



杨志晨,汪辉,秦秀丽,等.蛹虫草脐橙保健饮料工艺条件的研究[J].黑龙江农业科学,2019(5):121-124.

蛹虫草脐橙保健饮料工艺条件的研究

杨志晨,汪辉,秦秀丽

(吉林农业科技学院,吉林 吉林 132101)

摘要:为研发蛹虫草保健饮料,以蛹虫草及脐橙为主要原料,经单因素试验和正交试验优化出蛹虫草脐橙保健饮料最佳工艺条件。结果表明,蛹虫草菌汁和脐橙果汁的混合比例为1:6(V/V),最佳配方为蛹虫草脐橙混合汁添加量为30%,白砂糖添加量为10%,柠檬酸添加量为0.15%,稳定剂CMC添加量为0.20%。按此配方生产的蛹虫草—脐橙保健饮料色泽橙黄,口感酸甜可口,组织状态稳定,产品品质最佳,通过检测各项理化指标及微生物学指标都符合国家标准。

关键词:蛹虫草;菌丝体;脐橙;保健饮料;正交试验

蛹虫草是著名的食药两用真菌,营养丰富,其菌体内蛋白质含量高达40%以上,氨基酸种类齐全,含有虫草素、虫草酸、虫草多糖、甘露醇、SOD等多种有效成分,具有补肺益肾、降低血脂、免疫调节、美容养颜等保健功效。脐橙果肉多汁,口感酸甜可口,营养丰富,富含人体必需氨基酸,大量的胡萝卜素以及维生素C。具有降低胆固醇、清火养颜、防癌抗癌、延年益寿等保健功效^[3]。随着生活水平的提高,天然的保健饮品更受人们的青睐。本试验以蛹虫草菌丝体和脐橙为主要原料,研制蛹虫草脐橙复合保健饮品,以期蛹虫草保健品开发提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 材料

供试蛹虫草菌种由吉林农业科技学院微生物实验室提供。

新鲜脐橙、白砂糖为市售一级,蛋白胨、酵母浸粉、琼脂、柠檬酸、葡萄糖、硫酸镁、磷酸二氢钾、海藻酸钠、黄原胶、CMC(羧纤维素)均为分析纯。

主要设备为HYG-A全温摇瓶柜;立式自动电热压力蒸汽灭菌器;ELB600电子分析天平;SW-CJ-ZFD超净工作台;BPC-250F生化培养箱;

均质机;多功能榨汁机;离心机;电磁炉等。

1.2 方法

1.2.1 培养基的制备 菌种活化培养基:马铃薯200 g,葡萄糖20 g,蛋白胨20 g,琼脂20 g,水1 000 mL,pH取自然。按常规制成斜面试管培养基,备用。

蛹虫草液体培养基:马铃薯200 g,葡萄糖20 g,蛋白胨10 g,酵母浸粉10 g,MgSO₄ 1.5 g,KH₂PO₄ 1.5 g,pH6.0,水1 000 mL。装入500 mL的三角瓶,装量为300 mL,在126℃下灭菌30 min,制成液体培养基,备用。

1.2.2 蛹虫草菌种的活化 在无菌条件下,将供试菌种转接到菌种活化培养基上,在24℃条件下培养7 d,选择菌丝萌发较快,菌丝长势旺盛,浓密无污染的试管菌种,备用。

1.2.3 工艺流程 蛹虫草菌汁的制备:将蛹虫草菌种→液体培养基→接种→摇床培养(24℃、转速为120 r·min⁻¹)7 d→蛹虫草菌丝球→100目滤网过滤→蒸馏水冲洗→榨汁机匀浆→蛹虫草菌汁^[6]。

脐橙果汁的制备:挑选优质脐橙→清洗→脐橙去皮称取500 g→加入500 mL蒸馏水榨汁→过滤取汁→脐橙果汁。

饮料制作工艺流程:脐橙果汁与蛹虫草菌汁混合→调配→匀质→灌装→杀菌→冷却→成品→质量检测。

1.2.4 操作要点 调配:将制作好的蛹虫草菌丝体汁和脐橙果汁按比例混合,再加入适当的白砂糖、柠檬酸、稳定剂进行调配,搅拌均匀。

收稿日期:2018-11-23

基金项目:2018年吉林省大学生科技创新项目(201841)。

第一作者简介:杨志晨(1996-),女,在读学士,专业为应用微生物科学。E-mail:yangzhichenwww@163.com。

通讯作者:秦秀丽(1966-),女,硕士,教授,从事微生物及食用菌教学及科研工作。E-mail:qinxiuli88@126.com。

均质、灌装：将调配后的饮料置于均质机中均质,使物料大小均一,不易分层和沉淀,均质结束后进行灌装。

杀菌、冷却：将灌装的饮料在 75 ℃ 下进行消毒杀菌 15 min,取出后倒置 3~5 min ,后用冷水快速冷却。

感官评价及质量检测：对制作的成品按照国家食品卫生标准从感官,理化,微生物等指标进行检测。

1.2.5 单因素试验 脐橙果汁和蛹虫草菌汁最适配比的确定:蛹虫草菌汁和脐橙果汁混合比例是该复合饮料的重要影响因素,影响着色泽、口感、风味。为了确定蛹虫草菌汁和脐橙果汁的适宜添加比例,试验设计 4 个水平,分别为 1:2、1:4、1:6、1:8,筛选蛹虫草菌汁和脐橙果汁混合适宜配比。

最佳稳定剂的确定:由于饮料储存一段时间后会 出现沉淀和分层等不稳定现象,严重影响产品质量,因此在饮料中需添加适量稳定剂。本试验选用 CMC(羧甲基纤维素)、黄原胶和海藻酸钠 3 种稳定剂,添加量为 0.15%、0.20%、0.25% 三个水平,通过观察各稳定剂对饮料组织状态的不

同效果,确定最佳稳定剂及其添加量。

1.2.6 最佳配方筛选的正交试验 以蛹虫草菌汁和脐橙果汁的混合汁比例、绵白糖的添加量、调酸剂添加量、稳定剂添加量为试验因素,设计 $L_9(3^4)$ 正交试验,确定蛹虫草—脐橙保健饮料的最佳配方(表 1)。

表 1 $L_9(3^4)$ 正交试验设计

Table 1 Design of $L_9(3^4)$ orthogonal experimental

水平 Level	A 混合汁 Mixed juice/%	B 白砂糖 White granulated sugar/%	C 柠檬酸 Citric acid/%	D 稳定剂 Stabilizer/%
1	20	5	0.15	0.10
2	30	10	0.20	0.15
3	40	15	0.25	0.20

1.2.7 产品感官评分标准与质量检测方法 感官评分标准:为了能够确定产品的质量,对制得的产品以色泽、风味、口感、组织状态为指标,分 5 组,每组 10 人(以 100 分计)对产品进行感官评分鉴定,确定最佳配方(表 2)。

表 2 蛹虫草脐橙保健饮料的感官评分标准

Table 2 Criteria for sensory evaluation of health drinks with *Cordyceps militaris* and navel orange

级别 Grade	色泽 20 分 Colour full score of 20	风味 30 分 Flavour full score of 30	口感 30 分 Taste full score of 30	组织状态 20 分 Texture full score of 30
1	橙黄色 17~20	脐橙风味浓,无异味 27~30	酸甜适口,口感柔和 27~30	均匀一致 17~20
2	黄色 11~16	脐橙风味较浓,无异味 20~26	酸甜适中,口感较柔和 20~26	有轻微沉淀 11~16
3	淡黄色≤10	脐橙风味较淡,无异味≤19	酸甜失调,过酸或过甜≤19	有沉淀分层≤10

理化指标测定:总糖测定采用菲林试剂法;总酸测定采用氢氧化钠滴定法;可溶性固形物的测定采用折光测定法。

微生物学指标检测:根据中华人民共和国 GB 4789.3-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠杆菌群计数》^[9]和 GB 4789.2-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》^[10],检测蛹虫草—脐橙保健饮料成品中细菌菌落数和大肠菌群数。

1.2.8 数据分析 试验数据采用极差分析法进行处理。

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 蛹虫草菌丝体汁和脐橙果汁最佳混合比例 由表 3 可知,蛹虫草脐橙保健饮料混合汁比例为 1:6 时色泽橙黄,脐橙果味较浓,酸甜适中,口感柔合,由此确定蛹虫草菌汁与脐橙果汁的混合汁最佳配比为 1:6。

2.1.2 最佳稳定剂的确定 由表 4 可知,CMC 稳定剂添加量为 0.20% 时在室温下长期保存组织状态良好,稳定无分层,黄原胶在 0.25% 时虽然也稳定无分层,但加入量比 CMC 高,因此选 CMC 为饮料的稳定剂,最佳添加量为 0.20%。

表 3 蛹虫草菌汁与脐橙果汁不同配比评分

Table 3 Score of different proportions of *Cordyceps militaris* juice and navel orange juice

菌汁/脐橙果汁(V/V) Proportions of <i>Cordyceps militaris</i> juice and navel orange juice	色泽 Colour	风味 Flavour	口感 Taste	评分 Scores
1:2	黄色	脐橙果味较淡	酸甜较淡	58
1:4	黄色	脐橙果味淡	酸甜淡	68
1:6	橙黄	脐橙果味较浓	酸甜适中,口感柔合	76
1:8	橙黄	脐橙果味浓	甜味浓	72

表 4 稳定剂种类和用量对组织状态的影响

Table 4 Effect of stabilizer type and dosage on tissue state

稳定剂 Stabilizer	0. 15%	0. 20%	0. 25%
黄原胶	分层	略有分层	无分层
明胶	分层	分层	略有分层
CMC	略有分层	无分层	无分层

2.2 最佳配方正交试验结果与分析

由表 5 可知,蛹虫草—脐橙保健饮料的最优组合为 A2、B2、C1、D3,即混合汁添加量 30%,白砂糖添加量 10%,柠檬酸添加量 0. 15%,稳定剂 CMC 添加量 0. 20%。正交试验结果极差 R 值可知,对饮料品质影响的主次素为 A 混合汁添加量>B 白砂糖添加量>C 柠檬酸添加量>D 稳定剂添加量。

表 5 $L_9(3^4)$ 正交试验结果

Table 5 $L_9(3^4)$ orthogonal test results

试验号 No.	A 混合汁 Mixed juice/%	B 白砂糖 White granulated sugar/%	C 柠檬酸 Citric acid/%	D CMC/%	感官评分 The sensory score
1	1(20)	1(5)	1(0. 15)	1(0. 10)	80
2	1	2(10)	2(0. 20)	2(0. 15)	76
3	1	3(15)	3(0. 25)	3(0. 20)	68
4	2(30)	1	2	1	85
5	2	2	1	3	94
6	2	3	3	2	80
7	3(40)	1	3	2	84
8	3	2	1	3	82
9	3	3	2	1	78
K1	224	249	256	243	
K2	259	252	239	240	
K3	244	226	232	244	
极差 R	35	26	24	4	
较优水平	A2	B2	C1	D3	

2.3 产品质量检测

2.3.1 感官指标 该产品呈橙黄色,脐橙果味较浓香,且酸甜适口,口感柔和,组织状态稳定不分层。

2.3.2 理化指标 该产品通过菲林试剂法测定总糖的含量为 13%,氢氧化钠滴定法测定 pH 为 5. 7,折光法测定可溶性固形物的含量为 9%。

2.3.3 微生物指标 产品中检出细菌菌落数 $CFU\cdot mL^{-1}<100$,大肠杆菌群数 $MPN\cdot 1\ 000\ mL^{-1}<3$,致病菌未检出,符合食品微生物学检验测定标准。

3 结论与讨论

本试验通过单因素及正交试验确定蛹虫草脐橙保健饮料蛹虫草菌汁和脐橙果汁的混合比例为

1:6(V/V),最佳配方为混合汁添加量 30%,白砂糖添加量 10%,柠檬酸添加量 0.15%,稳定剂 CMC 添加量 0.20%。通过正交试验结果极差分析可知,对饮料品质影响的主要因素是脐橙果汁和蛹虫草菌丝球汁的混合汁的添加量,白砂糖添加量为次要因素,稳定剂的添加量影响因素最小。按此配方生产的蛹虫草脐橙保健饮料色泽为橙黄色,具有脐橙果香,酸甜适口,组织状态稳定。经检验此复合保健饮料符合食品安全国家标准。此饮料营养均衡,适宜各年龄人群饮用,通过检测各项理化指标及微生物学指标都符合国家标准,此产品在饮料市场中极具开发潜力。

参考文献:

[1] 张平,朱述钧,钱大顺,等.北冬虫夏草功能成分及保健作用分析[J].江苏农业科学,2003(6):105-107.
[2] 樊慧婷,林洪生.蛹虫草化学成分及药理作用研究进展[J].

中国中药杂志,2013(15):2549-2552.
[3] 徐明亮,张文华,袁玮.脐橙-胡萝卜-芦荟复合保健饮料的研制[J].安徽农业科学,2010(38):8642-8652.
[4] 秦秀丽,杨国会,李凤林.蛹虫草液体深层发酵的研究[J].北方园艺,2010(23):167-170.
[5] 胡事君,张善信,郑贵朝.蛹虫草菌种与培养方法相互筛选技术和应用效果[J].中国食用菌,2009,28(1):18-19.
[6] 秦秀丽,金艳梅,邢力.蛹虫草枸杞保健饮料生产工艺条件的优化[J].江苏农业科学,2014,42(3):227-229.
[7] 王可兴,章肇敏,任婧楠,等.巴氏灭菌对橙汁中键合态香气物质的影响研究[J].食品工业科技,2014(13):49-56.
[8] 李尽哲,叶兆伟,黄雅琴.蛹虫草桑叶复合保健饮料的研制[J].食品研究与开发,2016,37(3):77-79.
[9] 中华人民共和国卫生部.GB 4789.3-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠杆菌群计数[S].
[10] 中华人民共和国卫生部.GB 4789.2-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌总数测定[S].

Study on Technological Conditions of *Cordyceps militaris* and Navel Orange Functional Beverage

YANG Zhi-chen, WANG Hui, QIN Xiu-li

(Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin 132101, China)

Abstract: In order to develop health beverage of *Cordyceps militaris*, the optimal processing conditions of *Cordyceps militaris* and navel orange functional beverage were optimized by single factor test and orthogonal test with *Cordyceps militaris* and navel orange as main raw materials. The best formula of *Cordyceps militaris* and navel orange functional beverage was determined by single factor test and orthogonal test. The results showed that: the optimum technological conditions were that the mixing ratio of *Cordyceps militaris* juice and navel orange juice was 1:6 (V/V). The best formula was 30% of the mixed liquid of *Cordyceps militaris* and navel orange, the content of white sugar was 10%, the content of citric acid was 0.15% and the content of stabilizer CMC was 0.20%. According to this formula, the *Cordyceps militaris* and navel orange functional beverage hasd orange-yellow color, sweet and delicious taste, stable tissue state and best product quality. The physical and chemical indicators and microbiological indicators were in line with the national standards by testing.

Keywords: *Cordyceps militaris*; mycelium; navel orange; functional beverage; orthogonal experimental design

致 读 者

为适应我国信息化建设,扩大本刊及作者知识信息交流渠道,本刊现被《中国学术期刊网络出版总库》及 CNKI 等系列数据库收录,其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。如作者不同意文章被收录,请在来稿时声明,本刊将做适当处理。

《黑龙江农业科学》编辑部