

大豆、花生混合酸乳的加工工艺

刘仲敏¹ 刘安邦¹ 张新武¹ 慕 奇¹ 付汝亭² 付 刚²

(河南省科学院生物研究所, 郑州, 450008) (河南省睢县花生制品有限公司, 睢县, 476900)

摘 要 以大豆和花生为原料, 经合理配比后进行乳酸菌发酵, 开发了高植物蛋白、低脂肪且具有营养保健功能的新型饮品, 确定了生产工艺和关键技术参数。

关键词 大豆花生混合乳 乳酸菌 发酵

酸乳是一种风味独特的保健型饮品。目前市售以酸牛奶为主, 有关植物蛋白发酵酸乳的报道多为单一原料的开发, 市场上的大豆酸乳或花生酸乳产品较少, 且存在适口性差、甜酸比例不协调等缺陷。本研究以大豆和花生为原料, 经合理配比, 添加辅料、乳酸菌发酵等工艺手段, 均衡 2 种不同来源的蛋白质和脂类物质, 同时通过微生物发酵清除了抗营养因子的影响, 提高了适口性和蛋白质消化率。这一低酸度、低糖度, 既有浓郁的花生香气, 又有大豆清香的新型植物蛋白酸乳的开发成功, 为植物蛋白的综合利用开辟了一条新的途径。

1 实验材料及仪器

1.1 原 料

花生、大豆(市售, 无虫蚀、无霉变的饱满籽粒); 市售白砂糖、全脂淡奶粉(经常规检验合格, 作对照用)。

1.2 菌 种

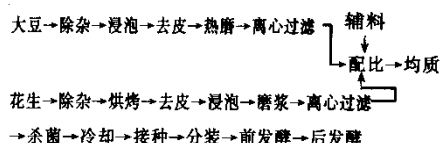
嗜热链球菌(*Streptococcus thermophilus*, 简称 S), 保加利亚乳杆菌(*Lactobacillus bulgaricus*, 简称 L), 实验室自备。

1.3 仪器、设备

显微镜、恒温培养箱、冰箱、高压蒸汽灭菌锅、磨浆机、高压均质机及所需各种检测仪器和试剂。

2 工艺流程与操作要点

2.1 工艺流程



2.2 操作要点

浸泡 经 90~100℃ 水分别对花生和大豆热烫灭酶后浸泡(花生 3.5~4 h, 大豆 8~9 h), 浸泡水保持 pH 值 7.5 左右(用 NaHCO₃ 调节)。

烘烤 100℃、1 h 烘烤除去花生“生青味”, 提高香味, 同时有利于脱去红衣。

磨浆 按 $m(\text{花生}):m(\text{水})=(1:8)\sim(1:10)$, $m(\text{大豆}):m(\text{水})=(1:10)\sim(1:12)$ 的比例加水磨浆。

配比、均质 将花生浆、大豆浆、糖按一定比例混合后均质。

杀菌、冷却 均质后的混合乳于 110~115℃ 保温 5~8 min, 杀菌后迅速冷却至 42~45℃。

接种 接种量 3%, 接种后搅拌 5 min。

前发酵温度 40~42℃, 后发酵温度 <10℃。

3 检验方法

3.1 发酵剂镜检

取 1 mL 发酵剂, 用无菌水稀释至 10 mL, 再取 1 mL 稀释液进一步稀释至 10 mL, 重复此步骤 3 次, 得 1:10⁵ 稀释液, 以上均为无菌操作。显微镜下检测发酵剂中乳酸菌的形态是否正常, 以及 2 种菌的比例。

3.2 乳酸度测定

根据国家标准 GB5409 - 1985, 用 0.1 mol/L NaOH 溶液直接滴定。

3.3 总糖测定

斐林试剂法。

3.4 口感、外观检测

通过品尝评判其酸甜比、适口性及其他特殊滋味等。

外观评定考察其凝乳状况、乳清析出情况、色泽、有无气泡等。

4 菌种驯化及试验用种子发酵剂的制备

在 V(豆乳):V(花生乳)=1:1 的混合物中逐步降低奶粉添加量,对单一菌种进行适应性培养与驯化,使其适应纯植物蛋白的生长环境。最终以 V(豆乳):V(花生乳)=1:1 的混合物(不加奶粉)经灭菌处理后作为培养基,进行单一菌种保存。按适当比例将经纯培养的 2 种乳酸菌混合培养,镜检得 S:L 分别为 1:0、3:1、2:1、1:1、1:2、1:3 和 0:1,将此做为发酵剂种子,于冰箱中 4℃ 保存备用。

5 结果与讨论

5.1 原料的不同配比对产品质量的影响

产品品质主要包括酸度、酸甜比、香味、组织凝结与稳定性等理化指标。以 S:L=1:1 的发酵剂种

子对加糖量、主料配比等因素进行对比试验。将花生乳、豆乳、糖按一定比例混合,经灭菌、冷却后接种发酵剂,40~45℃ 发酵 3 h,10℃ 以下后发酵 24 h,进行评定。以蛋白质含量 4% 的奶粉溶液作对照。设 3 次重复,品尝后做综合评价。

根据试验结果(见表 1),可确定主料配比为 V(花生乳):V(豆乳)=1:1、加糖量在 12%~14% 时,产品的组织凝结与稳定性、口味等综合评价较好。

5.2 发酵过程中发酵剂的作用

研究表明,在 40~42℃ 培养条件下进行前发酵,当乳酸质量分数>0.04% 时,保加利亚乳杆菌(L)的产酸速率明显高于嗜热链球菌(S),后发酵过程中(10℃ 以下)嗜热链球菌的产香性较高。因此,发酵剂中 2 种菌比例的不同既影响产品发酵周期的长短,又决定着酸奶的品质。

表 1 原料配比均匀实验设计及结果

主料配比 V(花生乳):V(豆乳)	加糖量/%	酸度	口 感	外 观
2:1	10	76.6	无异味 偏酸	凝乳性差,乳清析出不明显
2:1	12	79.6	无异味 酸甜适宜	凝乳性差,乳清析出不明显
2:1	14	81.8	无异味 酸甜适宜	凝乳性差,乳清析出不明显
1:1	10	76.3	无异味 偏酸	凝乳性好,乳清析出明显
1:1	12	81.3	无异味 酸甜适宜	凝乳性好,乳清析出明显
1:1	14	82.8	无异味 酸甜适宜	凝乳性好,乳清析出明显
1:2	10	77.4	轻涩味 偏酸	凝乳性好,乳清析出明显
1:2	12	81.7	轻涩味 酸甜适宜	凝乳性好,乳清析出明显
1:2	14	82.9	轻涩味 酸甜适宜	凝乳性好,乳清析出明显

5.2.1 不同发酵剂对主发酵周期的影响

用主料配比为 V(花生乳):V(豆乳)=1:1、加糖量 13% 基质作培养基,40~42℃ 培养至凝乳状态,设 2 次重复。表 2 采用对比试验,确定发酵剂中 2 种菌的比例。S:L=2:1、1:1 和 1:2 差异不显著,发酵速率较快,口感较好。S:L=3:1 与 1:3 凝乳时间差异显著,说明混合菌种发酵过程中 L 菌的产酸速率高于 S 菌。S:L 比例为 1:0 和 0:1 时是单一菌种发酵过程,其凝乳时间明显比混合菌种长,可能是由于 S 菌与 L 菌之间的互生作用提高了发酵剂的产酸速度而缩短了混合菌种的凝乳时间。

表 2 不同菌种比例下凝乳时间及分析结果

菌种比例(S:L)	平均凝乳时间/h	差异显著性
1:0	5.2	
0:1	4.7	
3:1	3.6	a
1:3	3.2	b
2:1	3.0	bc
1:1	2.8	c
1:2	2.6	c

注:a、b、c 为差异显著性标记。

5.2.2 不同发酵剂对产品品质的影响

以 S:L=2:1,1:1,1:2 菌种比例的发酵剂对 V(花生乳):V(豆乳)=1:1、加糖量为 13% 的混合原料进行主发酵,试验结果差异不明显。在 10℃ 以下对 3 种发酵剂的主发酵产物进行后熟试验,进行酸度滴定和品评,确定后发酵时间。设对照组,重复进行 3 次。

表 3 发酵过程中的酸度变化

时间 /d	发酵剂中菌种比例(S:L)			
	2:1	1:1	1:2	1:1(对照)
1	83.2	81.7	80.5	92.3
2	84.7	82.9	82.4	94.1
3	86.6	83.9	83.8	95.6
7	89.1	86.3	85.3	98.0
10	90.8	88.0	87.1	100.7
14	91.3	89.9	88.5	103.4
20	91.4	90.2	88.7	104.8
30	91.5	90.5	88.9	105.1

经感官评定,实验组比对照组香味浓郁,尤其突出了由大豆和花生发酵后所产生的清香,酸甜比也较合适,且 30 d 内的变化远比对照小。试验组的酸

度值与酸度变化值明显低于对照(其结果见表 3),试验组内酸度变化率基本相同。后熟时间达到 3 d 后酸度变化率明显减小,产品品质基本稳定。发酵剂中 S:L=2:1 时香味更醇。

6 结 论

采用花生和大豆为混合主料,经过优化配比后进行发酵,所得产品组织状态、风味和酸甜比均优于市场上以大豆和花生为单一原料的植物蛋白酸乳,消除了豆腥味和植物蛋白中的抗营养因子;同时赋予了该产品花生和大豆所特有的清香。

工艺过程中,最佳工艺条件是原料配比以 V(花

生乳):V(豆乳)=1:1,加糖量 12%~14%,以嗜热链球菌(S):保加利亚杆菌(L)=2:1 的混合菌种作为生产发酵剂,前发酵时间 2.8~3.2 h,后发酵温度为 10℃ 以下,3 d 左右

参 考 文 献

- 1 刘仲敏等.粮油食品科技,1990,1
- 2 许本发,李宏建,柴金贞.酸奶和乳酸菌饮料加工.北京:中国轻工业出版社,1994
- 3 刘文宗.中国乳品工业,2001,29(5):8~10
- 4 张迅捷.中国乳品工业,2000,28(5):26~28
- 5 张虹,王文伟,刘玉勇.中国乳品工业,2000,28(3):7~10

海涅根啤酒销量创历史新高

2001 年,海涅根啤酒公司的纯利润增长了 15%,达 7.15 亿欧元(2000 年为 6.21 亿欧元);纯营业额增加 13%,达 91.6 亿欧元(2001 年为 81 亿欧元);运作利润上升 22%,达 11 亿欧元(2000 年为 9.21 亿欧元)。

在全球,海涅根啤酒的销售量上升 4%,达 224 万 t。在美国市场上,Amstel Light 的销量提高了 20%。在欧洲市场上稍有下降。Amstel 的总销量非常稳定,达 108 万 t。