

发酵豆乳饮料的研究制^{*}

赵 伟

(黑龙江省农业科学院原子能利用研究所 哈尔滨 150086)

摘要 发酵豆乳饮料是豆乳经乳酸菌发酵,配以辅料(蔗糖、稳定剂、酸味剂、无菌水)调配而成的乳酸菌饮料。为了探索乳酸菌发酵豆乳的最佳条件,进行了 $L_9(3^4)$ 正交试验,确定豆固形物浓度为 7%,蔗糖添加量为 9%,混合菌种比例 L/str 为 1:3,发酵温度为 37℃,在接种量为 5%,发酵时间 14h 条件下,乳酸菌生殖生长最好。发酵豆乳经辅料调配,确定最佳配比。产品口感细腻,酸甜可口,风味独特,是营养保健型发酵饮料。

关键词 豆乳;发酵;调配

以优质大豆为原料精制而成的豆乳,素有“天然牛乳”之称。蛋白含量丰富,氨基酸比例较为均衡,富含不饱和脂肪酸,不含动物胆固醇。豆乳经乳酸菌发酵,在乳酸菌作用下,大分子蛋白质被降解,形成低分子肽类和氨基酸的同时,豆乳中还含有大量的活性乳酸菌。这种发酵豆乳配以灭菌的糖浆、食用酸和香料、稳定剂等,经特殊工艺调配成口感细腻,甜度适中、酸而无豆腥味的乳酸菌饮料。经常饮用这种饮料,有利于人体的消化和吸收,增强营养,可以预防和治疗心脑血管等疾病,防止便秘,对癌症等也有一定的功效。

随着经济的发展和生活水平的不断提高,人们对营养健康食品的要求日益增长。发酵豆乳饮料做为一种天然保健饮品越来越受到人们的重视,市场开发前景十分广阔。

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 大豆:选择颗粒饱满、无虫蛀、无霉变、蛋白含量高的大豆,由大豆所提供。

1.1.2 蔗糖、稳定剂、酸味剂、缓冲剂等均为市售。

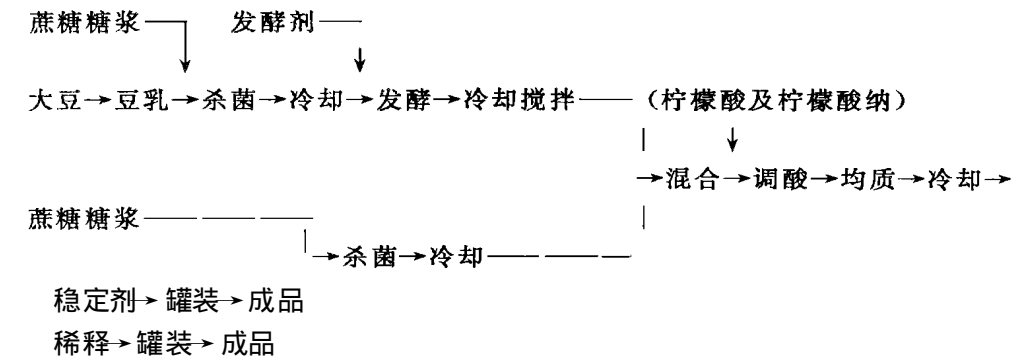
1.1.3 发酵剂:由国家乳业中心提供。

1.2 工艺流程设计

* 注:此文曾受到黑龙江省农科院大豆所刘丽君所长、研究员,杜维广研究员审阅,谨此致谢。

收稿日期 1999-05-12

Received on May 12, 1999



1.3 操作要点

1.3.1 大豆的预处理: 将大豆在室温下浸泡 12h,沸水中预煮 5- 10min,磨浆用水温度为 80- 90℃ ,豆与水的比例 1: 5- 8,采用自分式磨浆机磨浆。

1.3.2 杀菌与冷却: 豆乳在 90- 95℃杀菌 5- 10min,冷却至 37℃。

1.3.3 发酵剂的制备: 菌种采用嗜酸乳杆菌和乳酪链球菌,为了使乳酸菌在豆乳基质中正常发酵,采用逐级适应的方法。先在牛乳中培养,然后转到牛乳与豆乳混合液中培养,最后完全在豆乳中培养,豆乳中添加 7- 10%的蔗糖。

1.3.4 乳酸发酵: 经灭菌、冷却的豆乳中加入发酵剂,混合菌种比例 L: Str为 1: 3,接种量为 5% ,发酵温度 37℃ ,发酵时间 14h

1.3.5 调配:

发酵豆乳	蔗糖	稳定剂	柠檬酸+ 柠檬酸钠	灭菌水
40	14	0. 4	0. 3+ 0. 3	45

1.3.6 在压力 15- 20mpa均质;采用 75ml塑杯装杯密封灌装贴标,在 4℃贮藏,待售。

1.4 最佳发酵条件的筛选

为了找出豆固形物浓度,蔗糖添加量,混合菌种比例,发酵温度的最佳配比,设计了 L₉ (3⁴)正交试验

1.5 稳定剂的选择

含有一定量固形物的饮料放置后出现沉淀,会严重降低其饮用价值,为此选择了适合酸性饮料的稳定剂 CMC,并研究了不同加入量的稳定效果。

1.6 质量指标评定

随机抽样,对其感观、理化、微生物指标进行评定。

1.6.1 感观评定: 由专业人员对其口感、组织状态、滋气味进行品评。

1.6.2 理化指标评定:

1.6.2.1 固形物浓度测定: 采用蒸发溶剂法用百分浓度表示。

1.6.2.2 酸度: 用滴定法以 T°表示

1.6.2.3 总糖含量: 以加入蔗糖量占其百分浓度表示

1.6.3微生物指标测定: 采用涂布法将样品稀释后涂到乳清培养基上,37℃培养 48h,计算乳酸菌数;涂布到普通营养琼脂培养基上,得到的菌落数为杂菌数。

2 结果与讨论

2.1 质量指标结果

2.1.1 感观指标: 呈乳白略黄, 口感细腻, 酸甜适中, 无豆腥味, 具有豆乳发酵特有的风味, 均匀一致的乳浊液。

2.1.2 主要理化、微生物指标: 产品可溶性固形物浓度占 19.4%, 酸度 72T⁰, 总糖含量(以蔗糖计)占 14%; 乳酸菌活菌数每毫升 7.9×10⁶个, 大肠菌群每 100毫升 36个, 致病菌没有检出。

2.2 关于除去产吕豆腥味问题

在除去豆腥味的上, 主要采取三个方面的措施: 一是浸泡的大豆, 在沸水中预煮, 用热水磨浆, 可去除部分的豆腥味; 二是豆乳经乳酸菌发酵, 在微生物和酶的作用下, 基本上达到了去除豆腥味的目的; 三是调配豆乳乳酸菌饮料时, 加糖、加酸, 以及豆乳发酵特有的风味, 能起到掩蔽作用。

2.3 乳酸发酵条件对豆乳发酵饮料的影响

确定最佳发酵条件, 试验结果列表 1

表 1 确定豆乳发酵最佳条件

Tabel 1 Determine the best conditions for soymilk fermentation

水平	豆固形物浓度 (%)	蔗糖添加量 (%)	混合菌比 (L: str)	发酵湿度 (°C)	乳酸菌活菌 (个 /ml)
	A	B	C	D	(× 10 ⁶)
1	6	7	1:1	35	34
2	6	8	1:2	37	46
3	6	9	1:3	39	54
4	7	7	1:2	39	40
5	7	8	1:3	35	55
6	7	9	1:1	37	52
7	8	7	1:3	37	59
8	8	8	1:2	39	41
9	8	9	1:1	35	46
K1	134	133	127	130	
K2	147	142	132	157	
K3	146	152	168	135	
k1	44.7	44.3	42.3	43.3	
k2	49	47.3	44	52.3	
k3	48.7	50.7	56	45	
k	4.3	6.4	13.7		

* 按种量均为 5%, 发酵时间为 14h

以乳酸菌活菌数来衡量发酵结果,同时兼顾口感与风味。从极差分析看: $R_c > R_d > R_b > R_a$,这说明影响发酵因素,依次是混合菌种比例、发酵温度、蔗糖添加量、豆固形物浓度。比较各因素 k 确定最佳组合: $A_2B_3C_3D_2$ 。既豆固形物浓度为 7%,蔗糖添加量为 9%,混合菌种比例 $L\backslash Str$ 为 1:3,发酵温度 37℃。在此条件下,乳酸菌增殖生长最好。通过品尝,产品口感和风味均较好。

发酵豆乳作为乳酸菌饮料的主要原料,它的品质直接影响产品的风味、营养价值和保健功能。由于豆乳成分中缺少供乳酸菌发酵利用的糖类等,所以在豆乳中适当地补充糖类,对发酵是很有裨益的。采用嗜酸乳杆菌和乳酪链球菌混合发酵,它们存在某种共生关系,相互受益,加快发酵的进行。实验中通过添加蔗糖,不但加快发酵速度,而且对品质也有很大的改善。

2.4 稳定剂的加入对发酵饮料的影响

因为发酵豆乳饮料是酸性饮料,所以选用耐酸性的羧甲基纤维素钠(CMC)作为稳定剂。CMC的添加量对发酵豆乳饮料的影响的结果列于表 2。

表 2 CMC添加量对发酵豆乳饮料的影响

Tabel 2 Effect on adding different amont of CMC into ferentation Soymilk beverage

添加量/%	0	0.2	0.4	0.6
稳定性	沉淀	少量沉淀	几乎无沉淀	无沉淀
口感	爽口	爽口	爽口	稍粘

实验结果表明,发酵豆乳饮料中加入 CMC,添加量 0.4% 为宜。

引起饮料不稳定的主要原因是悬浮颗粒的重力沉降作用和蛋白胶体的聚凝作用。因此,在饮料中加入一定量的稳定剂,提高胶体的稳定性,使饮料形成均匀、稳定的乳浊液是非常必要的。

2.5 调配时,加酸调节,糖酸比例以适合口味为佳,酸度控制在 1~1.2,也就是 PH 值在 3.5~4 左右。同时加入缓冲剂柠檬酸和柠檬酸钠,以避免过度的酸味刺激。

2.6 发酵豆乳奶饮料可加入果汁,形成果汁型发酵豆乳饮料;也可加入功能性物质(如玉米胚芽油)形成功能型饮料;还可加入强化剂,如蜂蜜、葡萄糖、乳酸锌、活性钙、维生素等,形成强化型饮料。总之,发酵豆乳饮料可以开发成系列饮料,具有广泛的社会效益和经济效益。

参 考 文 献

- 1 郭杰炎、陈惠萍,豆乳的乳酸菌发酵初探,食品与发酵工艺,1992,3,28~30
- 2 王凤翼、季瑛、曾岚,乳酸菌发酵豆乳最佳条件探讨,食品与机械,1995,4,14~15
- 3 吴加根主编,谷物与大豆食品工艺学,1995,9,509~516
- 4 曹曦译,酸豆奶的制造,中国乳品工业,1990,1,41
- 5 谷军译,大豆酸奶开发及其特性,中国乳品工业,1992,3,28
- 6 刘广胜,发酵乳酸大豆饮料,食品工业,1997,1,35

STUDIES ON BEING MADE OF FERMENTATIVE SOYMILK BEVERAGE

Zhao Wei

*(Atomic Energy Utilization Research Institute,
Heilongjiang Academy of Agr. Sci. 150086)*

Abstract Fermentative soymilk beverage is made that soymilk is fermented by lactic acid starters, then add cane sugar, stabilizer, acidness and aseptic- water mixing. Seeking the best conditions for fermentation, have $L_9(3^4)$ ortho- gonad- test, and determine % for solid soybean, % for cane sugar, L/Str proportion for 1:3, 37°C for fermentative temperature, vaccinal amount for 5%, 14h for fermentive time, lactic acid starters generation and growth are the fastest. All kinds of material are right proportion, so people feel the beverage exquisite, and uniuql flavor character, plenty of nutrition and sanified function.

Key words Soymilk; Fermentation; Mix material