

蛹虫草发酵乳饮料的研制

孙连海, 郭明月

(漯河医学高等专科学校, 河南 漯河 462002)

摘要:以蛹虫草浸提液和原料乳为试材, 添加各种辅料, 在单因素试验基础上, 采用正交实验设计, 研究了蛹虫草发酵乳饮料的最佳配方。结果表明: 蛹虫草发酵乳饮料的最佳配方为蛹虫草浸提液 35%+发酵乳 52.5%, 添加复合稳定剂 0.5%、蔗糖 11%、柠檬酸 0.2%, 在此条件下得到的产品稳定性好, 口感佳。

关键词:蛹虫草浸提液; 发酵; 乳饮料

中图分类号:TS 252.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)18-0133-03

蛹虫草(*Cordyceps militaris*)属麦角菌科虫草属的模式种, 又称北冬虫夏草或北虫草。2009年3月被批准为新资源食品。郑波等^[1]研究发现, 蛹虫草的主要营养与药用成分均与野生虫草的含量相当甚至更高, 其营养价值可与天然冬虫夏草媲美。蛹虫草含有丰富的虫草素、虫草多糖等多种生物活性物质, 对肾衰、癌症、肺气肿和糖尿病等有积极的医疗作用^[2-4]。对蛹虫草功能的研究已久, 并有许多文献是关于虫草饮料开发的, 但其作为乳酸菌型饮料的研究尚不多见, 乳酸菌饮料是以乳或乳制品与其它原料混合并接种乳酸菌发酵后, 经搅拌, 加入稳定剂、糖、酸、水等调配后, 通过均质加工而成的液体状酸乳制品^[5]。

该试验以蛹虫草子实体为主要原料提取虫草液, 原料乳经乳酸菌发酵后, 再进行调配灭菌, 配制成一种具

有保健功能的乳酸菌饮料, 以期蛹虫草产品的开发利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试蛹虫草(河南君来菌往农业技术开发有限公司提供); 原料乳(河南三剑客奶业有限公司提供); 直投式酸奶发酵剂(丹尼斯克(中国)有限公司); 蔗糖、柠檬酸、高酯果胶、稳定剂(CMC)等均为食用级市售。

仪器与设备: JYZ-C501 九阳料理机(山东济南九阳股份有限公司); JH1102 电子天平(上海精密科学仪器有限公司); BCM-1000 型生物洁净工作台(苏州华宏净化技术有限公司); HH-4 电热恒温水浴锅(常州普达仪器有限公司); YXQ-2S-100A 全自动高压灭菌锅(上海博讯实业有限公司); DHP-9082 电热恒温培养箱(上海合恒仪器设备有限公司); JM60A1-1 胶体磨(温州市七星乳品设备厂)。

1.2 试验方法

1.2.1 蛹虫草浸提液的制备 选择新鲜干净, 无病虫

第一作者简介:孙连海(1979-), 男, 硕士, 讲师, 现主要从事微生物学教学与科研工作。E-mail: sunlianhai2004@163.com.

收稿日期:2012-04-08

Study on the Processing Technology and Shelf Life of Instant Fruit Sugarcane

KANG Meng-li¹, LING Jian-gang¹, SHEN Jun-bo², YU Jing-fen¹, ZHU Lin¹

(1. Ningbo Institute of Research Center for the Processing of Agricultural Products, Research Institute of Agricultural Products Processing, Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo, Zhejiang 315040; 2. Ningbo Jiangbei District Fanshan Fruit Professional Cooperatives, Ningbo, Zhejiang 315200)

Abstract: With fresh instant fruit sugarcane as test material, the processing method, sterilization technology and shelf life of instant fruit sugarcane were studied. The results showed that the fresh fruit cane was processed into an instant fruit sugarcane after washing, peeling, cutting (15~20 cm), 10% salt sterilization, through the QT4(O₂ 2%~4%, CO₂ 8%~10%) modified atmosphere packaging, shelf period exceeded 6 days, the total number of bacteria and escherichia coli were in accordance with the relevant standard of food.

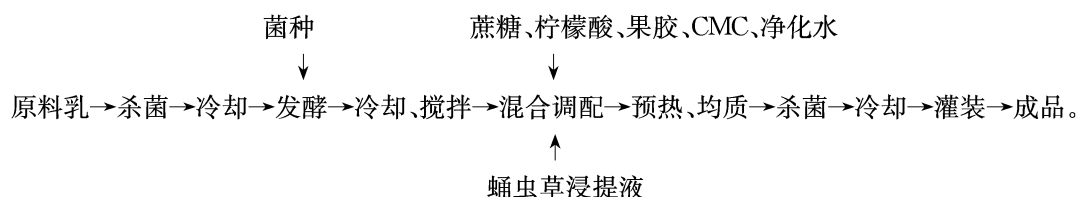
Key words: instant fruit sugarcane; processing; shelf life

害,颜色亮黄的干蛹虫草为原料,称取 5 g,粉碎后,按照料液比为 1:10 在温度为 75℃ 水浴中进行浸提 2 次,时间分别为 1、0.5 h,后用 4 层纱布过滤残渣,收集合并滤液,最后定容至 100 mL^[6]。

1.2.2 蛹虫草发酵乳饮料的制备 原料的选用:原料乳要求必须满足 GB19301-2010《生乳检验标准》,在使用前进行严格的新鲜度检测、掺假相关检测和抗生素残留量检验,在 10℃ 以下的贮存环境下不得超过 24 h;蔗糖符合 GB317-2006 要求,其它原辅料应符合相关标准要求和产品使用说明书等相关条件要求。杀菌和冷却:原料乳在温度为 95℃ 下杀菌 5 min,杀菌后迅速冷却至 42℃。发酵和冷却:将冷却后的原料乳在无菌条件下加入保加利亚乳杆菌与嗜热链球菌的混合直投式发酵剂(比例为

1:1),搅拌均匀进行恒温培养6 h。使其酸度达到75~80°T之间,终止发酵,快速冷却至10℃左右。混合调配:由于稳定剂的分散性差,先用白糖和稳定剂粉末混合均匀,将水加热至70℃左右,边强力搅拌边缓慢倒入白糖和稳定剂粉末中,使其溶解成粘稠状溶液,最后加入发酵好的乳中搅拌均匀;柠檬酸先配制成2.5%的溶液,边快速搅拌边喷洒到乳中,避免乳饮料中沉淀产生。预热和均质:配制好的料液预热到53℃左右,在均质温度55~60℃,压力20~25 MPa的条件下均质,增加混合料的黏度和稳定性。杀菌和冷却及灌装:采用121℃高温,杀菌5 min,后迅速冷却至20℃以下进行灌装。

1.2.3 蛹虫草发酵乳饮料生产工艺流程



1.2.4 单因素配比试验 以蛹虫草浸提液和发酵乳的比例为单因素变量,以蛹虫草浸提液占有率 35%为 1,设 A1~A5 的蛹虫草与发酵乳比例分别为 0.75:1、1:1、1:1.25、1:1.5、1:1.75。以感官检验中的排序检验法作为评价标准。评价结果:非常喜欢、比较喜欢、喜欢、不太喜欢、不喜欢分别记为 1~5。

1.2.5 正交实验设计 采用 $L_9(3^4)$ 进行 4 因素 3 水平正交实验, 其因素水平见表 1。

表 1 正交实验因素与水平

水平	因素			
	A 虫草浸提液 : 发酵乳	B 蔗糖 / %	C 复合稳定剂 / %	D 柠檬酸 / %
1	1 : 1.4	9	0.3	0.1
2	1 : 1.5	10	0.4	0.2
3	1 : 1.6	11	0.5	0.3

1.3 项目测定

蛋白质的含量按 GB/T5009.5 的方法测定;酸度的测定:精确量取成品 10 mL,加入 20 mL 煮沸并冷却至室温的蒸馏水,加 2~3 滴酚酞指示剂,用 0.1 mol/L NaOH 标准溶液滴定至微红色,以 30 s 不褪色为判定终点,记下消耗 NaOH 标准溶液的毫升数(V),计算出酸度,结果用吉尔涅尔度(°T)表示($^{\circ}\text{T} = V \times 10$);虫草多糖的测定采用硫酸-苯酚法^[7];稳定性的测定:在 10 mL 离心管中,精确加入乳酸菌饮料 10 mL,然后以 4 000 r/min 离心 30 min,弃去上部清液,准确称取沉淀物质量并计算:离心率=沉淀物质量(g)/10 mL 乳酸菌饮料质量(g) $\times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 蛹虫草浸提液与发酵乳配比试验

2.1.1 蛹虫草浸提液与发酵比例的确定 将5位鉴评员的评价中有效排序检验评价表的结果进行统计;根据

鉴评员人数 5 和样品数 5,查排序检验法表^[8],得出临界值。结果表明,在 1% 的显著水平上,样品 A4 最受欢迎;样品 A3、A5 次之,且 A3 与 A5 之间无明显性差别;样品 A2 不受欢迎;样品 A1 最不受欢迎。即蛹虫草浸提液和发酵乳的比例为 1 : 1.5 (蛹虫草浸提液 35%、发酵乳 52.5%) 时口感最佳。

2.1.2 各稳定剂对蛹虫草乳酸菌饮料稳定性试验 由于乳酸菌饮料呈酸性,在加工和贮存销售过程中极易出现分层现象,因此在饮料生产过程中,常加入一定量的稳定剂来增加其稳定性,考虑到成本问题,结合相关资料^[9],该试验采用乳酸菌饮料常用的高酯果胶和耐酸性 CMC-Na 2 种稳定剂做单因素和复配离心稳定性试验。由图 1 可知,高酯果胶和耐酸性 CMC-Na 作为单因素控制乳酸菌饮料稳定性的临界添加量都为 0.4%,且高酯果胶:耐酸性 CMC-Na=1:1 复配稳定剂的临界添加量也为 0.4%,且得到乳酸菌饮料的离心率最小值 2.75%,混合稳定剂的使用可有效降低生产成本,及时避

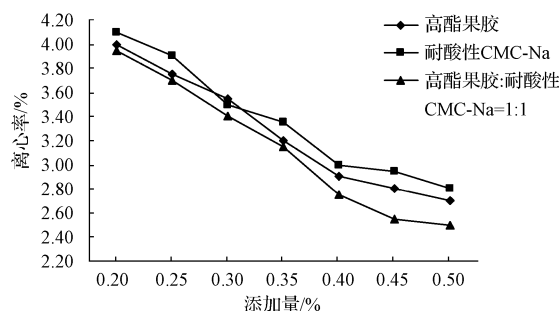


图 1 各稳定剂的稳定性试验

免稳定剂添加过多而口感变差的问题,因此,该试验选择高酯果胶:耐酸性 CMC-Na=1:1 复配稳定剂,添加量为 0.4%。

2.2 蛹虫草发酵乳饮料配方的研究

根据产品的组织状态、口感、风味等进行综合评定,样品由 10 位评审老师分别打分,取平均分为总感觉评分,由表 2 可知,蛹虫草发酵乳饮料中,各因素的主次关系为 D>B>C>A,即柠檬酸对产品质量影响最大,其次是蔗糖,在发酵乳饮料中,糖酸比是影响口感的关键因素,再次是稳定剂和蛹虫草浸提液和酸乳的配比。从 K 值得出,蛹虫草发酵乳饮料的最佳配方组合为: A₁B₃C₃D₂,即蛹虫草浸提液:酸乳为 1:1.4,稳定剂为 0.5%,蔗糖为 11%,柠檬酸为 0.2%。在此条件下得到产品稳定性好,口感佳。

表 2 L₉(3⁴) 正交实验结果及分析

试验序号	因素				感官评分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	78
2	1	2	2	2	82
3	1	3	3	3	89
4	2	1	2	3	80
5	2	2	3	1	75
6	2	3	1	2	84
7	3	1	3	2	86
8	3	2	1	3	76
9	3	3	2	1	79
k ₁	83.000	81.333	79.333	77.333	
k ₂	79.667	77.667	80.333	84.000	
k ₃	80.333	84.000	83.333	81.667	
R	3.333	6.333	4.000	6.667	

注:评分满分为 100 分;产品呈均一蛋奶黄色为 20 分;组织均匀,无颗粒沉淀为 20 分;有浓郁的蛹虫草和酸乳特有香味为 30 分;酸甜适口,口感协调,柔和为 30 分。

2.3 产品质量标准

2.3.1 感官指标 色泽:蛋奶黄色;组织状态:均匀细滑,无颗粒沉淀;滋气味:有浓郁的蛹虫草和酸乳特有混

合香味,酸甜适口柔和。

2.3.2 理化指标 蛋白质:1.5%;总酸度:68~75°T;可溶性固形物>12.5%;虫草多糖>1 200 mg/L。

2.3.3 微生物指标 菌落总数(CFU/mL)≤100;霉菌(CFU/mL)≤30,酵母菌(CFU/mL)≤50,大肠杆菌(MPN/100 mL)≤3;致病菌不得检出。

3 结论

通过水浸提法获得蛹虫草浸提液,配入乳酸菌饮料中,以提高产品的保健功能。该试验结果表明,蛹虫草发酵乳饮料的最佳配方为:蛹虫草浸提液 35%+发酵乳 52.5%比例、高脂果胶:耐酸性 CMC-Na=1:1 复配稳定剂 0.5%、蔗糖 11%,柠檬酸为 0.2%。按此配方调制的发酵乳,口感细腻、气味适宜,产品稳定性好。

参考文献

- [1] 郑波,翁砚,翁丽丽. 蛹虫草与冬虫夏草的含量测定研究[J]. 长春中医药大学学报,2011,27(2):290-291.
- [2] Suhadolnik R J, Suhadolnik R J. Nucleoside antibiotics[M]. New York: Wiley-Interscience,1970.
- [3] 姜泓,刘珂,孟舒. 人工蛹虫草子实体化学成分研究[J]. 药学学报,2000,35(9):663-668.
- [4] 李冲伟,李梦洋,刘辉,等. 北冬虫夏草提取物的保健功能及饮料配制[J]. 食品与发酵科技,2010,46(4):74-78.
- [5] 张和平,张佳程. 乳品工艺学[M]. 北京:中国轻工业出版社,2009:213-215.
- [6] 郭明月,王琼波,魏永义. 低糖虫草保健饮料的研制[J]. 北方园艺,2012(3):164-165.
- [7] 鲁晓岩. 硫酸-苯酚法测定冬虫夏草多糖含量[J]. 食品工业科技,2002(4):69-70.
- [8] 王浩明,朱珠,莫慧平,等. 食品检验技术(感官评价部分)[M]. 北京:中国轻工业出版社,2006.
- [9] 吴文平. 不同稳定剂对活性乳酸菌饮料的稳定性研究[J]. 食品研究与开发,2012,33(6):105-108.

Development of a Fermented Milk Beverage with *Cordyceps militaris*

SUN Lian-hai, GUO Ming-yue

(Luohe Medical College, Luohe, Henan 462002)

Abstract: Taking *Cordyceps militaris* extracts and fresh milk as main raw materials and with the addition of different minor ingredients, on the basis of the single factor experiment, orthogonal test was adopted to decide a best formula of a fermented milk beverage with *Cordyceps militaris*. The results showed that the optimal formula of the beverage were the *Cordyceps militaris* extracts 35% plus fermented milk 52.5%, composite stabilizer 0.5%, sucrose 11%, and citric acid 0.2%, under these conditions, the product obtained good stability and good taste.

Key words: *Cordyceps militaris* extracts; fermentation; milk beverage