维生素B ₂	5.62
蛋氨酸	119.4	黄酮(以芦丁计)	58	维生素PP	0.29
异亮氨酸	256.3	钙	128.6	维生素C	236.2
γ-氨基丁酸	12.6	镁	32.4	维生素E	167.2

3.5 活性干酵母使用

在冲缸时加入活化后的安琪牌黄酒活性干酵母及生香酵母,使麦曲的用量降低,发酵速度加快,乙醇的生成量增加,同时由于加入了生香酵母,使酒的香味大大增加,提高了黑米酒的质量。

3.6 桑叶黑米酒稳定性试验

桑叶黑米酒含丰富的蛋白质和多种营养成分,温度变化会对其稳定性产生一定的影响,为此进行了稳定性试验,结果见表6。

表6 桑叶黑米酒热稳定性试验

试样	温度(°C)	时间(d)	感官
1#	40	14	清亮透明,无沉淀
2#	10	14	清亮透明,无沉淀
3#	<-5	14	略有絮状物

从表6可以看出,桑叶黑米酒在低于-5℃时略有絮状物出现,理化指标与卫生指标正常,不影响正常饮用,但会影响其外观指标。究其原因,主要是酒中的蛋白质与单宁缔合物溶解度下降的结果。为防止以上现象出现,可以采取:(1)澄清时添加少量蛋白酶并适当延长澄清时间,使蛋白质充分酶解,同时加入适量的澄清剂将过量的蛋白质除去。(2)在灌装前进行精滤,除去沉淀物。采取以上措施可以避免酒液低温时产生混浊。

4 产品质量标准

4.1 感官指标

色泽:紫红色;

澄清度:澄清透明有光泽,允许瓶底略有聚积物存在;

香气:具有特有的醇香和桑叶的清香;

滋味:酒体协调,醇厚,绵甜爽口,无怪杂味。

4.2 理化指标

酒精含量(% , v/v):15±1;

糖度(葡萄糖计,g/100 mL):11±1;

酸度(乙酸计,g/100 mL):0.4±0.1。

4.3 卫生指标

细菌总数(个/100 mL):<50;

大肠杆菌数(个/100 mL):不得检出;

黄曲霉毒素 B₁(μg/1000 mL):≤5;

其他卫生指标符合 GB2758-81 标准。

5 结论

5.1 采用生物法提取桑叶的有效成分,如氨基酸、维生素、黄酮类物质、矿物质及多糖等,使其以分子状态存在,便于人体直接吸收利用。同时还可以使桑叶汁澄清透明,提高桑叶的出汁率和黑米酒的稳定性。

(下转第90页)

(2),(3),(4)列出调价前后所有涉及调价产品的销量、价格数据,(5),(6),(7)分别列出各产品在调价前后两个时期的真实销售收入和虚拟销售收入,以便计算相关指数。最后一栏是合计栏。通过本栏合计值直接计算出有关指数,(5)行合计值与(7)行合计值之比就是销售收入指数 I_{pq} ,(5)行合计值与(6)行合计值之比就是销售价格指数 I_p ,(6)行合计值与(7)行合计值之比就是销售量指数 I_q 。

表1 调价前后产品价格、销量及有关指数计算表

调价产品	产品A	产品B	...	合计
调价前	价格 $P_0(1)$...
	销量 $Q_0(2)$...
调价后	价格 $P_1(3)$...
	销量 $Q_1(4)$...
	$Q_1P_1(5)=(3) \times (4)$...
	$Q_0P_0(6)=(4) \times (1)$...
	$Q_0P_0(7)=(2) \times (1)$...

1.3 分析各产品价格对销售收入的影响

由统计学^[3]知,上述指数可以构成一个指数体系,并且满足方程(1)和(2)。

$$I_{pq}=I_q \cdot I_p, \quad (1)$$

$$\sum Q_1P_1 - \sum Q_0P_0 = (\sum Q_1P_0 - \sum Q_0P_0) + (\sum Q_1P_1 - \sum Q_1P_0) \quad (2)$$

$I_{pq}-100\%$ 、 $I_p-100\%$ 和 $I_q-100\%$ 分别代表调价前后所有涉及调价产品销售收入、销售价格及销售量综合涨跌的百分数,由于它们满足一个恒等式,所以通过价格指数 I_p 和销售收入指数 I_{pq} 比值,可以研究价格的调整对产品销售收入的影响, I_{pq}/I_p 越大,说明这些产品的价格对它们的销售收入影响越大,它对研究销售收入对价格的敏感性非常有效。

通过指数计算和只能发现销售收入变化的百分比与销售量和价格变化百分比之间的关系,看不出销售收入变化的绝对量和由于销量及价格变化对销售收入影响的绝对量,这时就需要用方程(2)来分析。表1中(5)行合计值与(7)行合计值之差就是调价前后销售收入绝对数,(5)行合计值与(6)行合计值之差就是调价前后由于销售价格变化引起的酒产品销售收入变化的绝对数,(6)行合计值与(7)行合计值之差就是调价前后由于销售量变化引起的酒产品销售收入变化的绝对数,这些计算和分析,不仅可以找出引起酒产品销售收入变化的主要因素,而且可以掌握每个因素对销售收入影响的绝对

(上接第88页)

5.2 桑叶黑米酒具有防止血糖升高、降低血压、清除人体中超氧离子自由基的生理功能,能恢复机体生理功能、促进血液循环、增强人体免疫力、延缓衰老、延年益寿,是一种理想保健饮品。

5.3 桑叶黑米酒的生产过程中,在冲缸时加入了黄酒活性干酵母及生香活性干酵母的复水活化液进行发酵,提高了出酒率和酒的质量。

量,它对涨价策略和降价策略的分析都有效。

2 实例分析

某企业为了扩大销售市场,选择了3个酒产品开展了降价促销活动,以检验活动效果以便日后决策参考。降价方案为精品酒(用产品A代表)降价10%,中度和高度酒(分别用产品B,产品C代表)分别降价12%和15%,表2列出了降价前后一个月的市场反映情况。由表2计算得 $I_{pq}=104.12\%$ 、 $I_p=87.12\%$ 、 $I_q=119.51\%$,说明这几个涉及调价酒产品价格平均下调12.88%,由于价格下调造成的直接销售收入减少4734元,但由于价格下调销售量增加19.51%,由于销量增加对销售收入直接贡献为6000元,两个因素综合作用使得这几个酒产品的销售收入增加4.12%,销售收入绝对量增加1266元。说明这次降价促销活动还是有效的。

表2 某企业调价前后涉及调价酒产品价格、销量及有关指数计算表

调价产品	产品A	产品B	产品C	合计	
调价前	价格 $P_0(1)$	60	25	20	...
	销量 $Q_0(2)$	100	502	610	...
调价后	价格 $P_1(3)$	54	22	17	...
	销量 $Q_1(4)$	105	618	750	...
	$Q_1P_1(5)=(3) \times (4)$	5670	13596	12750	32016
	$Q_0P_0(6)=(4) \times (1)$	6300	15450	15000	36750
	$Q_0P_0(7)=(2) \times (1)$	6000	12550	12200	30750

3 结束语

通过表1可以很容易地应用本文所述模型进行价格战略的市场效果分析,如果用EXCEL来处理表1内容,问题会变得更简单。对于实行了会计电算化系统的企业,还可以通过科目设置,借助系统提供的系统帐务函数自动取数取得相关数据,再利用报表系统计算出相关指数,从而实现电算化系统辅助决策分析的功能。

参考文献:

- [1] 杨君岐,等. 酒类市场反映评价的概率分析模型研究[J]. 酿酒科技,2004,(1):104-105.
- [2] 袁卫. 统计学[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [3] 杨君岐,等. 数据分析软件的开发及其应用——变量间最佳拟和函数、误差分析、趋势预测系统[J]. 陕西科技大学学报,2003,(6):118-123.

5.4 桑叶黑米酒生产不需要改变原有的黄酒生产工艺技术。

参考文献:

- [1] 李正涛,等. 桑叶汁饮料的开发[J]. 食品科技,2000,(1):44-45.
- [2] 任君,等. 桑叶汁饮料的生产工艺[J]. 农牧产品开发,2001,(7):21-22.
- [3] 纵伟. 桑叶冰淇淋的研制[J]. 饮料工业,2001,(1):14-15.
- [4] 顾国贤. 酿造酒工艺学(M). 北京:中国轻工出版社,1996.