

竹荪大豆酸乳饮料的生产工艺研究

张素霞

(漯河职业技术学院,河南 漯河 462002)

摘要:以竹荪、大豆为原料,进行乳酸发酵,并添加果汁、柠檬酸等调配,得出最佳工艺参数,结果表明:脱脂奶粉与竹荪浸提液的配比为1:2,脱脂奶粉、竹荪浸提液和豆乳混合后的固形物含量为12%,蔗糖添加量10%,复合稳定剂0.20%,CMC0.10%,PGA0.04%,发酵剂用量2%,果汁添加量10%,最后添加100 g~150 g柠檬酸,可制成口感爽快、柔和,有独特的菇香、豆香、奶香和天然果汁香味,兼具营养和保健功能的竹荪大豆酸乳饮料。

关键词:竹荪;大豆;乳酸发酵;酸乳饮料

中图分类号:TS214

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2009)04-0711-04

Processing Technology of Dictyophora Soybean Yoghurt Beverage

ZHANG Su-xia

(Professional Technology College of Luohe, Luohe 462002, Henan, China)

Abstract:To develop the dictyophora soybean yoghurt beverage, dictyophora and soybean was taken as raw materials, then adding fruit juice and citric acid after being lactic fermented. The experiment showed that the best process was; skim milk powder:dictyophora = 1:2, the solid shape content is 12%, sucrose recruitment 10%, compound stabilizer 0.20%, CMC 0.10%, PGA 0.04%, fermentation dosage 2%, fruit juice 10%, 100-150 g lemon was added at last. The developed beverage had the incense flavor of mushroom, beans, milk and natural fruit, which was nutritious and tasted refreshing.

Key words: Dictyophora; Soybean; Lactic fermentation; Yogurt

竹荪菌体含有丰富的营养成分,是优质的植物蛋白和营养源。据分析,竹荪菌体含蛋白质20.2%,粗脂肪2.6%,碳水化合物38.1%,还含有21种氨基酸,其中8种氨基酸为人体所必需,还含有多种维生素、多糖和矿质元素^[1]。竹荪还具有良好的保健功能。竹荪属生理碱性食品,长期服用能调节中老年人体内血酸和脂肪酸的含量,降低高血压^[1]。另外,还能降低体内胆固醇、减少腹壁脂肪贮集,同时对食品具有防腐作用。大豆中不仅富含蛋白质、脂肪,而且还含有独特的生物活性物质,如大豆异黄酮、皂甙、多肽、SOD、低聚糖等,对不少疾病有防治和抑制作用^[2]。

竹荪、大豆含有的丰富营养,适合乳酸菌的生长;而乳酸菌本身就是一种益生菌,且生长过程中还能产生多种生理活性物质和特有的风味^[3]。因而三者的结合具有营养互补、功能互补的增效作用。以竹荪、大豆为原料,用保加利亚乳杆菌和嗜热乳杆菌为发酵剂进行乳酸发酵,制得的竹荪大豆酸乳饮

料不仅有独特的菇香、豆香和天然果汁香味,而且还具有发酵奶特有的风味和香气,是一种理想的营养保健食品。

1 材料和方法

1.1 材料

竹荪(干品或鲜品),市售鲜牛奶,脱脂奶粉,大豆,1:1的保加利亚乳杆菌和嗜热乳杆菌,PGA,CMC,复合稳定剂,蔗糖,柠檬酸,山楂汁、苹果汁或刺梨汁,天然香精,山梨酸钾,等。

1.2 仪器与设备

TGL-16G台式离心机,超净工作台,摇床,发酵罐,磨浆机,搅拌机,电炉,高压均质机,恒温培养箱,手提式高压灭菌锅,冷藏箱等。

1.3 分析方法

蛋白质采用凯氏定氮法;酸度采用中和滴定法,以滴定酸度($^{\circ}\text{T}$)表示;脂肪采用索氏抽提法,参照GB5009.6-2003;总糖采用斐林试剂法;可溶性固形

物的采用糖度计测;pH 值采用酸度计测;活菌计数采用平板菌落计数法。

1.4 工艺流程

1.4.1 乳酸菌发酵剂的制备工艺 乳酸菌试管菌种→一级扩培→二级扩培→三级扩培→成品。

1.4.2 豆乳的制备 大豆→除杂→清洗→浸泡→匀浆→煮浆→过滤→豆乳

1.4.3 竹荪大豆酸乳饮料加工工艺
豆乳、脱脂奶粉、糖、酸等
↓

竹荪→竹荪浸提液→配料→匀浆→乳酸菌发酵→均质→调配→灭菌→罐装→成品

1.5 操作要点

1.5.1 乳酸菌发酵剂的制备 用脱脂牛奶培养基,将市售鲜牛奶在 3 000 r·min⁻¹下离心 30 min,然后于 112℃灭菌 30 min,发酵液采用三级培养法^[3]。试管培养:在试管内装入培养基 20 mL,灭菌后,接种乳酸菌(1:1 的保加利亚乳杆菌和嗜热乳杆菌),在 37℃下培养 1 d,于 5℃条件下保存 2~3 周备用。三角瓶培养:在容积为 200 mL 三角瓶内装入培养基 120~150 mL,灭菌后,接入试管菌液 1~1.5 mL,在 37℃下培养 24 h,于 5℃保存 2~3 周备用。发酵液培养:在 500~1 000 mL 三角瓶内装入 250~500 mL 培养基,灭菌后,接入 1%的三角瓶菌种,在 37℃左右培养 24 h,使酸度达到 1%左右,活菌数在 10⁸个·mL⁻¹以上,于当天使用,或置冷藏箱备用。

1.5.2 豆乳的制备 选择颗粒饱满、色泽黄亮、无霉变、无虫蛀、无杂质的优质大豆,尤其要除去未熟颗粒,用清水漂洗 3~4 次。用 0.25% NaHCO₃溶液在常温下浸泡 10~12 h,其间每隔 3 h 换 1 次浸泡液^[4]。将浸泡好的大豆用纯净水清洗后,按大豆:水为 1:12 比例添加 100℃的热水,用磨浆机磨浆后,于 105℃煮浆 20~30 min,用 160 目筛网过滤即得豆乳^[4]。

1.5.3 竹荪浸提液的制备 取竹荪菌盖、菌托干品 5~10 kg 或鲜品 15~30 kg。洗净,稍加研磨,用 50~70℃热水浸泡 12 h 左右,滤取浸提液^[3]。

1.5.4 酸乳发酵 将脱脂奶粉与竹荪浸出液按一定比例混合,而后按混合料:豆乳=1:1 的比例配制发酵基料,再加入一定量的蔗糖和稳定剂(用热水溶化后加入),100~150 g 柠檬酸,加水至 100 kg,预热至 55~65℃,在 15~20 MPa 压力下匀浆后^[5],装入发酵罐中,接着在 82℃下进行巴氏灭菌 15

min,立即冷却到 37~40℃。按发酵液的量接种一定量的已制备好的发酵剂,在 37℃左右下进行无氧发酵,经 10~15 h,当发酵液酸度下降到 pH 值为 4 左右时,立即冷却,停止发酵^[5]。

1.5.5 均质、调配 将经乳酸菌发酵的发酵液在均质机中以 9.8~10.29 MPa 的压力均质,过滤后,进行调配,加入一定量的山楂汁、苹果汁或刺梨汁(经果胶酶处理过的澄清果汁),一定量的柠檬酸、天然香精和山梨酸钾,混合均匀后,在 93℃下杀菌 15 s,灌装后,在 4℃条件下贮存。

1.6 竹荪大豆酸乳饮料最佳工艺的确定

为了确定最佳工艺条件,经分析,以发酵基料固形物含量、蔗糖添加量、发酵剂添加量、果汁添加量为影响产品品质的重要因素,采用三水平四因素 L₉(3⁴)进行正交试验,正交试验设计见表 1。

表 1 竹荪大豆酸乳饮料最佳工艺正交试验设计
Table 1 The orthogonal test design of the dictyophora soybean yoghurt beverage

水平 Level	因素 Factor			
	A 固形物含量 Solids content/%	B 蔗糖添加量 Sucrose recruitment/%	C 发酵剂 Ferment/%	D 果汁添加量 Fruit juice recruitment/%
1	10	8	1	6
2	12	10	2	8
3	14	12	3	10

2 结果与讨论

2.1 脱脂奶粉、竹荪浸提液配比的确定

把脱脂奶粉、竹荪浸提液按不同配比比配成的混合液,分别与豆乳按 1:1 比例调制后发酵,根据结果进行合理筛选,结果见表 2。

表 2 不同脱脂奶粉和竹荪浸提液配比对酸乳品质的影响
Table 2 Influence of different proportions of skim milk powder and dictyophora on quality of yogurt

不同配比 (脱脂奶粉: 竹荪浸提液) Different proportions	组织状态 Organization status	口感风味 Taste flavor	质量 Quality
1:1	略有粗糙感	豆腥味较浓	中
1:2	细腻、光滑	豆腥味淡,菇香味较浓	优
1:3	较细腻	菇香味较突出	良

脱脂奶粉、竹荪和大豆的用量决定着发酵基料固形物含量,用量少,固形物含量过低,蛋白凝胶形成困难,持水力低,组织状态就不好,也会影响口感

和风味;用量多,产品滋味浓厚,但过高的固形物含量,会使生产成本增加^[6],过多的竹荪和大豆也会影响到酸的风味特点。根据表 2 的结果,再考虑到酸乳的质量特点和成本,采用脱脂奶粉:竹荪浸提液=1:2 的比例为宜。

2.2 稳定剂的选择

为了得到稳定性较好的产品,选择几种使用的稳定剂作了稳定性比较,结果见表 3。

表 3 不同稳定剂的稳定性

Table 3 The test results of different stabilizer				
稳定剂 Stabilizer/%	样 号 Sample No.			
	1	2	3	4
复合稳定剂 Compound stabilizer	0.10	0.20	0.30	0.40
CMC	0.05	0.10	0.15	0.20
PGA	0.02	0.04	0.06	0.08
粘稠度 Viscosity	较差	很好	好	较好
有无乳清析出 Whey precipitates	较多量	少量	少量	少量
稳定性能 Stable performance	有沉淀,较差	无沉淀,好	无沉淀,一般	无沉淀,一般
口感 Taste	细腻	细腻	稍粗糙	粗糙

结果表明:0.2% 复合稳定剂、0.10% CMC 和 0.04% PGA 混合使用时,稳定性好,粘稠度适中,口感也较好。稳定剂的用量过大,稳定性反而降低,并造成酸乳的不良风味^[7]。

2.3 竹荪大豆酸乳饮料最佳工艺正交试验结果

按表 1 的设计进行竹荪大豆酸乳饮料最佳工艺正交试验,结果见表 4。

由表 4 极差值可见,各因素对酸乳品质影响程度由主到次为 A>B>C>D,即各因素对酸乳的影响效果由强到弱依次为脱脂奶粉、竹荪浸提液和豆乳混合后的固形物含量,蔗糖添加量,发酵剂用量,果汁添加量,最佳组合为 A₂B₂C₂D₃,即固形物含量为 12%,蔗糖添加量 10%,发酵剂用量 2%。果汁添加量 10%。

2.4 大豆原料处理对酸乳饮料质量的影响

除去未熟颗粒,可防止浸泡后不膨胀而无法磨碎^[8]。浸泡时间短,豆类蛋白体膜过硬;浸泡时间长,蛋白体膜过软,都不利于蛋白体的机械粉碎,因此,选择常温下浸泡 10~12 h,应使浸泡后的原料能掰成两瓣,手指掐之易断,断面浸泡无硬心为宜^[8]。采用 0.25% NaHCO₃溶液在常温下浸泡大豆、100℃热水磨浆,减少了豆腥味等不良风味物质的

形成^[4]。

表 4 金针菇大豆增智酸奶最佳工艺正交试验结果

Table 4 Orthogonal test results of the dictyophora soybean yoghurt beverage					
试验号 Test No.	A	B	C	D	综合评分 Composite score
1	1	1	1	1	71
2	1	2	2	2	78
3	1	3	3	3	72
4	2	1	2	3	83
5	2	2	3	1	81
6	2	3	1	2	76
7	3	1	3	2	73
8	3	2	1	3	78
9	3	3	2	1	74
K ₁	221	227	225	226	
K ₂	240	237	235	227	
K ₃	225	222	226	233	
k ₁	73.7	75.7	75	75.3	
k ₂	80	79	78.3	75.7	
k ₃	75	74	75.3	77.7	
R	6.3	5	3.3	2.4	

2.5 调配对酸乳饮料质量的影响

竹荪、牛乳、豆乳与果汁的含量对竹荪大豆酸乳饮料的口感和质量有较大的影响,酸甜合适与否也直接影响着酸乳的风味。所以酸乳的酸含量与糖酸的比例在调配时应注意控制。最后调配时,分别添加 50、100、150、200 g 柠檬酸,结果见表 5。

表 5 柠檬酸的添加量对酸乳饮料风味的影响

Table 5 Citric acid recruitment have influence on yogurt drink flavor			
柠檬酸添加量 Citric acid content/g	pH	口感风味 Taste flavor	评价 Evaluation
50	4.37	甜味较重	一般
100	4.01	有甜味,酸味较淡	酸甜可口
150	3.60	有酸味,甜味较淡	酸甜可口
200	3.21	酸味较重	一般

甜味和酸味之间存在着相互减弱作用,即在甜味饮料中加入适量的酸味剂后,甜味减弱,在酸味饮料中加入适量的甜味剂后可降低酸味^[9]。加酸可使饮料饮用时酸甜可口。由表 5 可知,当添加 100~150 g 的柠檬酸时,可良好的改善竹荪大豆酸乳饮料的风味。

2.6 产品质量指标

2.6.1 感官指标 口感爽快、柔和,有独特的菇香、豆香、奶香和天然果汁香味。液体根据所添加果汁的不同可呈不同色泽。产品组织细腻,质地均匀,粘度适中,无肉眼可见榨汁或沉淀。

2.6.2 理化指标 酸度 110 ~ 120°T;总糖含量不低于 6.8%;固形物含量不低于 11.5%,添加剂按 GB10791—89 规定添加。

2.6.3 微生物指标 细菌总数 ≤ 100 个·mL⁻¹;大肠菌群数 ≤ 6 个·mL⁻¹;致病菌不得检出。

3 结论

竹荪大豆酸乳饮料是一种理想的新型营养保健型饮品,老少皆宜。结果表明,竹荪大豆酸乳饮料的最佳工艺条件为:脱脂奶粉与竹荪浸提液的配比为 1:2,脱脂奶粉、竹荪浸提液和豆乳混合后的固形物含量为 12%,蔗糖添加量 10%,复合稳定剂 0.2%,CMC0.10%,PGA0.04%,发酵剂用量 2%,添加 10% 的果汁、100 g ~ 150 g 的柠檬酸进行调配。

参考文献

[1] 刘振祥,张胜. 食用菌栽培技术[M]. 北京:化学工业出版社,2007;122-126. (Liu Z X,Zhang S. Cultivation techniques of mushroom[M]. Beijing:Chemical Industry Press,2007;122-126.)

[2] 袁松梅,赵晋府. 大豆中的功能性成分[J]. 饮料工业,2002,5(3):38-42. (Yuan S M,Zhao J F. Functional components in soybean [J]. The Beverage Industry,2002,5(3):38-42.)

[3] 秦俊哲,吕嘉彬. 食用菌贮藏保鲜与加工新技术[M]. 北京:化学工业出版社,2003;300-305. (Qin J Z,Lü J L. New storage and processing technologies of edible fungi [M]. Beijing:Chemical Industry Press,2003;300-305.)

[4] 李里特. 大豆加工与利用[M]. 北京:化学工业出版社,2004:331-333. (Li L T. Processing and utilization of soybean [M]. Beijing:Chemical Industry Press,2004;331-333.)

[5] 武建新. 乳品生产技术[M]. 北京:科学出版社,2004;110-112. (Wu J X. Dairy production technology [M]. Beijing:Science Press,2004;110-112.)

[6] 陈奇. 防止酸性蛋白饮料沉淀的方法[J]. 食品工业科技,2001,22(1):47-49. (Chen Q. Methods of preventing sedimentation of acid protein beverage [J]. Science and Technology of Food Industry,2001,22(1):47-49.)

[7] 张富新,丁武,寇利苹. 酸性豆乳饮料稳定性的研究[J]. 食品与机械,1997,25(2):12-14. (Zhang F X,Ding W,Kou L P. Stability of acid bean milk drinks [J]. Food & Machinery,1997,25(2):12-14.)

[8] 孙建华,齐凤元,曹雪慧. 即食小豆腐的研究[J]. 粮油加工,2006(9):77-78. (Sun J H,Qi F Y,Cao X H. The study on instant gruel of bean [J]. Cereals and Oils Processing,2006(9):77-78.)

[9] 蔡华珍,郑琳,马长伟,等. 芦荟嗜酸乳杆菌酸乳的研制[J]. 食品与发酵工业,2004,30(1):142-144. (Cai H Z,Zheng L,Ma C W,et al. Study on aloe lactobacillus acidophilus yoghurt [J]. Food and Fermentation Industries,2004,30(1):142-144.)

欢迎订阅 2010 年《中国生态农业学报》

《中国生态农业学报》由中国科学院遗传与发育生物学研究所和中国生态经济学会主办,中国科学院主管,科学出版社出版。中文核心期刊、中国科技核心期刊,被美国化学文摘、国际农业生物学文摘、美国乌利希国际期刊指南以及中国科学引文数据库、中国期刊全文数据库等多家检索系统和数据库收录。荣获第三届、四届全国农业优秀期刊一等奖和首届北方优秀期刊奖,连续三届获得河北省优秀期刊奖。

《中国生态农业学报》主要报道农业生态学、生态学、农业资源与环境保护、农业生态经济学及生态农业建设等领域创新性研究成果。适于从事农业生态学、生态学、生态经济学以及环境保护等领域科技人员、高等院校有关专业师生,农业及环境管理工作者和基层从事生态农业建设的广大技术人员阅读与投稿。

《中国生态农业学报》国内外公开发行,国内刊号 CN13-1315/S,国际刊号 ISSN1671-3990。双月刊,国际标准大 16 开本,192 页,每期定价 35.00 元,全年 210.00 元。邮发代号:82-973,全国各地邮局均可订阅。漏订者可直接汇款至编辑部补订(需另加邮资 24.00 元)。

地址:(050021)河北省石家庄市槐中路 286 号《中国生态农业学报》编辑部
电话:(0311)85818007 传真:(0311)85815093
网址: <http://www.ecoagri.ac.cn> E-mail: editor@sjziam.ac.cn