

固定化发酵竹荪菌丝体和番茄酒的研制

何 惠

(贵州轻工职业技术学院, 贵州 贵阳 550005)

摘 要: 收集液体深层发酵培养出的竹荪菌丝体, 破碎浸提后和番茄汁按 1:5 比例混合, 接种 3 % 固定化酵母 18 °C 发酵生产出竹荪番茄酒。成品酒口感佳, 营养丰富, 含竹荪多糖、番茄红素等生物活性物质, 具有多种功效。固定化酵母可反复多次发酵使用, 可降低生产成本。

关键词: 发酵酒; 竹荪; 番茄; 固定化; 发酵

中图分类号: TS262.7; TS261.4; Q814

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2010)07-0073-02

Development of *Dictyophora Indusiata* and Tomato Wine by Immobilized Fermentation

HE Hui

(Guizhou Light Industry Vocational Techniques College, Guiyang, Guizhou 550005, China)

Abstract: *Dictyophora indusiata* cultured by submerged fermentation was collected. After breaking and extracting, it was mixed with tomato juice in ratio of 1:5. Then the mixed materials was inoculated with 3 % immobilized yeast and fermented at 18 °C to produce *Dictyophora* and tomato wine. The product wine had good taste and rich nutrition and it contained bioactive substances such as polysaccharide and lycopene. In the production, the immobilized yeast could be used repeatedly, which could reduce production cost.

Key words: wine; *Dictyophora*; tomato; immobilized; fermentation

竹荪营养丰富, 味道鲜美、清甜鲜嫩、风味独特。竹荪还具有特异的防腐功能, 具有抑菌、抑制癌细胞生长、降低高血压、高血脂、胆固醇和减肥等作用。番茄中番茄红素是一种抗氧化剂, 可抑制某些可致癌的氧自由基, 防止癌变的发生; 其含有的谷胱甘肽, 具有推迟细胞衰老, 降低恶性肿瘤发病率的作用。

将液态发酵获得的竹荪菌丝体破碎后, 与番茄按比例混合, 加糖、酸等调配, 用固定化酒精酵母发酵获得的原酒液, 其功效成分大多仍然保留其中, 易被人体所吸收。因此, 用竹荪与番茄一起发酵生产番茄酒具有较好的保健价值, 而且生产成本低, 具有很大的市场潜力, 是一种值得开发的具有保健作用的发酵酒。

1 材料与方法

1.1 材料及试剂

长裙竹荪 D42。酒精活性干酵母: 湖北安琪酵母股份有限公司。

竹荪深层发酵培养基: 黄豆饼粉 2 %、蛋白胨 1 %、酵母粉 0.5 %、 KH_2PO_4 0.3 %、 MgSO_4 0.1 %、玉米浆 1 %、 NaCl 0.5 %、 CMC-Na 0.5 %, pH 5.0。

摇瓶培养基: 可溶性淀粉 1 %、蛋白胨 1 %、蔗

糖 0.5 %、 KH_2PO_4 0.3 %、 MgSO_4 0.1 %、 NaCl 0.5 %、pH 5.0。

1.2 主要设备

摇瓶机、打浆机、胶体磨、发酵罐、糖度计、板框过滤器、生化培养箱、高压灭菌锅、不锈钢容器等。

1.3 生产操作方法

1.3.1 工艺流程

番茄→分选→清洗破碎(糊状物)

竹荪菌丝→培养→收集菌丝体→胶体磨破碎

后发酵←澄清←过滤除渣←主发酵←接种固定化活性干酵母

↓

除渣→杀菌→陈酿→勾兑→成品

1.3.2 操作要点

竹荪摇床培养: 将竹荪试管斜面菌种接入装有 100 mL 竹荪摇瓶培养基的 250 mL 三角瓶中, 放置 24 h, 于 22 °C 摇床培养 72 h, 摇床转速 100 r/min。

5 L 发酵罐发酵: 将配制好的竹荪深层培养基装入 5 L 发酵罐, 121 °C 灭菌 30 min, 按 5 % 接种量接入三角瓶竹荪菌丝, 间隙通气搅拌, 22 °C 培养 6~10 d。

50 L 发酵罐扩大培养: 接入三角瓶液体菌种, 接种

收稿日期: 2010-06-01

作者简介: 何惠, 副教授, 食品科学硕士, 研究方向: 食品生物技术。

量10%,22℃,间隙通气搅拌,通气量1:0.5(v/v),培养6~10 d。将培养好的菌丝体过滤,收集菌丝体(湿重得率约100 g/L),用无菌水洗净备用。

压榨破碎:将竹荪菌丝体按1:5比例加水用胶体磨破碎。加热至60℃,保温2 h,得竹荪菌丝体浸提液。

调配:用打浆机将番茄破碎成糊状物,按番茄糊状物80%和竹荪菌丝体浸提液20%的比例混合。并用白砂糖和柠檬酸调配至适当的浓度和pH值(4.5~5.0)。

酒精活性干酵母活化、固定:将活性干酵母用40℃的糖水活化,35~40℃保温30 min。将活化好的酵母菌液3 mL加入到100 mL 2.0%海藻酸钠溶液,搅拌均匀后倒入注射器中,以恒定的速度滴入4% CaCl₂溶液中,固化2 h后,胶珠颗粒捞出冲洗干净,然后浸泡于适量的壳聚糖溶液中振摇10 min,完成与壳聚糖的成膜反应,水洗除去未反应的壳聚糖,将胶珠置于无菌生理盐水中备用。

主发酵:向发酵罐中接入3%的固定好的酵母,混匀,18℃发酵7 d。主发酵结束后,取出固定化酵母颗粒,用无菌水洗涤后,投入下一批次发酵。所得的发酵原酒液,进入板框过滤机过滤后,转入后发酵。

后发酵:将过滤后的原酒液转入密闭式罐中后发酵,装填量罐容积的85%,温度控制在10~12℃,约经30 d发酵结束。

静置澄清:每升发酵酒液中加入适量果胶酶(0.2%)和皂土(用量为0.15%),充分混匀后静置24 h,去除酒脚,作澄清处理,使酒液清亮透明。取样检验分析酒度、残糖、竹荪多糖、番茄红素等理化指标。

勾兑:根据产品质量标准,对发酵好的果酒进行调配和色、香味的勾兑,取样分析化验,符合标准后即可。

杀菌、陈酿、封装:杀菌后密闭,10℃陈酿6个月。无菌灌装、封口。

2 结果与分析

2.1 感官指标

色泽:橙黄色,清澈透明。

香味:具有竹荪的特殊清香和醇和、浓郁的酒香。

滋味:酸甜适口,口感佳,风味独特。

2.2 理化指标

酒精度:(10±1)%vol;总酸(以酒石酸计):5.0~6.0 g/L;残糖(转化糖计):≥8 g/L;竹荪多糖:113 mg/L;抗坏血酸:≥40~100 mg/L;干浸出物:≥6~10 g/L;番茄红素:18 mg/L。

2.3 卫生指标

符合国家发酵酒的卫生指标要求(GB—2758—2005)要求,致病菌未检出。

3 结果和讨论

3.1 发酵初期,固定化酵母的发酵速度比游离酵母发酵速度稍慢,但后期发酵速度快于游离酵母,且发酵结束的残糖量低于游离酵母,酒精度高于游离酵母。其原因应是固定化酵母的通透性低于游离酵母,细胞包埋在载体中,不利于糖和酒精扩散,而发酵后期,发酵代谢产物对游离细胞的抑制作用大于固定化酵母。

3.2 海藻酸钠-壳聚糖固定化酵母颗粒机械强度高,发酵效果好,稳定性高,酒精度可达到10%vol~11%vol,连续进行10批次后,酵母仍然保持高活力,酒精度为9.8%vol,酒液仍保持澄清透明,酒液有光泽,泡沫丰富;且固定化颗粒仅有极少量破碎,无上浮现象,说明使用寿命长,固定化酵母可反复多次使用,有利于生产成本的降低。

3.3 该酒含有竹荪多糖、番茄红素等生物活性物质,明显具有提高免疫力、降血脂、降血糖等功能,且风味酸甜适口,口感佳,风味独特,营养丰富,是一种具有市场前景的保健饮品。

3.4 竹荪菌丝体中含有抑菌物质,对引起酸败的细菌的抑制作用最强,但对酒精酵母的抑制作用极小,加之番茄中含有丰富的番茄红素、Vc等抗氧化、抑菌物质,因此发酵过程中不易发生酸败,可不加SO₂、亚硫酸钠等防腐剂,是一种真正的“绿色”酒品。

3.5 用竹荪菌丝体与番茄共同进行酒精发酵,其竹荪多糖、番茄红素成分不会因发酵过程中微生物的降解而受到破坏,因为酵母菌不含淀粉酶、水解多糖等有效成分的酶系,因此,能较好地保留原料中的活性成分。

3.6 液体深层发酵培养获得的竹荪菌丝体多糖等有效成分含量与子实体的基本相同。因此,用液体深层发酵菌丝体代替竹荪子实体生产发酵酒其活性物质含量、成分组成基本相同,而且生产成本大幅度降低。

参考文献:

- [1] 李路娟,杜新刚.发酵型灵芝枸杞西红柿酒的研制[J].酿酒,2005,(9):90-91.
- [2] 檀东飞.棘托竹荪菌丝深层培养的研究[J].福建师范大学学报,2002,(1):63-66.
- [3] 秦红敏,张长锐.竹荪的菌丝培养及其抗菌性的初步研究[J].微生物学通报,1999,26(6):393-396.
- [4] 满都日娃.蓝莓酒酵母固定化载体的研究[J].东北农业大学学报,2009,(12):90-96.
- [5] 谭敬军,吴晗晗.竹荪抑菌作用研究[J].食品科学,2000,21(10):54-56.
- [6] 何惠,况光仪.番茄竹荪混合发酵酒的研制[J].酿酒科技,2010,(1):57-59.