

蛹虫草营养保健醋的研制

曾宏彬, 李泰辉*, 钟月金, 宋 斌, 沈亚恒

(广东省微生物研究所, 广东 广州 510070)

摘 要: 本实验以采收蛹虫草后的培养基残料为原料, 经浸提、发酵生产虫草保健醋的工艺过程, 并对产品的营养成分进行了测定和分析。结果表明, 与传统的醋酸发酵工艺相比, 该工艺更适合虫草废料的理化特性, 且省却了酒精发酵阶段, 发酵周期缩短到了 25d; 所得产品不仅具有发酵醋的醇厚风味, 且含有多种氨基酸和蛹虫草独特的营养及活性成分, 如虫草酸、虫草素等。该产品营养丰富、味道醇和、酸甜适口, 极具开发利用价值。

关键词: 蛹虫草; 醋; 发酵

Study on Development of *Cordyceps militaris* Health Vinegar

ZENG Hong-bin, LI Tai-hui*, ZHONG Yue-jin, SONG Bin, SHEN Ya-heng

(Guangdong Institute of Microbiology, Guangzhou 510070, China)

Abstract: Taking medium residue after harvesting fruiting bodies of *Cordyceps militaris* as raw material, a health vinegar was produced by the steps of extraction and fermentation, and the nutritional components in vinegar product were determined and analyzed. The results indicated that compared with traditional acetic acid fermentation process, this process is more suitable for the physical and chemical properties of the waste medium residue of *Cordyceps militaris*, and the period is shorten to 25 d without the alcohol fermentation procedure. The product not only has good flavor of fermented acetic acid, but also has many kinds of amino acids and unique nutritional and biologically active components of *Cordyceps militaris*, such as cordycepic acid and cordycepin, etc. The product is very worth developing and utilizing due to its rich nutrition and good taste.

Key words: *Cordyceps militaris*; vinegar; fermentation

中图分类号: TS264.2

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2009)02-0289-03

蛹虫草[*Cordyceps militaris* (L.) Link]是寄生于夜蛾科等蛹体上的一种虫草菌, 又称蛹草或北虫草。在分类学上, 蛹虫草隶属于子囊菌门(*Ascomycota*)、子囊菌纲(*Ascomycetes*)、肉座菌目(*Hypocreales*)、麦角菌科(*Clavicipitaceae*)、虫草属(*Cordyceps*)^[1]。现代科学研究表明, 蛹虫草具有很高的营养价值, 是冬虫夏草理想的替代品, 且随着人们生活水平的日益提高, 对蛹虫草产品的需求也不断扩大。蛹虫草产业化栽培多以大米为基质, 添加植物蛋白等营养素作为培养基, 多数是一次性采收。采收后的废培养料仍含有很多淀粉等大分子物质未被利用, 且充满了蛹虫草的菌丝及代谢产物, 具有很高再次利用价值。目前已有许多有关对蛹虫草培养基再利用的报道, 如把收获过蛹虫草的栽培料(用量为 5%~10%)酿造功能型酱油^[2]、或采用喂饭法酿

造保健黄酒^[3]、或用于提取虫草素^[4]和虫草多糖^[5]、或进行白酒酿造(中国专利 200410021346.6)。有的则直接将其膨化制成食品, 或不经任何加工直接用作饲料。但至今为止, 利用蛹虫草培养基生产保健醋尚未见报道。本实验将介绍利用一次采收的蛹虫草培养基作为原料, 生产蛹虫草营养保健醋的工艺过程。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

一次采收后的蛹虫草培养基废料取自东莞市星河生物科技有限公司。选择无霉烂, 蛹虫草菌丝丰满的米饭培养基块, 烘干备用。

麸皮、米糠均要求新鲜、无霉变虫蛀。

醋酸菌(*Acetobacter rancens*)来自广东省微生物研究所。

收稿日期: 2008-04-09

基金项目: 广东省基金团队项目(E05202480); 广东省科技项目(2005B20901027; 2005B33302005; 2006B20201042); 东莞市科研发展专项基金项目(2006D046)

作者简介: 曾宏彬(1981-), 女, 硕士, 主要从事药用真菌的研究与开发。E-mail: zhb_1328@yahoo.com.cn

* 通讯作者: 李泰辉(1959-), 男, 研究员, 博士, 主要从事大型真菌资源分类与利用研究。E-mail: mycolab@263.net

1.2 设备

粉碎机、发酵缸、灭菌锅、离心机、配制罐、恒温培养箱、摇床。

1.3 检测方法

可溶性固形物：手持式糖度折射仪；总酸：滴定法(以醋酸计 g/100ml)；总糖：直接滴定法(以葡萄糖计 g/100ml)；淀粉：酸水解后，按直接滴定法测定；蛋白质：凯氏定氮法；水解氨基酸、虫草酸、虫草素等均采用 HPLC 法测定。

1.4 工艺流程

蛹虫草培养基废料→烘干→粉碎→虫草煮出液
 斜面菌种→液体菌种→固体种子醅
 米糠、麸皮
 25° 优质米酒
 发酵醪→调节糖度→
 调节酒精度→醋酸发酵→淋醋→澄清→离心→勾兑调味→装瓶→灭菌→
 检验→成品

1.5 工艺要点

1.5.1 原料的制备

液体培养基：6% 的酒液 100ml；葡萄糖 0.8g；酵母膏 1g；碳酸钙 1.5g；水 100ml；pH 自然。

蛹虫草煮出液：取蛹虫草培养基废料粉碎后，按料水比 1:2 加入饮用水，煮沸 1h 后冷却至 50℃，过滤得蛹虫草煮出液，经 121℃，30min 灭菌，冷却后冷藏备用。

固体种子醅：液体培养基用 250ml 的三角瓶装量 100ml，常规灭菌后，无菌操作接入醋酸菌斜面菌种，置 25℃、120r/min 的摇床培养 48h，再置 30℃ 的恒温培养箱静止培养 14h。镜检确认正常后，方可接入固体种子醅培养基，置恒温 30℃ 培养 3d(培养 24h 搅拌一次)，3d 后用显微镜检查菌落，确认生长正常，接入发酵原料中进行发酵。

发酵液：取蛹虫草煮出液 400ml，加入醋酸菌固体种子醅 400g，麸皮和米糠各 600g，无菌水 3800ml，用 20% 的白糖水调糖度为 10~14°Bx，再用 25° 优质米酒调节酒精度为 4%~6%，即为发酵醪液。

1.5.2 醋酸发酵

发酵醪液置于恒温 30℃ 的发酵室，每天将发酵醪搅动 2 次，每天监测糖度及酸度的变化。发酵至第 23d 时，检测到 pH 值不再变化，按醪液总体积的 4% 加入食盐，再继续发酵 2d，结束发酵。

1.5.3 淋醋、离心

按总发酵醪体积的 50% 加入冷却至 50℃ 的沸水，浸泡 5h，过滤，再用滤得醋液反复淋洗滤渣 4 次。滤液在低温下(4~10℃)澄清 2~3d 后，5000r/min，离心 15min，取上清液。

1.5.4 勾兑调味

根据质量标准进行勾兑调味。

1.5.5 分装灭菌

成品醋分装成 200ml 小瓶，进行高温高压灭菌(121℃，30min)。

2 结果与分析

2.1 成分分析

发酵醋经过勾兑调味形成了蛹虫草营养保健醋产品，味道醇和，酸甜适口，经测试，其结果(见表 1)表明，其中含有蛹虫草所特有的活性营养成分——虫草素、虫草酸以及十几种氨基酸等。

表 1 蛹虫草营养保健醋营养成分分析

Table 1 Analysis on nutritional components of *Cordyceps militaris* health vinegar

总酸(以醋酸计) (g/100ml)	总糖(以葡萄糖计) (g/100ml)	虫草素 (mg/100ml)	虫草酸 (mg/100ml)	氨基酸 (mg/100ml)
10.8	2.41	0.026	8.7	103.4

2.2 成品检验指标

2.2.1 感官指标

色泽：具有蛹虫草的金黄色，有光泽；气味：有醇香、酯香和蛹虫草特有的香气，香味浓郁协调，无异昧；口感：酸味柔和，酸甜适口，无涩味；组织形态：浓缩型，略有少量蛋白质絮凝物沉淀，无浮膜。

2.2.2 理化指标

总酸(以醋酸计 g/100ml)≥4.5；还原糖(以葡萄糖计 g/100ml)≥2.0；可溶性无盐固形物(g/100ml)≥1.0。

2.2.3 微生物指标

大肠杆菌<30 个/100ml；细菌总数<5000 个/100ml；致病菌不得检出。

3 讨论

3.1 蛹虫草产业化栽培培养基中含有大量的淀粉质多糖(约 70%)与蛋白质(约 12%)。这些物质在蛹虫草栽培过程中会发生一定的变化，如淀粉老化，且培养料中缠绕着丰富的菌丝体，若直接用于发酵，这些因素将不利于醋酸菌对营养物质的利用。原料中蛋白质含量较高，将会使产品产生过多的沉淀物，影响质量。因此，可通过粉碎和煮出的方法，将米饭培养基中的可发酵成分和虫草特有的营养成分尽可能提取出来，再添加到发酵液中，这样就能使营养物质更容易被醋酸菌所利用，保证发酵的顺利进行。

3.2 醋酸菌的最适生长温度为 30~35℃。温度低于 25

℃时,醋酸菌生长缓慢,产酸率低,发酵期长,且易污染杂菌。温度高于35℃使醋酸菌酶失活,产酸率低。因此在发酵过程中,应注意调节发酵室的温度,控制在30℃。由于是半固体发酵,发酵醪浓稠,不利于氧气的溶入。醋酸菌为好氧菌,且对氧气浓度很敏感,因此在发酵过程中,每天应对发酵醪进行搅拌两次,保证发酵醪液中的溶氧量,可提高产醋率。传统的醋酸发酵工艺是分两阶段,先进行酒精发酵,再接入醋酸菌进行醋酸发酵,周期长达40d左右。本工艺对此进行了改进,添加优质米酒将酒精度调节为4%~6%,直接进入醋酸发酵阶段,使发酵周期缩短到了25d。发酵结束后,醪液总酸度可达到5.1g/100ml,且味道醇和,香味浓郁。

3.3 成品蛹虫草营养保健醋,不仅具有发酵醋的风

味,其中还含有蛹虫草特有的活性成分——虫草素、虫草酸以及十几种氨基酸等,味道醇和,酸甜适口,营养丰富,极具开发利用价值。

参考文献:

- [1] KIRK P M, CANNON P F, DAVID J C, et al. Dictionary of the fungi [M]. 9th ed. Great Britain: CABI Publishing, 2001, 1-655.
- [2] 岳春, 姬鄂豫, 黄达伟, 等. 利用蛹虫草菌培养基生产保健酱油的研究[J]. 中国调味品, 2007(3): 34-37.
- [3] 岳春, 葛中巧, 何际芳, 等. 蛹虫草菌保健黄酒的研究[J]. 酿酒科技, 2006(10): 70-72.
- [4] 钟艳梅, 黄志全, 温凯. 人工蛹虫草固体培养残基中虫草素的提取分离研究[J]. 现代食品科技, 2007, 23(2): 40-42.
- [5] 娄虹, 金莉莉, 王洋洋, 等. 蛹虫草大米培养基中活性多糖的提取及免疫调节功能研究[J]. 特产研究, 2006(4): 46-48.