

鸡腿菇发酵酒生产工艺研究

兰 蓉, 杨国伟, 王晓杰

(北京电子科技职业学院, 北京 100029)

摘 要: 以鸡腿菇为主要原料, 采用发酵法生产鸡腿菇酒。正交实验确定发酵最佳条件为: 发酵时间 5 d、发酵温度 28 ℃、加糖量 22 %、酵母接种量 10 %; 方差分析结果表明, 用 0.15 %硅藻土+0.2 %明胶复合澄清剂对鸡腿菇发酵酒的澄清效果最佳。

关键词: 发酵酒; 鸡腿菇; 生产工艺

中图分类号: TS262.91; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001- 9286(2007) 12- 0079- 03

Study on the Production Techniques of Coprinus Comatua Fermenting Wine

LAN Rong, YANG Guo-Wei and WANG Xiao-Jie

(Beijing Electronic Science and Technology Vocational College, Beijing 100029, China)

Abstract: Coprinus comatua was used as raw material to produce coprinus comatua fermenting wine by fermentation. The optimum fermentation conditions were obtained by orthogonal test as follows: 5 d fermentation time, fermentation temperature at 28 ℃, initial sugar content as 22 %, and yeast inoculation quantity as 10 %. Furthermore, variance analysis showed that the use of compounding clarifier (0.15 % diatomite and 0.2 % gluten) could achieve the best clarifying effects.

Key words: fermenting wine; Coprinus comatua; production techniques

鸡腿菇(*Coprinus comatua*)又称毛头鬼伞、毛鬼伞, 因其形如鸡腿、味似鸡肉而得名。鸡腿菇具有高蛋白、低脂肪、氨基酸种类齐全、能调节人体新陈代谢和增强人体体质等特点, 是集天然、营养、保健于一体的 16 种珍稀食用菌之一, 现被大力推广。据报道^[1-2], 干品鸡腿菇中蛋白质含量为 25.4 %, 总糖含量为 57.65 %, 脂肪含量仅为 3 %左右。鸡腿菇子实体含有 18 种氨基酸, 必需氨基酸占氨基酸总量的 34.83 %。鸡腿菇中灰分含量高达 10.8 %, 说明具有丰富的矿物元素。

由此可知, 鸡腿菇是一种营养价值较高的菌类, 值得进一步开发。而我国鸡腿菇的深加工相对落后, 目前深加工产品很少。本实验以鸡腿菇为主要原料, 经发酵、调配、贮藏后制成鸡腿菇发酵酒。在实验过程中采用正交试验等方法对发酵条件进行优化, 确定出最佳发酵工艺条件。制成的鸡腿菇酒是集营养、保健、休闲为一体的纯天然保健酒, 符合现代人对饮酒的需求, 具有广阔的市场前景。

1 材料与方法

1.1 材料

鸡腿菇(市售)、食用白砂糖(市售一级)、活性干酵母(安琪牌葡萄酒酵母)、食用柠檬酸、明胶、硅藻土、琼脂等。

1.2 仪器

恒温水浴锅, 上海亚荣生化仪器厂; 恒温培养箱, 天津市三水科学仪器有限公司; 紫外可见分光光度计, 上海精密科学仪器有限公司; 真空旋转蒸发仪, 瑞士 Buchi 公司; 高压灭菌锅, 上海申安; 电子天平, 德国 Sartorius 等。

1.3 实验方法

1.3.1 分析测定方法

酒精度的测定: 蒸馏法^[3]。

总糖测定: 斐林试剂滴定法^[4]。

总酸测定: 酸碱中和法。

透光率的测定: 在 680 nm 下, 用分光光度计测。

1.3.2 工艺流程

干鸡腿菇→粉碎→加水(鸡腿菇 水 = 1 15)→95 ℃ 恒温浸提 1.5 h→静置澄清→过滤→调整成分(调糖调酸)→煮沸 10 min→活性干酵母活化→发酵→澄清过滤→调配→陈酿→过滤→装瓶→杀菌→成品

基金项目: 北京市教育委员会科技发展计划面上项目(KM200700002002)、北京市属市管高等学校人才强教计划资助项目(PHR)。

收稿日期: 2007- 08- 13

作者简介: 兰蓉(1974-), 女, 硕士, 讲师, 主要从事食用菌深加工产品的研究与开发。

1.3.3 操作要点

1.3.3.1 鸡腿菇汁的制备

取干鸡腿菇用粉碎机粉碎,按鸡腿菇水 = 1 15 的比例加水,于 95 ℃ 恒温水浴中浸提 1.5 h 后,用 4 层干净的纱布过滤,再将滤液在转速 2000 r/min 的条件下,离心 8~10 min,去除残渣和沉淀,将上清液倒出备用。

1.3.3.2 调配

在鸡腿菇汁中加入一定量的柠檬酸和白砂糖,柠檬酸终浓度为 1.5 % (w/v),白砂糖加入量见表 1。三者混合后,充分搅拌均匀,煮沸杀菌 10 min,再冷却到 27~30 ℃。

1.3.3.3 干酵母的活化

将 2 % (w/v) 的糖水煮沸 20 min,凉至 35~40 ℃。加入 5 % (w/v) 干酵母,放置 15 min 后在恒温培养箱中活化(32 ℃) 1.5 h 即可,活化过程中每隔 10 min 轻轻摇动几下。

1.3.3.4 发酵

在调配好的溶液中,加入一定量的活化干酵母液,进行主发酵。为确定主发酵的最优条件,选用 $L_9(3^4)$ 正交试验,以直接影响主发酵的发酵时间(A)、发酵温度(B)、加糖量(C)、酵母接种量(D)为试验因素,每个因素取 3 个水平(具体见表 1),以发酵液(原酒)的品质综合评分为考察指标,对鸡腿菇发酵酒的主发酵条件进行考察,确定最佳主发酵工艺条件。

表 1 鸡腿菇发酵酒的主发酵正交实验因素水平设计

水平	发酵时间 A (d)	发酵温度 B (℃)	加糖量 C (%, w/v)	酵母接种量 D (%, w/v)
1	3	26	20	3
2	4	28	22	7
3	5	30	24	10

主发酵结束后,进行倒罐分离,分离的酒液进入缓慢的后发酵阶段。后发酵温度控制在 16~18 ℃,时间为 3~4 周。后发酵结束后,过滤除去酒脚,得到清亮的淡黄色的原酒。原酒取样进行酒精度、糖度、澄清度等的检测^[9]。

1.3.3.5 澄清、过滤

向酒液中加入一定量的澄清剂,静置 2 d,过滤^[9]。

1.3.3.6 调配

在经澄清过滤后的产品中补加一定量的 60 %vol ~ 65 %vol 的白酒,使酒精度达到 15 % vol,以增加酒液的抗菌能力,延长保存时间。再将糖度调至 3 % (w/v),酸度(用柠檬酸调)调至 5 g/L,搅匀后密封。

1.3.3.7 陈酿

密封贮藏 4~6 个月进行陈酿,以提高产品风味。

1.3.3.8 装瓶、杀菌

陈酿结束后过滤,将过滤后的产品装瓶,在 70 ℃ 以上的热水中消毒 15 min^[9]。灭菌后的鸡腿菇酒进行感官指标、理化指标和微生物学指标检测,各项指标合格后,获得成品。

1.3.4 发酵液(原酒)品质品评

由 5 名品评员对鸡腿菇原酒的品质进行综合评分。评价时需综合考虑产品的酒精度、糖度、外观、滋味、气味等因素,满分以 100 分计,评分标准见表 2。

表 2 鸡腿菇发酵酒综合评分标准

项目	标准	分值
酒精度	酒精度较高,大于 10 %vol	25
糖度	要求残糖的含量低于 0.5 % (w/v)	25
外观	酒体澄清透明,有光泽,亮丽的淡黄色,无浑浊和沉淀现象	20
滋味	醇厚爽口,有余味,无异味	20
气味	有独特协调的鸡腿菇香气,酒香浓郁	10
总分		100

2 结果与分析

2.1 主发酵正交试验

对鸡腿菇酒主发酵正交试验进行分析,结果见表 3,方差分析结果见表 4。

表 3 鸡腿菇酒主发酵正交试验结果

实验号	A	B	C	D	综合评分
1	1	1	1	1	71
2	1	2	2	2	76
3	1	3	3	3	78
4	2	1	2	3	86
5	2	2	3	1	87
6	2	3	1	2	83
7	3	1	3	2	81
8	3	2	1	3	91
9	3	3	2	1	88
K_1	75.000	79.333	81.667	82.000	
K_2	85.333	84.667	83.333	80.000	
K_3	86.667	83.000	82.000	85.000	
R	11.667	5.334	1.666	5.000	

从表 3 极差值 R 可看出,各因素对鸡腿菇酒主发酵的影响依次为发酵时间>发酵温度>酵母接种量>加糖量,即发酵时间对主发酵影响最大,发酵温度和酵母接种量其次,加糖量的影响最小。按最优水平的最佳发酵条件组合为 $A_3B_2C_2D_3$,而感官评分最高的组合为 $A_3B_2C_1D_3$,两者相差不大。经 3 次重复实验验证,得最佳发酵条件为 $A_3B_2C_2D_3$,即发酵时间 5 d、发酵温度 28 ℃、加糖量为 22 %、酵母接种量 10 % 为最佳发酵条件。

从表 4 结果可看出,因素 A(发酵时间)对鸡腿菇酒的主发酵影响显著,因素 B(发酵温度)、因素 C(加糖

表4 方差分析表

因素	离均差平方和	自由度	均方	F 值	P 值
A	244.667	2	122.333	52.435	<0.05
B	44.667	2	22.33	9.572	>0.05
C	4.667	2	2.33	1.000	>0.05
D	38.000	2	19.00	8.144	>0.05
误差	4.667	2	2.33	——	——

量)和D(酵母接种量)对鸡腿菇酒主发酵的影响不显著。

2.2 澄清剂的选择

将50 mL酒液分成5组,用5%蛋清、0.2%明胶、0.15%硅藻土、0.05%琼脂、0.15%硅藻土+0.2%明胶5种澄清剂进行澄清处理。每个处理做3个重复,测透光率(见表5),并进行方差分析,结果见表6。

表5 5种澄清剂对鸡腿菇发酵酒的澄清效果

澄清剂	透光率(%)			总和(%)	平均值(%)
5%蛋清	86	85.6	85.9	257.5	85.8
0.2%明胶	90.3	89.8	89.6	269.7	89.9
0.15%硅藻土	92.2	92.8	92.3	277.3	92.4
0.1%琼脂	93.1	93.5	93.8	280.4	93.5
0.15%硅藻土+0.2%明胶	96.1	96.4	96.5	289	96.3

从表5可以看出,复合澄清剂0.15%硅藻土+0.2%明胶的澄清效果优于单一澄清剂。由此可见,以明胶为凝聚剂,再添加硅藻土为助滤剂,可得到高澄清度的鸡腿菇酒。

表6 5种澄清剂透光率的方差分析结果

差异源	SS	df	MS	F	F _{0.05}
组间	188.18	4	47.05	530.59	3.48
组内	0.89	10	0.09		
总计	189.07	14			

由表6可知, $F=530.59 > F_{0.05}=3.48$, 所以 $P < 0.05$ 。说明5种澄清剂对鸡腿菇发酵酒的澄清效果差异显著。

2.3 成品质量指标

2.3.1 感官指标

酒体澄清透明,有光泽,呈亮丽的淡黄色,酒体醇厚爽口,回味愉快,有协调的鸡腿菇香气,无其他异味,无杂质和悬浮物。

2.3.2 理化指标

酒精度(20℃计) $\geq 15\%$ vol; 总糖(以葡萄糖计) ≤ 30 g/L; 总酸(柠檬酸计) ≥ 5 g/L; 铅(Pb计) ≤ 0.5 mg/L。

2.3.3 微生物指标

细菌总数: ≤ 50 个/mL; 大肠菌群: ≤ 3 个/100 mL; 致病菌: 没有检出。

3 结论

3.1 由4因素3水平的正交试验确定出主发酵的最佳条件为:发酵时间5 d、发酵温度28℃、加糖量为22%、酵母接种量10%。

3.2 通过测定5种澄清剂处理后的酒液的透光率,发现复合澄清剂0.15%硅藻土+0.2%明胶对鸡腿菇发酵酒的澄清效果最佳。

3.3 所得鸡腿菇酒为淡黄色透明液体,具有鸡腿菇特有的香气,酒香浓郁,口感醇厚爽口,营养丰富,内含多种活性物质,具有广阔的市场前景。

参考文献:

- [1] 吴巧凤,刘敬娟,陈京,等.鸡腿菇营养成分的分析[J].食品工业科技,2005,26(8):161-163.
- [2] 贾蕊,刘凤兰.鸡腿菇研究现状及发展前景[J].食品科学,2006,27(12):890-891.
- [3] 王华.葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M].西安:西安地图出版社,1999.
- [4] 中国食品工业标准.饮料酒卷[M].北京:中国标准出版社,2001.
- [5] 梁永海,李凤林,张丽丽,董长影.金针菇发酵酒生产工艺的探讨[J].食品研究与开发,2006,27(6):89-91.
- [6] 王谦,宋桂庆.几种澄清剂对茯苓发酵酒的澄清效果比较研究[J].酿酒科技,2007,(6):69-72.

稻花香活力型酒即将上市

本刊讯:据悉,稻花香酒业公司历时6年研制的“活力型”酒将于本月在宜昌隆重上市。与传统白酒相比,稻花香活力型酒在感官上不仅保持了原浓香型白酒的色、香、味、风格,还具有抗醉、醒酒、保肝的功能。

2001年,稻花香总工程师谢永文组织科研人员进行“活力型”酒的研究,历时6年,最终成功研制了含有人体必需微量元素的浓香型白酒。

2007年5月,湖北省科技厅组织专家对该科技成果进行鉴定,鉴定认为:稻花香活力型酒研究方向符合国家白酒工业健康发展的产业政策,其生产工艺技术属国内首创,项目成果达到了国内同行业的领先水平。8月,“稻花香活力型酒生产工艺及保健作用的研究”被湖北省科技厅审查认定为湖北省重大科学技术成果。稻花香“活力型”酒的研制成功,不仅打破了白酒毫无营养的说法,也迎合了现代人对“饮酒有益健康”的深层渴求,是传统工艺与现代技术相结合的结晶,将对白酒行业的技术发展起到积极的推动作用。(李春芳)