

麦胚酸奶的研制

姚明兰, 吴 定, 万 幸, 邢冠男, 张丽莉, 路桂红
(南京财经大学食品科学与工程学院, 江苏 南京 210003)

摘 要: 对麦胚酸奶的制作工艺进行研究。从市场销售的发酵酸奶中分离、纯化发酵麦胚酸牛乳菌种——唾液链球菌嗜热亚种、德氏乳杆菌保加利亚亚种。麦胚酸奶工艺配方: 脱脂奶粉 6g、麦胚粉 4~5g、白砂糖 6g、蒸馏水 100ml、德氏乳杆菌保加利亚亚种 2ml、唾液链球菌嗜热亚种 2ml。按照配方制备发酵液在 37℃ 发酵 7h, 可获得风味、口感较好的麦胚酸奶。

关键词: 麦胚酸奶工艺; 唾液链球菌嗜热亚种; 德氏乳杆菌保加利亚亚种

Development of A Wheat Germ Yogurt

YAO Ming-lan, WU Ding, WAN Xing, XING Guan-nan, ZHANG Li-li, LU Gui-hong
(School of Food Science and Engineering, Nanjing University of Financial and Economical, Nanjing 210003, China)

Abstract: In order to achieve the scientific and rational nutrition matching, a wheat germ yogurt was developed using *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* isolated and purified from a commercial yoghurt branded "Weigang". A product with nice flavor and taste could be obtained by adding 2 ml of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and 2 ml of *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* to a mixture of 6 g of skimmed milk powder, 4~5 g of wheat germ powder, 6 g of sugar and 100 ml of distilled water for fermentation at 37 °C for 7 h.

Key words: wheat germ yogurt; technology; *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*

中图分类号: TS252.4

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2009)16-0299-03

酸奶是一种由微生物发酵哺乳动物乳汁而制得的凝固产品, 乳中乳糖经发酵产生乳酸并作用于乳蛋白, 从而赋予了酸奶独一无二的质地及其特有的风味。酸奶的食用在人类历史上渊源已久, 由于富含蛋白质、钙、核黄素、VB₆和VB₁₂等营养物质, 它对人们营养和健康所产生的积极影响亦毋庸置疑^[1-4]。

本实验通过在发酵乳原料中添加天然小麦胚芽粉, 通过乳酸菌发酵制备麦胚酸奶, 以期实现麦胚营养和发酵乳营养保健功能的科学合理搭配。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

光明牌酸奶(含唾液链球菌嗜热亚种、德氏乳杆菌保加利亚亚种)、脱脂奶粉 上海光明乳业有限公司; 麦胚 南京市六合区海福面粉生产有限公司。

1.2 仪器与设备

LD2X-30KA 型立式电热压力蒸汽灭菌器 上海申安

医疗器械厂; BS224S 型电子天平 北京塞多利斯仪器系统有限公司; SW-CJ 型超净工作台 苏州净化设备有限公司; DNP-9162 型电热恒温培养箱 上海精宏设备有限公司; XSP-2CA 生物显微镜 上海光学仪器五厂有限公司; 架盘天平 等。

1.3 方法

1.3.1 菌种分离

用 Lee 氏培养基分离酸奶发酵菌种。Lee 氏培养基的组成: 胰蛋白胨 5g、酵母浸膏 5g、乳糖 2.5g、蔗糖 2.5g、碳酸钙 2.5g、磷酸氢二钾 0.25g、琼脂 9g、蒸馏水 500ml; 0.2% 溴甲酚紫溶液。

1.3.2 菌种扩大培养

配制 10% 脱脂乳在 126℃ 条件下加热 10min, 冷却至 37~41℃, 分装于两个三角瓶中, 各 50ml, 无菌条件下接种, 37℃ 恒温培养, 凝乳后取出放入冰箱待用。

1.3.3 优选菌种配比组合实验

按照杆菌与球菌的比例进行双菌组合配比, 制成混

收稿日期: 2009-06-17

基金项目: 江苏省教育厅高校高技术产品发展项目(JHD04-003)

作者简介: 姚明兰(1973—), 女, 实验师, 研究方向为食品微生物工程。E-mail: yaomingl@126.com

合菌种,按酸奶的一般工艺试制酸奶。分别将杆菌标记为G,球菌标记为Q。按4%接种量做7个接种比度,通过感官评判筛选。

1.3.4 糖添加量对酸奶感官品质的影响

6%脱脂乳在126℃条件下加热10min,冷却至37~41℃,分装于6个纸杯中,各100ml,并按4%~9%梯度放置白砂糖于各个纸杯中,于无菌条件下以接种发酵菌种,37℃恒温培养,凝乳后通过感官评判筛选。

1.3.5 麦胚含量对酸奶感官品质的影响

干燥麦胚进行粉碎后待用。6%脱脂乳在126℃条件下加热10min,冷却至37~41℃,分装于18个纸杯中,各100ml,并按3%~7%、空白对照梯度添加麦胚于各个纸杯中,于无菌条件下以接种发酵菌种,37℃恒温培养,凝乳后通过感官评判筛选。

1.3.6 奶粉用量对麦胚酸奶的影响

按照4%~8%的脱脂奶粉使用量,在上述实验基础上分别制备不同奶粉浓度的麦胚酸奶。

1.3.7 麦胚酸奶发酵时间对酸奶的影响

按照上述实验过程,分别在37℃恒温培养5~9h,通过感官评判筛选。

2 结果与分析

2.1 乳酸菌分离与纯化

表1 乳酸菌分离镜检结果

Table 1 Microscopy inspection for isolation of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*

试管序号	镜检结果
1	杆菌和链状球菌混合生长,杆菌与球菌比例约4:3
2	杆菌和链状球菌混合生长,杆菌与球菌比例约4:5
3	链状球菌
4	链状球菌,链长
5	杆菌和链状球菌混合生长,多数为球菌
6	约99%为杆菌
7	链状球菌,链长
8	约99%为杆菌

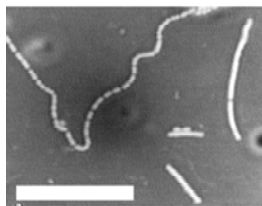


图1 德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种

Fig.1 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*

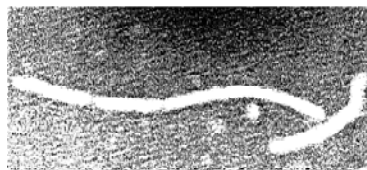


图2 德氏乳杆菌保加利亚亚种

Fig.2 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*

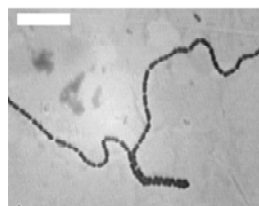


图3 嗜热链球菌

Fig.3 *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*

酸奶标签中已经标示,含有德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种(图1)。按照实验设计方案,分离发酵酸奶的菌种(表1)。根据乳酸菌形态和生理生化特性^[1-5]和其他有关乳酸菌特点的报道,判定杆菌为德氏乳杆菌保加利亚亚种,球菌为唾液链球菌嗜热亚种(图2、3)。

由表1可知,4号与7号试管是纯链球菌菌种(图2)。将6、8号试管中酸乳再次分离,重复上述操作,分离出纯杆菌菌种(图3)。贮存于5℃冰箱待用。

2.2 优选菌种配比

表2 乳酸菌双菌配比实验结果

Table 2 Effects of different ratios of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* to *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* on sensory quality of yogurt product

菌种配比组合	(G:Q)	品评项目					
		组织形态	香气	异味	口感	颜色	总体评价
1	1:1	均匀细腻	浓		酸而爽口	乳白色	好
2	1:2	均匀	较浓		一般	稍带黄色	较好
3	1:3	均匀	微香		酸	稍带黄色	一般
4	2:1	均匀	微香	无	一般	稍带黄色	一般
5	2:3	均匀	较浓		酸味淡	稍带黄色	一般
6	3:1	均匀	微香		一般	稍带黄色	一般
7	3:2	均匀	微香		一般	稍带黄色	一般

由表2可得,双菌配比以杆菌与球菌的比为1:1或1:2为宜,本实验采用4%接种量,菌种配比为1:1。

2.3 糖添加量对酸奶感官品质的影响

由表3可得,考虑到现代人群的健康饮食观念,确定糖的最佳添加量为6%,适合多数人群口味。其中添加9%的糖制成的酸奶有明显臭味。

表3 糖添加量对酸奶感官品质的影响

Table 3 Effects of amount of added sugar on sensory quality of yogurt product

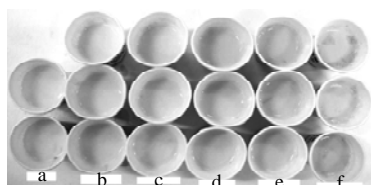
编号	糖含量(%)	品评项目		
		组织形态	香气	口感
1	4	均匀细腻	稍浓	偏酸
2	5	均匀细腻	稍浓	偏酸
3	6	均匀细腻	浓	适中
4	7	均匀细腻	浓	稍甜
5	8	均匀细腻	一般	甜
6	9	均匀细腻	有明显臭味	甜
空白	0	均匀细腻	一般	酸

2.4 麦胚含量对酸奶感官品质的影响

表4 麦胚含量对酸奶感官品质的影响

Table 4 Effects of amount of added wheat germ on sensory quality of yogurt product

麦胚含量(%)	品评项目		
	组织形态	颜色	口感
3	均匀	微黄	偏酸
4	均匀	微黄	有明显麦胚味道
5	较黏稠	稍黄	好
6	黏稠度好	黄	麦胚味道重
7	外观差, 菌相不均匀	黄	差
空白	均匀细腻	乳白	偏酸



a.对照组; b.3% 麦胚+6% 牛乳; c.4% 麦胚+6% 牛乳; d.5% 麦胚+6% 牛乳; e.6% 麦胚+6% 牛乳; f.7% 麦胚+6% 牛乳。

图4 麦胚含量对酸奶感官品质的影响

Fig.4 Visual observation for effects of amount of added wheat germ on sensory quality of yogurt product

由表4、图4可得,麦胚含量对酸奶的口味,组织形态,颜色均有很大影响:随着酸奶中麦胚含量的增多,酸奶的酸味降低,麦胚味明显,颜色变黄,酸奶变得粗糙,黏稠度提高。添加4%~5%的麦胚生产的发酵酸乳最满意。

2.5 奶粉用量对麦胚酸奶的影响

实验结果表明,6%的脱脂奶粉用量发酵生产的麦胚酸奶感官效果较好。低于5%的奶粉浓度使用量,发酵生产的麦胚酸奶凝固性较差,而高于7%浓度的奶粉浓度使用量,生产的麦胚酸奶较浓稠,用吸管很难吸饮。

2.6 麦胚酸奶发酵时间对酸奶的影响

按照上述工艺配方,经过实验显示,在37℃发酵麦胚奶液7h,具有良好的感官品质。发酵时间低于6h,发酵酸奶凝固性较差,而发酵时间超过8h,则有乳清析出。

3 结 论

通过实验,从市场销售的发酵酸奶中分离、纯化了德氏乳杆菌保加利亚亚种,球菌为唾液链球菌嗜热亚种;获得了麦胚发酵酸奶配方:脱脂奶粉6g、麦胚粉4~5g、白砂糖6g、蒸馏水100ml、保加利亚杆菌2ml、嗜热链球菌2ml。麦胚酸奶37℃发酵时间7h可呈现良好风味。

参考文献:

- [1] EARLY R. The technology of dairy products[M]. Gaithersburg, USA: Aspen Publishers Inc., 2002: 89-113.
- [2] 郭本恒. 功能性乳制品[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001: 56-80.
- [3] 张和平, 张佳程. 乳品工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007: 171-221.
- [4] 张刚. 乳酸细菌: 基础、技术和应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 212-233.
- [5] 希坎南 R E. 伯杰氏细菌鉴定手册[M]. 9版. 北京: 科学出版社, 1989.