

榆黄蘑发酵饮料的研制

李延辉, 郑凤荣

(吉林农业科技学院 食品工程学院, 吉林 吉林 132101)

摘要:以液体深层发酵法制备的榆黄蘑菌丝和发酵液为主要原料,制备榆黄蘑饮料。结果表明:榆黄蘑原味饮料的配方为发酵原液40%、蔗糖含量11%、柠檬酸含量0.15%;榆黄蘑果味饮料的配方为发酵原液30%、苹果原汁15%、蔗糖含量9%、柠檬酸含量0.15%。

关键词:榆黄蘑;液体深层发酵;复合饮料

中图分类号:TS 275.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2010)03-0165-03

近年来,国际市场上畅销的饮料向兼有营养和疗效的健康饮料方向发展,特别是食用菌发酵液的应用开发已成为现代医药和食品工业生产新药剂、新型调味品及保健饮料的重要方式^[1]。以前食用菌的开发利用以农业栽培为主,获取子实体要受到季节和原材料的限制。从发育生理和大量的研究结果得知,子实体为消耗营养的阶段,而菌丝体为合成营养的阶段,所以菌丝体的营养成分一般高于子实体。近年来国内外许多科学工作

者对食用菌的深层发酵进行了大量的研究,且在液体菌种、调味品和医用药物等诸多方面取得重大的进展。由于食用菌工业深层发酵具有时间短、效率高、成本低等特点,且发酵产物的综合开发利用具有很大的潜力,一时成为研究的热点^[2]。该试验探讨以液体发酵法培养榆黄蘑菌丝体,利用该培养液制成食用菌饮料^[3]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

榆黄蘑发酵液自制,砂糖、柠檬酸、稳定剂、果汁等均为市售。设备:打浆机、过滤设备、调配罐、均质机、杀菌设备。

1.2 生产工艺

1.2.1 工艺流程 发酵产物→组织捣碎→加热浸提→过滤→调配→均质→杀菌→成品。

第一作者简介:李延辉(1969-),男,吉林市人,硕士,副教授,现主要从事油脂深加工和功能性食品研究与开发工作。

基金项目:吉林农业科技学院青年基金资助项目(吉农院合字[2006]第L032号)。

收稿日期:2009-11-06

学报,2002,33(2):129-133.

[39] Wang C Y. Approaches to reduce chilling injury of fruits and vegetables[J]. Hort Rev,1990(15):63-95.

[40] Wang C Y. Modified atmosphere packaging alleviates chilling injury in cucumbers[J]. Postharvest biology and technology,1997,10:195-200.

[41] 侯建设,李中华,江杰. 冷害温度下薄膜包装对青椒贮藏效果的研究[J],食品科技,2002(9):66-67.

[42] Edna Pesis. Modified atmosphere and modified humidity packaging alleviates chilling injury symptoms in mango fruit[J]. Postharvest biology and technology,2000,19:93-101.

[43] Fernandez-trujillo J P. Modified atmosphere packaging affects the incidence of cold storage disorder and keeps Hat' peach quality[J]. Food research international,1998(8):571-579.

[44] MacRae E A. Development of chilling injury in New Zealand grown Fuyu' persimmon during storage[J]. New Zealand J. Expt. Agr.,1987,15:333-344.

[45] Ketsa S,Klaewkasetkorn O. Effect of modified atmosphere on chilling injury and storage life of rambutan[J]. Acta Horticulturae,1994,398:223-231.

[46] Rodriguez S del C,Lopez B,Chaves A R. Effect of different treatments on the evolution of polyamines during refrigerated storage of eggplants[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry,2001,49(10):4700-4705.

[47] Wells J H,Uota M. Germination and growth of five fungi in low oxygen and high carbon dioxide atmosphere[J]. Phytopathology,1970,60:50-53.

[48] Ben-Yehoshua S,Kobiler I,Shapiro B. Some physiological effects of decaying deterioration of citrus fruits by individual seal packaging in high density polyethylene film[J]. J Am Soc Horti Sci.,1979,104:868-872.

[49] Rodov V,Horev B,Vinokur Y,et al. Modified atmosphere packaging improves keeping quality of charentais-type melon[J]. HortScience,2002,37(6):950-953.

[50] 姜爱丽,田世平,徐勇,等. 不同气体成分对甜樱桃果实采后生理及品质的影响[J]. 中国农业科学,2002,35(1):79-84.

[51] 苑克俊,李振三,张道辉,等. 苹果低氧气调新组合贮藏后效应的利用研究[J]. 果树学报,2002,19(6):369-372.

[52] Risse L A,Chun D,McDonald R E,et al. Volatile production and decay during storage of cucumbers waxed, imazalil-treated and film-wrapped[J]. HortScience,1987,22(2):274-276.

1.2.2 操作要点 榆黄蘑发酵液的制备:榆黄蘑液体发酵的最适胞外多糖积累的培养基配方为:马铃薯 20%、葡萄糖 1.5%、蔗糖 1.5%、酵母膏 0.1%、蛋白胨 0.1%、NaCl 0.03%、磷酸二氢钾 0.15%、硫酸镁 0.075%、 V_{B1} 0.001%。摇瓶培养的最佳培养条件为:500 mL 的三角瓶装液量 200 mL、pH 6、转速 160 r/min、温度 27℃、接种的菌龄是 7 d、接种量是 15%、发酵时间为 9 d。组织捣碎:将发酵液连同菌丝体一起倒入组织捣碎机中,将其打成浆液。热水浸提:匀浆后的发酵浆液置于不同温度水浴锅中浸提不同时间,以促使菌丝体自溶^[4],有利于较多的营养物质溶于发酵液中。测定多糖含量,确定最适合的浸提条件。然后用离心机离心分离并过滤,得到发酵匀浆滤液,滤渣可重复匀浆、浸提 1 次,合并 2 次滤液^[5-6]。风味调配:原味榆黄蘑饮料的调配^[7]:将甜味剂、酸味剂(柠檬酸)和发酵匀浆滤液采用三因素三水平正交试验对饮料的风味进行调配筛选(见表 1)。果味榆黄蘑饮料的调配:将甜味剂、酸味剂、苹果汁和发酵匀浆液采用四因素三水平正交试验对饮料的风味进行调配筛选(见表 2)。稳定剂选用:选用对比试验,筛选合适的稳定剂,增加饮料的稳定性。高压均质:将调配好的浆液放入均质机中均质,均质压力为 18~20 MPa。灭菌及真空灌装:采用高温煮沸灭菌,即装瓶密封后 100℃煮沸 15 min。冷却后进行成品质量检验。

1.3 试验方法

1.3.1 最佳浸提条件的确定 为了最大限度的提取菌丝体中的有效成分并保留其营养,以多糖为检测指标,设计了不同浸提条件:40℃ 50 min、50℃ 40 min、60℃ 30 min、70℃ 20 min、80℃ 10 min。

1.3.2 原味榆黄蘑饮料调配试验 为了获得较佳的原味榆黄蘑饮料,以发酵原液含量、含糖量、含酸量为因素,设计了正交试验(见表 1)。组织 10 人对试验结果感官评定打分,标准为:色泽(亮黄色)20 分,香气 20 分,味道 40 分,形态 20 分,进行数理统计。

1.3.3 果味榆黄蘑饮料调配试验 为了获得口味较丰富的榆黄蘑饮料,该试验还设计了果味榆黄蘑饮料,选择苹果汁和榆黄蘑发酵液混合,同时适量添加糖和酸,设计正交试验(表 2)。

表 1 原味榆黄蘑饮料风味调配因素水平

因素	A	B	C
	发酵原液量/%	含糖量/%	含酸量/%
1	40	7	0.1
2	50	9	0.15
3	60	11	0.2

试验结果以感官评分为标准:颜色 20 分、口味 60 分、体态 20 分。由于榆黄蘑饮料成分复杂,稳定性较差,特对 2 种饮料进行单因素稳定性试验,采用复合稳定

表 2 果味榆黄蘑饮料风味调配因素水平表

因素	A	B	C	D
	发酵原液量/%	苹果原汁量/%	含糖量/%	含酸量/%
1	20	15	5	0.08
2	30	20	7	0.12
3	40	25	9	0.16

剂,常温贮存 3 d 后观察效果。

2 结果与分析

2.1 不同温度和时间条件下的浸提结果

以多糖含量为标准进行测定,结果见表 3。试验结果可知,在不同的温度和时间下,浸提出的有效成分不同,随着温度的提高,多糖含量增加,但太高的温度反而影响多糖含量,分析原因可能温度太高酶过早失活所致。所以选择浸提条件 60℃ 30 min。

表 3 最佳浸提条件结果

浸提条件	40℃ 50 min	50℃ 40 min	60℃ 30 min	70℃ 20 min	80℃ 10 min
多糖含量 /mg·mL ⁻¹	16.4	20.3	25.6	21.6	18.1

3.2 原味榆黄蘑饮料口味试验结果

通过正交试验,从 9 组试验结果看,组合 3 得分最高,口味最好,经极差和直观分析,较优组合为 $A_1 B_3 C_2$ 。经重复试验证实,按此组合生产的饮料口味最好,既有浓郁的菇香,酸甜又适口。因此,确定榆黄蘑原味饮料的配方为发酵原液 40%、蔗糖含量 11%、柠檬酸含量 0.15%。

表 4 原味榆黄蘑正交试验结果分析

组合	因素			得分
	A	B	C	
1	1	1	1	76
2	1	2	2	84
3	1	3	3	92
4	2	1	2	75
5	2	2	3	72
6	2	3	1	83
7	3	1	3	70
8	3	2	1	74
9	3	3	2	82
K_1	252	221	233	
K_2	230	230	241	
K_3	226	267	234	
k_1	84.0	77.0	77.7	
k_2	76.6	77.6	80.3	
k_3	75.1	89.0	78.0	
R	8.9	12	2.6	
较优条件	A_1 30%	B_3 11%	C_2 0.15%	

由极差分析可知,影响饮料风味最主要的因素是含糖量,其次是发酵原液含量,由于酸选取的范围较小,故影响不大。

2.3 果味榆黄蘑饮料试验结果

通过正交试验,从 9 组试验的结果看,组合 4 得分最高,口味最好,经极差和直观分析得知,较优组合为

A₂B₁C₃D₂。经重复试验证实,按此组合生产的饮料口味最好;既有浓郁的菇香,又有苹果清香,酸甜适口。因此,确定榆黄蘑果味饮料的配方为发酵原液 30%、苹果原汁 15%、蔗糖含量 9%、柠檬酸含量 0.15%。

由极差分析可知,影响饮料风味最主要的因素是发酵原液含量和含糖量,苹果原汁含量越高,风味上苹果味越浓郁,但考虑到体现榆黄蘑的风味,故选取的苹果原汁含量为 15%,由于酸选取的范围较小,故影响不大。

表 5 果味榆黄蘑饮料正交试验结果分析

组合	因素				得分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	68
2	1	2	2	2	77
3	1	3	3	3	83
4	2	1	2	3	90
5	2	2	3	1	86
6	2	3	1	2	84
7	3	1	3	2	92
8	3	2	1	3	78
9	3	3	2	1	73
K ₁	228	250	230	227	
K ₂	260	241	240	253	
K ₃	243	240	261	251	
k ₁	76.0	83.3	76.7	75.7	
k ₂	86.7	80.3	80.0	84.3	
k ₃	81.0	80.0	87.0	83.7	
R	10.7	3.3	10.3	8.6	
较优	A ₂	B ₁	C ₃	D ₂	
条件	30%	15%	9%	0.15%	

2.4 榆黄蘑饮料稳定性试验

榆黄蘑饮料中除了添加的成分外,本身也含有较多的糖、氨基酸、萜类等,在加工和贮存的过程中不稳定,容易产生沉淀,所以有必要添加稳定剂使之稳定^[8]。许多资料报道,复合稳定剂效果要好于单一稳定剂,所以,该试验直接使用复合稳定剂(每种稳定剂以 1:1 混合后,与糖粉拌匀,再用热水溶解后加入到饮料中),并经

杀菌装瓶密封后保存 3 d,观察效果(见表 6)。

由于复合稳定剂的种类很多,该试验只采用了以上几种复合稳定剂,确定最适合的稳定剂为果胶和卡拉胶以 1:1 混合后总的添加量为 0.15%。

表 6 榆黄蘑饮料添加稳定剂试验结果

添加种类	总添加量/%	效果
羧甲基纤维素钠(CMC)+琼脂	0.15	无沉淀,质地较浓稠
果胶+卡拉胶	0.15	无沉淀,质地较好
黄原胶+CMC	0.15	无沉淀,质地稍稠
卡拉胶+黄原胶	0.15	无沉淀,质地好
果胶+CMC	0.15	无沉淀,质地稍差

3 结论

榆黄蘑菌丝浸提条件 60℃ 30 min,得到的浸提液营养最丰富。确定榆黄蘑原味饮料的配方为发酵原液 40%、蔗糖含量 11%、柠檬酸含量 0.15%。确定榆黄蘑果味饮料的配方为发酵原液 30%、苹果原汁 15%、蔗糖含量 9%、柠檬酸含量 0.15%。确定最适合的稳定剂为果胶和卡拉胶以 1:1 混合后总的添加量为 0.15%。

参考文献

[1] 王玉玲,闫永锋.两种食用菌发酵饮料生产工艺探讨[J].商丘师范学院学报,2003(4):104-105.
[2] 范贵增,马柯,王青壮,等.药用食用真菌营养保健品的研制[J].江苏食品与发酵,2004(1):23-26.
[3] 周跃勤.食用菌功能饮料亟待开发[J].中国食用菌,1997,16(4):36-37.
[4] 卫军,熊卫东,刘凤珠,等.食用真菌发酵饮料的研制[J].食品研究与开发,2003,24(5):43-45.
[5] 朱道红,李春.食用菌深层发酵工艺研究及功能性[J].食品开发食品科技,2002,12(6):40-41.
[6] 岑志坚,劳有德,韦文添,等.食用菌保健饮料的制作技术[J].蔬菜,2004(10):28-29.
[7] 周传云,郭华,周建平.松乳菇液态发酵工艺及其饮料配方的研究[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2004,30(1):59-61.
[8] 王德芝,刘学彦.灵芝功能饮料的稳定性研究[J].中国食用菌,2004,23(4):47-48.

Research on *Pleurotus citrinopileatus* Fermented Beverage

LI Yan-hui,ZHENG Feng-rong

(School of Food Technology,Jilin Agriculture Science and Technology College,Jilin,Jilin 132101)

Abstract: The manufacturing of *Pleurotus citrinopileatus* fermented beverage,*Pleurotus citrinopileatus* mycelia and broth as raw material after submerged fermentation was studied. The result showed that the recipe of original *Pleurotus citrinopileatus* beverage was defined as follows: 11% sucrose and 0.15% citric acid added into 40% broth. The recipe for compound one was: 9% sucrose,0.15% citric aci and 15% apple juice added in 30% broth.

Key words: *Pleurotus citrinopileatus*;submerged fermentation;compound beverage