

糙米芽酿造酒的研制

肖连冬

(南阳理工学院生物与化学工程系, 河南 南阳 473004)

摘 要: 研究了糙米发芽和糙米芽低醇饮料酒的酿造工艺。对加水比、接种量、发酵温度以及发酵周期进行了系统研究, 确定糙米芽酿造酒最佳生产条件为: 料水比为 1 3, 干酵母接种量为 0.1 %; 温度 32 , 发酵时间 4 d。

关键词: 酿造酒; 糙米芽; 工艺流程

中图分类号: TS261.2; TS262.3; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001- 9286 2007 04- 0101- 03

Development of Brown Rice Bud Wine

XIAO Lian-dong

(Department of Biochemical Engineering, Nan'yang Institute of Technology, Nan'yang, He'nan 473004, China)

Abstract: The production process of brown rice germination and brown rice bud brewing had been studied. The water addition ratio, the inoculation quantity, the fermentation temperature and the fermentation period were investigated. The optimum production conditions were summed up as follows: the ration of material to water as 1 3, 0.1 % inoculation quantity, the fermentation temperature at 32 , and 4 d fermented time.

Key words: fermenting wine; brown rice bud; technical process

糙米是稻谷脱去颖壳后的产品, 是由果皮、种皮、糊粉层、胚乳和胚构成的完整果实。糙米中含有丰富的营养物质, 其蛋白质、脂肪、矿物质及维生素含量均比大米高, 特别是糙米中含有丰富的维生素 E 和亚油酸, 所以糙米的应用日益受到人们的关注。

糙米芽是糙米经发芽后的产品。发芽后的糙米, 不但保留了糙米丰富的营养, 而且发芽激活酶的产生, 从而产生了更多的功能性物质和生理活性物质。它富含 γ -氨基丁酸(GABA)、生育酚、三烯生育酚等物质, 因此具有健脑、降压、减肥、防皮肤老化、抗血管硬化以及对抑制癌细胞增殖有协同作用。所以发芽后糙米的营养价值和生理功效得到很大提高。

本研究是用糙米为原料, 经发芽后, 利用自身产生的水解酶和接入的酒精酵母进行糖化发酵, 生产具有高营养价值和保健功能的糙米芽低醇酿造酒。探索出一种新型酿造酒的生产工艺。

1 材料与方法

1.1 试验材料

糙米(杂交中粳稻- 优 725 型)、酿酒高活性干酵母(广东丹宝利酵母有限公司)、 α -淀粉酶(无锡杰能科

生物工程有限公司)。

1.2 主要仪器

电热恒温鼓风干燥箱、低速大容量离心机、电热恒温培养箱、酸度计、手持糖量计、恒温水浴锅、超净工作台、往复式摇床等。

1.3 产品检验方法

还原糖: 斐林法; 酒精度: 蒸馏法; 总酸度: 滴定法; pH 值: 精密酸度计; 总糖: 手持糖度计。

1.4 工艺流程

糙米 → 发芽 → 干燥 → 粉碎 → 配料 → 糖化发酵 → 过滤 → 杀菌 → 成品

1.5 操作要点

1.5.1 糙米发芽

糙米筛选去杂, 用清水洗涤 3 次, 在培养箱中 30 下用水浸泡 25 ~ 30 h, 观察其发芽状况及发芽率。当发芽率达到 90 % 及芽长度约 1 mm 时停止发芽, 50 鼓风干燥至水分 ≤ 13 % 得发芽糙米。在操作中注意保证糙米颗粒的完整性和糙米纯度, 防止断裂颗粒产生霉变及降低整体发芽率, 并且发芽用容器必须无油污, 否则不利于糙米发芽。

收稿日期: 2006- 12- 21

作者简介: 肖连冬(1964-), 女, 副教授, 硕士, 主要研究方向: 生物技术和发酵工程。

1.5.2 糙米芽粉碎

取糙米芽粉碎, 过 60 目筛。

1.5.3 辅料的粉碎、糊化

取未发芽糙米粉碎, 过 80 目筛, 加入 1.5 的热水 (50 ℃), 加入 α-淀粉酶(8 u/g 原料), 加热至 70 ℃ 保温液化 30 min, 再升温至 100 ℃, 煮沸 20 min, 即完成辅料的糊化, 降温备用。

1.5.4 配料

将糙米芽粉加适量水, 与糊化了的糙米醪混合, 糙米芽与糙米用量比为 1:1, 调整加水量使总料水比为 1:3。

1.5.5 糖化发酵

加入 0.1 %经 2 %蔗糖溶液活化过的活性干酵母, 在 32 ℃ 保温进行双边发酵, 即边糖化边发酵 3~4 d。

2 结果与分析

2.1 料水比对糙米芽酒品质的影响

料水比不同会直接影响单位体积内糖化酶的浓度, 从而影响糖化效率; 同时对酵母代谢及产物形成也有一定影响, 从而会影响到产品的风味。选取不同的料水比, 在干酵母接种量为 0.15 %、温度 32 ℃ 下发酵 3 d, 其结果见表 1。

表 1 料水比对产品品质的影响

料水比	酒精度 (%Vol)	总糖 (%)	总酸 (%)	还原糖 (%)	酒液澄 清度
1:3	7.6	5.03	0.25	0.162	澄清
1:4	6.3	4.36	0.24	0.108	澄清
1:5	5.0	3.01	0.24	0.079	有粒状物

由表 1 可知, 料水比为 1:3 时, 其酒液醇厚、微酸爽口、无甜味, 香气浓郁, 酒精度也较高。加水比高, 口味淡薄, 这说明浓醪发酵更容易产生和积累香味成分, 因此确定最佳料水比为 1:3。

2.2 不同发酵温度对糙米芽酒发酵结果的影响

温度高低对糖化速度和发酵速度影响较大。双边发酵是糖化和发酵同时进行, 谷芽中酶降解的产物为酵母提供营养和可供发酵的还原糖, 酵母生长和发酵消耗还原糖, 也解除了葡萄糖对糖化酶降解的反馈抑制作用, 同时也避免糖浓度的增加对酵母代谢的抑制, 因此, 糖化和发酵速率必须密切配合。不同的发酵温度还会导致发酵过程中菌体代谢途径不同和产物不同, 从而对产品品质产生影响。发酵温度对产品的影响结果见表 2。

由表 2 可知, 高温能加速糖化, 而不利于酒精发酵。随着发酵温度的升高, 酵母产酒精能力下降, 产酸增加, 40 ℃ 时, 残留还原糖和总糖明显增加, 且高温下酒精易

表 2 发酵温度对糙米芽酒的影响结果

温度 (℃)	酒精度 (% Vol)	总糖 (%)	总酸 (%)	还原糖 (%)	酒液澄清度
26	8.4	4.42	0.24	0.241	澄清
32	7.4	4.93	0.25	0.162	澄清有粘滞感
36	6.7	5.41	0.27	0.108	较澄清
40	2.5	5.88	0.27	1.475	透明度较低

被氧化成醛类物质而带来刺激性气味, 酵母易自溶使酒液混浊, 使产品品质明显变差。当发酵温度为 32 ℃ 时, 产酒、产酸适中, 发酵的糙米酒风味好, 所以糙米酒应在 32 ℃ 发酵为宜。

2.3 接种量的确定

菌种接种量对发酵速度、发酵的安全性、发酵饮料的成分比例及风味都有很大影响。接种量小, 发酵速度慢, 发酵时间长, 易受杂菌污染; 接种量大, 微生物细胞易衰老、自溶, 造成发酵液混浊, 风味不良。在上述的试验中, 0.15 %的接种量是否是最好呢? 我们改变活性干酵母的接种量, 在其他条件为适宜条件下发酵 3 d, 来确定其最佳值, 结果见表 3。

表 3 酵母接种量对发酵结果的影响

接种量 (%)	酒精度 (% Vol)	总糖 (%)	总酸 (%)	还原糖 (%)	酒液澄清度
0.05	6.8	5.72	0.22	0.542	较澄清
0.1	7.3	5.15	0.25	0.104	澄清
0.15	7.6	4.93	0.20	0.126	澄清
0.2	7.1	4.52	0.25	0.081	微混浊

通过比较不同接种量的发酵产品的品质, 接种量为 0.1 %和 0.15 %时, 发酵产品酒精度较高, 酒液澄清度好, 香气和口感较佳, 尤其在接种量为 0.1 %时, 所得的糙米酒的整体风味最好, 入口干净, 无不良气味, 所以选择 0.1 %为最佳接种量。

2.4 最佳发酵时间的确定

选择接种量 0.1 %, 料水比 1:3, 在 32 ℃ 下发酵不同时间, 来测定发酵产品的质量, 其结果见表 4。

表 4 发酵时间对发酵产品的影响

发酵时间 (d)	酒精度 (%Vol)	总糖 (%)	总酸 (%)	还原糖 (%)	酒液澄清度
2	5.5	3.13	0.24	0.231	混浊
3	7.1	4.83	0.25	0.101	澄清
4	8.3	4.91	0.26	0.102	澄清
5	7.5	5.40	0.27	—	微混浊

由表 4 可知, 发酵 4 d 时产品的口感、酒香最好, 且酒精度最高。继续延长时间会使酒精和香味物质挥发, 酒度下降, 且由于酵母的自溶而口味变差, 酒液产生混浊, 因此最佳发酵时间选 4 d。

3 糙米芽酒发酵重复性试验

为了考察发酵生产糙米芽酒所确定的发酵条件的可靠性,做重复性发酵试验 6 批。其结果见图 1。

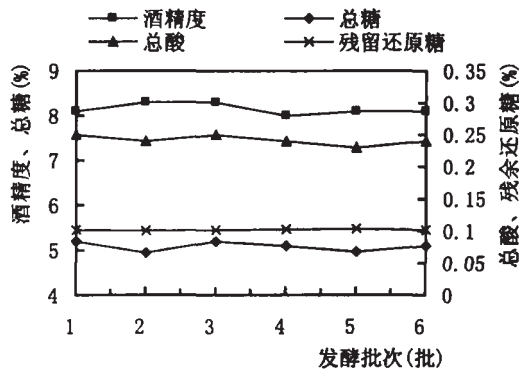


图 1 糙米芽酒发酵重复性试验

由图 1 可知,采用谷芽酶和酿酒酵母相结合进行糖化发酵,重复 6 批(每批平行 5 个试验,取其平均数值),其产酒、产酸、总可溶性固形物浓度及残余还原糖等数值均表现比较稳定,而且所得的糙米酒均保持了良好的风味和口感,酒液澄清度高,说明所确定的试验条件是可靠的。

4 糙米芽酒的质量

4.1 感官鉴定

淡黄色,澄清透明,无悬浮物;具有浓郁香味;醇和、淡爽、无异味。

4.2 理化检测结果

酒精度 8.0 %Vol ~ 8.5 %Vol, 还原糖约 0.1 %, 酸度约 0.24 %, 最终 pH 值 4.0 ~ 4.5。

5 结论

利用糙米芽中的酶作糖化剂,酵母作发酵剂,通过双边发酵生产糙米芽低醇酿造酒是可行的。本产品有以下特点:糙米芽酿造酒是具有特殊生理功能的低度饮料酒,对人体有着重要的保健作用。利用谷芽的丰富酶系与微生物复杂的代谢共同作用,生成了大量营养成分和有益的风味物质。糙米芽具有糖化剂作用,在较低的发酵温度下对糙米和糙米芽中的淀粉、蛋白质等大分子物质进行缓慢分解,生成了短链糊精、麦芽糖、葡萄糖、多肽及氨基酸等营养物质,酵母利用这些营养物质进行生长和酒精发酵,同时产生醇、醛、酸、酯、酮等风味物质。部分不能利用的可溶性物质直接成为酿造酒的组成成分。由于有部分短链糊精存在,所以酒精生成量较低,成为风味独特的低醇饮料。由于原料的独特性和特殊的发酵方法,生产出的产品口味独特。

我国是世界上最大的稻谷生产和消费国,稻谷及其制品也是我国最大、最稳定的消费产品之一。受日本等国的影响,我国发芽糙米产品研发会很快进入高潮,因此,糙米芽饮料酒的研究具有良好的产业化前景。

参考文献:

- [1] 陈正行.21 世纪稻米精深利用的发展趋势[J].无锡轻工大学学报,2004,23(4): 104- 110.
- [2] 天津轻工学院,等.工业发酵分析[M].北京:中国轻工业出版社,1986.
- [3] 顾国贤.酿造酒工艺学(第二版)[M].北京:中国轻工业出版社,1996.
- [4] 王克明.共固定化多元混菌发酵功能稻米乳饮料的研究[J].江苏调味副食品,2005,22(5): 18- 21.

- [4] 范正国,章湘云.柑橘果皮综合利用的研究[J].适应技术市场,2000,(12): 39- 40.
- [5] 萧家捷,郑辉秋,等.果汁和蔬菜汁生产工艺学(第 1 版)[M].北京:中国轻工业出版社,1988.
- [6] 熊曼萍,高铁男,王训斌.全果汁柑桔干酒的研制[J].食品与机械,2005,(21): 35- 36.
- [7] 杨桂馥.软饮料工业手册(第 1 版)[M].北京:中国轻工业出版社,2002.
- [8] 朱蓓薇.实用食品加工技术(第 1 版)[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [9] 刘程,周汝中.食品添加剂使用大全(第 2 版)[M].北京:北京工业大学出版社,2000.
- [10] 刘志皋.食品添加剂手册(第 1 版)[M].北京:中国轻工业出版社,1996.
- [11] 王萍,包怡红,周广生.越桔干酒的研制[J].酿酒,2002,(7): 75- 76.
- [12] 邱梅影.柠檬利口酒的研制[J].酿酒,2004,31(5): 103- 105.

(上接第 100 页)

确定其最适生产工艺条件为:1 L 60 %基酒中加入 260 g 果浆在 40 ℃ 时浸泡 40 h;最佳配方为:糖度 270 g/L, pH 值 4.5,酒度 20 %Vol。所得成品酒质量符合当今人们对饮食营养化、功能化、天然绿色化追求的需要。但由于地域、文化和传统的差异,国人对利口酒所闻不多、关注不够;我国有丰富的果汁、药材、香料植物资源,均可作为利口酒的原料;可见,制订中国的利口酒标准为开发相应的品种,丰富市场前景大为可观。

参考文献:

- [1] 顾瑞霞,徐艳萍.奶油利口酒[J].食品研究与开发,1992,(4): 23- 24.
- [2] 李记明,白文斌.利口酒及其酿造技术[J].酿酒科技,1996,(6): 63.
- [3] 丁晓雯.柑桔皮提取液抗氧化及其他保健功能研究[D].重庆:西南农业大学,2004.