

微生物发酵生产绿茶酒的工艺研究

徐亚军, 赵龙飞

(商丘师范学院生命科学系, 河南 商丘 476000)

摘要: 以云南大叶种绿茶、玉米为主要原料, 进行微生物发酵生产绿茶酒。结果表明, 酒精度为 $8 \pm 2\%$ vol, 总糖含量 3.0 g/L , 总酸含量 3 g/L ; 绿茶酒兼有茶香和醇香的独特的风格, 具有保健和营养功效; 理化指标、卫生指标符合 GB2757-81 要求。(孙悟)

关键词: 绿茶酒; 酿酒酵母; 混合发酵; 玉米; 绿茶

中图分类号: TS262.91; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2008)01-0096-02

Study on the Production Techniques of Green Tea Liqueur by Microorganism Fermentation

XU Ya-jun and ZHAO Long-fei

(Department of Life Science, Shangqiu Normal University, Shangqiu, He'nan 476000, China)

Abstract: Green tea liqueur was developed with Yun'nan big-leaf green tea and corn as raw materials by microorganism fermentation. The experimental results indicated that the optimum technical indexes were as follows: alcohol content as $8 \pm 2\%$ vol, total sugar content 3.0 g/L , and total acid content 3 g/L . The liqueur had both tea aroma and liquor flavor. Besides, it had healthcare functions and rich nutrition and its sanitary indexes were in accord with GB2757-81 requirements.

Key words: green tea liqueur; *Saccharomyces cerevisiae*; mixed fermentation; corn; green tea

茶, 是世界三大无醇饮料之一, 含有丰富的营养和药理成分。研究分析表明, 茶中的化学物质多达 600 多种, 其中含有多营养成分和功能因子, 使其具备了对人体有益的营养和生理调节功能。玉米作为中原地带的主要农作物之一, 性味甘、平, 有补中健胃, 除湿利尿、降低血脂、不同程度预防心脏病、癌症等疾病的功效。德国营养保健协会的专家们对玉米、大米等主要作物进行营养价值 and 保健作用的各项指标对比, 结果发现: 玉米的营养价值和保健作用是最高的。所以, 玉米仅作为饲料来回收成本, 远没有体现其内在附加值。

“茶为万病之药”、“酒为百病之长”, 用茶与酒防治疾病, 是我国劳动人民实践经验的总结。茶酒既有茶的许多营养、药用功效, 又有酒的特点, 是茶的柔与酒的刚之完美结合。茶叶中的营养成分和保健成分增加了酒的内含成分, 对酒的色、香、味、体及风格将有着极大的影响。并且因绿茶酒酒精度低^[1], 故受妇女和老年人的喜爱, 具有广阔的市场前景。

1 材料与方 法

1.1 材料

绿茶: 云南大叶种绿茶。

蔗糖: 市售一级白砂糖。

酵母: 市售酿酒活性干酵母。

玉米: 精选饱满、无霉变、无虫咬的玉米、榨油厂去胚乳的玉米渣。

牛肉膏蛋白胨培养基^[2]、伊红美蓝乳糖培养基(EMB)^[2]、马铃薯葡萄糖琼脂培养基^[2]。

1.2 实验仪器

常规玻璃仪器、恒温培养箱、水浴锅、粉碎机、白纱布、电磁炉、超净工作台、蒸馏水、不锈钢蒸锅、发酵瓷缸、玻璃瓶、电子天平、高压蒸汽灭菌锅、显微镜、不锈钢筛网、不锈钢盆、糖度仪、pH 仪、酒精计。

2 工艺流程及工艺要点

2.1 工艺流程 见图 1)

2.2 工艺要点

2.2.1 茶叶原料挑选

选择品质较好, 色泽较鲜, 杂质极少, 价格适宜的云

基金项目: 河南省商丘师范学院青年骨干教师资助计划项目(2006年)。

收稿日期: 2007-10-30

作者简介: 徐亚军(1977-), 女, 内蒙古赤峰人, 硕士, 从事生物化学方面的教学和研究。

通讯作者: 赵龙飞, 博士, 从事微生物学方面的研究。

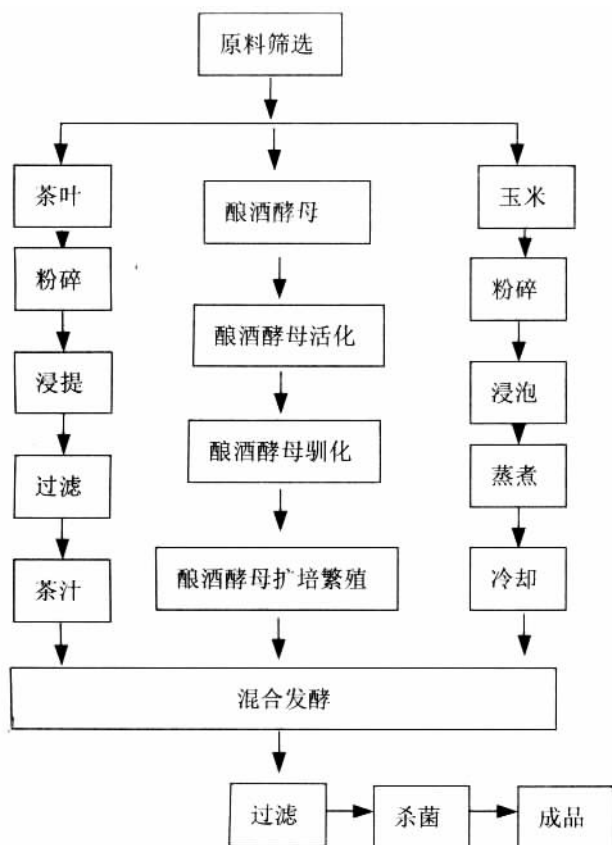


图1 绿茶酒生产工艺

南大叶种绿茶。

2.2.2 粉碎研磨

先将绿茶粉磨，以提高浸出率，粉磨到平均粒径0.25 mm为宜^[3]。因过细会导致过滤困难及浸提液浑浊不清。

2.2.3 茶汁浸提

用纯净水浸提，茶水比例为1:50(w/v)，水温为96~98℃，每次2 min，重复5次。目的是使茶叶中的有效成分和化学成分尽可能多地进入茶汤。

2.2.4 茶渣的过滤

把煮好的茶汤用不锈钢筛网过滤去除茶渣。

2.2.5 玉米原料的处理

因为玉米胚芽含油脂，是酿酒的有害成分，不仅影响发酵，还会使酒体产生不快之感，影响酒的质量。所以，首先要采取降低玉米中脂肪含量的措施。另外选择优质的玉米，并且是新收获的或者是保存在干燥状态、水分在12%~13%的玉米为宜。

2.2.6 玉米粉碎

把选好的玉米，用粉碎机打成直径为2~3 mm的颗粒。首先要将玉米打成大碴，去掉皮、胚，然后再根据需要粉碎成一定的颗粒。

2.2.7 浸泡

浸泡的目的是使玉米中的淀粉粒子吸水膨胀，淀粉颗粒之间逐渐疏松。一般，玉米的吸水速度较慢，可根据浸泡温度越高，则吸水速度越快的原理，适当提高浸泡温度，延长浸泡时间，使玉米有充足的吸水量。否则蒸煮易产生白芯、夹生等现象，而造成发酵后期的酸败。

2.2.8 蒸熟

称取玉米面粉，按面粉:茶水=4:1的比例，将茶水浇洒在面粉上面，充分搅拌均匀，然后置于铺纱布的蒸笼层中，用大火蒸，蒸至上大汽后，保持约5 min，揭笼盖，移面料出笼，及时压碎结块，再浇洒比第一次稍多的茶水，继续上笼，用大火蒸；待重新上大汽后，保持30 min，当面粉外观松散，下呈稀糊状，熟透无夹生时，出笼摊凉。若面粉蒸得不熟，里面有生淀粉，糖化不完全，会引起不正常的发酵。若面粉蒸得过干烂糊，不仅浪费蒸汽，而且玉米粒容易粘成饭团，降低酒质和出酒率。所以，蒸好后应是熟而不粘，硬而不夹生。

2.2.9 酿酒酵母活化、驯化、扩培繁殖

用蔗糖溶入无菌水配成2%的糖水，把酿酒酵母用35~40℃的糖水复水15~20 min，然后在28~34℃下活化2 h。把活化的酿酒酵母接入盛茶水的三角瓶中进行液体培养，在30℃下振荡驯化培养28 h，快速生长、繁殖。镜检观察，留取处于对数期的酿酒酵母待用。

2.2.10 混合发酵

取出笼冷却好的熟面粉，按熟料与酿酒酵母悬液的重量比例为120:1，充分拌匀，然后装入陶瓷大缸，密封缸口，放置在比较热燥的地方，保持温度28~30℃发酵3~4 d，物料下缸后就开始进行糖化和发酵，主发酵结束，后发酵需要的时间较主发酵的长，以使残余的淀粉进一步糖化后发酵。混合发酵要采取混合菌种(本试验是用天然酵母和酿造酵母)进行发酵，使其多种酶系统协调平衡，增加酒的香气、风味，提高出酒率。发酵过程中尤其是保温、热燥、密封等环节是关键阶段。在发酵快要结束时，可取出少许酒醪尝之。如果呈酸味，说明还没有发酵好，应尽快降温停止发酵；若尝出苦辣味，则发酵已过，就不能再饮用了。因此，发酵适度很重要，要依发酵可控条件而掌握。

2.2.11 过滤

将发酵好的酒醪装入洁净纱布袋压滤，滤液静置2 d左右，吸上层清液，即得生绿茶酒。

2.2.12 高温杀菌

将制得的生绿茶酒，盛入供消毒杀菌的容器中，水浴加热至80℃左右，保温20 min左右，进行巴氏杀菌；然后取出灭菌容器静置分层，吸取上层澄清液，盛入已

(下转第101页)

pH 值、发酵特性等指标^[13]。同时以后成熟的工程菌会有 3 个显著特性: 一是能提高酒精对糖的收率, 以降低酒精生产的原料消耗; 二是具有一定的耐温性, 以提高发酵温度, 降低大型发酵装置夏季高温季节的冷却费用; 三是具有很强的耐酒精性能, 以提高发酵终点发酵醪中的酒精浓度^[9]。

5 展望

生物多样性与人类生存密切相关已为人们所共识。由于微生物的多样性、传代生长速度快、培养可控性、生产成本低、易进行基因突变、克隆重组及高效表达等优点, 使人类能很快获得优良的基因工程菌, 微生物酶源无疑将会发挥更大的作用和潜力。相信在不久的将来极有可能直接以纤维素为原料制取酒精, 从而从根本上变革传统的酒精生产工艺。尽管纤维素作为直接碳源进行的研究还处于初级阶段, 但从目前的研究结果和发展趋势来看, 纤维素酒精发酵对我们已不遥远。

参考文献:

- [1] 刘春芬, 贺稚非, 蒲海燕, 等. 纤维素酶及应用现状[J]. 粮食与油脂, 2004, (1): 15- 17.
- [2] 王巧兰, 郭刚, 林范学. 纤维素酶研究综述[J]. 湖北农业科学, 2004, (3): 14- 18.

- [3] 彭宇辉. 纤维素酶的制备及其在食品工业中的应用[J]. 企业技术开发, 2000, (11): 11- 12.
- [4] 刘颖, 林亲录. 纤维素酶制取与应用研究进展[J]. 中国食物与营养, 2006, (4): 33- 35.
- [5] 何隽菁. 纤维素酶的研究应用新进展[J]. 科技资讯, 2006, (32): 7.
- [6] 肖春玲, 徐常新. 微生物纤维素酶的应用研究[J]. 微生物学杂志, 2002, 22(2): 33- 35.
- [7] 王丽, 陈卫平. 纤维质原料制燃料酒精的研究进展[J]. 酿酒科技, 2005, (3): 57- 60.
- [8] 王健, 袁永俊, 张弛松. 纤维素发酵产酒精研究进展[J]. 中国酿造, 2006, (6): 9- 13.
- [9] 徐惠娟, 王世锋, 龙敏南. 燃料酒精生产的研究进展[J]. 厦门大学学报, 2006, 45(增刊): 37- 42.
- [10] 周东坡, 平文祥. 微生物原生质体融合[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, ? .
- [11] 农向, 伍红, 秦天莺. 纤维素酶的研究进展[J]. 西南民族大学学报, 2005, (增刊): 29- 33.
- [12] 李瑞芳, 徐怡. 纤维素酶生产方法的研究现状及分析[J]. 纤维素科学与技术, 2006, 14(3): 67- 70.
- [13] 冀全林, 陈刚. 纤维素酶的研究进展及应用前景[J]. 畜牧与饲料科学, 2006, (5): 58- 61.
- [14] 宋贤良, 温其标, 朱江. 纤维素酶法水解的研究进展[J]. 郑州工程学院学报, 2001, 22(4): 67- 71.

(上接第 97 页)

消毒的酒瓶中密封, 贴标签, 阴凉处存放, 即为成品, 可直接饮用或上市出售。

3 质量标准

3.1 感官指标

颜色为黄绿色, 清亮透明; 香气有茶的清香和酒的韵香; 口感柔和醇香, 兼具有茶和酒特殊的风味。

3.2 理化指标

酒度含量 8 ± 2 %vol; 总糖含量(以葡萄糖计) 3.0 g L ; 总酸含量(以乙酸计) 3 g L 。

3.3 卫生指标

细菌总数 < 10 个单菌落 / mL, 大肠杆菌 < 30 个单菌落 / mL, 致病菌未检出。符合 GB2757- 81 《蒸馏酒及配制酒卫生标准》。

4 讨论

4.1 由于云南大叶种绿茶茶多酚的含量较高, 本实验茶样茶多酚含量为 35 %, 而商丘地区的水质硬度较大, 导致茶叶中的多酚类物质与水中的金属离子络合生成沉淀, 影响浸提液的色泽和口味, 故用纯净水来发酵酿造茶酒形成沉淀少, 但口感有些欠佳。这与刘素纯的研

究结果^[4]相一致。这还需进一步的研究。

4.2 由于茶多酚具有抑制有害细菌繁殖的作用, 在成品酒中分离不出致病菌, 细菌和大肠杆菌的数量较少, 符合食品行业的卫生标准。和非茶酒类的酒类相比, 卫生达标相对好控制。

4.3 在混合发酵过程中, 尤其是保温、热燥、密封等环节是关键阶段。在发酵快要结束时, 发酵的适度很重要, 要依发酵可控条件而灵活掌握。

4.4 用绿茶水、玉米和酿酒酵母混合发酵生产的绿茶酒, 兼有绿茶的清香和玉米酒的醇香, 二者融为一体, 形成独特的风味特征。这样的绿茶酒既提升了玉米的经济价值, 又充分降低了酒精度和增加了营养保健价值, 具有良好的市场前景。

参考文献:

- [1] 高飞. 绿茶酒的研制[J]. 酿酒科技, 2004, (2): 105- 106.
- [2] 李宗义, 刘国生. 微生物学实验技术(第一版)[M]. 北京: 气象出版社, 1997. 320- 330.
- [3] 任永新. 绿茶啤酒的生产工艺研究[J]. 四川食品与发酵, 2006, (3): 23- 25.
- [4] 刘素纯, 胡茂丰, 廖兴华, 等. 乌龙茶酒的研制[J]. FOOD & MACHINERY, 2004, (5): 42.