

的凝块比较稳定,组织状态良好,在酸性条件下,水果的保存性比较好,水果的味道纯正。我们做了草莓酸奶、菠萝酸奶、桃酸奶、桔子酸奶 4 个品种,都很成功;经过 10 人的打分评判,认为菠萝酸奶风味、感官最为理想。

如果采用先牛奶发酵,后加入果肉混合会破坏酸凝乳的状态。酸奶的凝固一经破坏就会发生不可逆的转变。影响制品的组织状态,不能形成均匀良好的凝固态。而且口感也不如一起发酵的味道醇厚。

3.2 使用混合发酵剂效果比较好,尤其是保加

利亚杆菌:嗜热链球菌=1:1 的比例。因为乳酸杆菌在发酵过程中释放的物质是链球菌基本的生成因素,使球菌生长比杆菌快,随着酸乳中酸度增加,杆菌数增加很快,球菌多时,风味较纯正。

3.3 果肉酸奶增加了乳酸制品的花色品种,生产设备与普通酸奶相同,有利于厂家开发。

参考文献

- 1 南庆贤. 肉奶蛋制品加工工艺. 农业出版社,1988.
- 2 天津轻工学院,无锡轻工学院合编. 食品工艺学下册. 轻工业出版社,1985.

不同发酵方法 对双歧杆菌酸奶品质影响的研究

顾瑞霞 扬州大学农学院食品科学系 225009

摘 要 探讨了双歧杆菌酸奶生产中,在保证产品具有良好感官特性的基础上,尽可能提高产品中活性双歧杆菌的数量的工艺方案下,双歧杆菌在产品中的稳定性。

关键词 双歧杆菌酸奶 分别发酵 混合发酵 分步发酵 活性双歧杆菌

近十年来,双歧杆菌的营养保健作用已得到了广泛而深入的研究^[1,2]。用这类微生物制作的发酵乳制品的医疗保健作用要比普通酸奶高得多^[3],因而在欧洲、日本等国得到了极大的重视,并有许多这类产品面市^[4]。近来国内有许多研究者在这方面进行了一些探索。双歧杆菌发酵制品开发中受诸多因素影响,如刚分离得到的双歧杆菌属专性厌氧菌,必须对其进行耐氧驯化以适应工业生产要求;双歧杆菌在牛乳中代谢产酸速率较慢,易遭污染,控制较难;由于双歧杆菌在牛乳中发酵产生大量醋酸(乳酸与醋酸摩尔比为 2:3),因此,其产品风味不良,不易为消费者所接受等^[5]。因此在改变双歧杆菌的生长特性同时,还必须改进产品的感官特性。近来我们分离得到的一株婴儿双歧杆菌,经驯化后其对光、氧的耐受性提高,同时具有较强的抗胆汁酸盐和低 pH 值能力,对于发酵

乳生产具有十分重要的意义。改变双歧杆菌发酵乳感官特性最简便的方法是酸奶菌种结合,但在改变产品感官特性的另一方面,如何最大限度地提高和保持双歧杆菌活菌数量,则是我们需要研究的。本研究探讨了混合发酵法、分别发酵法和分步发酵法对双歧杆菌酸奶品质的影响。

1 材料与方法

1.1 菌种:婴儿双歧杆菌,本室分离、驯化、保藏之菌种;酸奶混合菌种 B₃,丹麦汉森公司冻干菌种。

1.2 发酵剂制备

1.2.1 培养基制备:取 128 g 脱脂奶粉溶于 1000 ml 蒸馏水中,分装后于 15 Pa 压力下湿热灭菌,冷却备用。

1.2.2 酸奶发酵剂制备:取灭菌、冷却之脱脂

乳,接种 3.0%的发酵剂,于 42℃发酵 3 h,冷却后置于 0~7℃的冰箱中冷藏备用。

1.2.3 婴儿双歧杆菌发酵剂制备:取灭菌、冷却之脱脂乳,添加予选灭菌的 1.0%葡萄糖和 3.0%的浓缩黄浆水,接入 5%的发酵剂,于 37℃下发酵 16 h,贮于冰箱中备用。培养结束后双歧杆菌数量为 3.2×10^{10} cfu/ml。

1.3 双歧杆菌酸奶发酵工艺

1.3.1 分别发酵:经 90~95℃,15~30 min 热处理的 12%非脂乳固体含量的复原脱脂乳,分别接种 3%的酸奶发酵剂或 5%的婴儿双歧杆菌发酵剂,于 42℃发酵 3 h 或 37℃发酵 16 h 后,分别制成酸奶或双歧杆菌奶,然后按照不同比例将二者进行混合,制成双歧杆菌酸奶。

1.3.2 混合发酵:经热处理冷却的复原脱脂乳,接入按不同比例混合好的酸奶——双歧杆菌混合发酵剂,于 42℃下发酵至要求酸度后,制成双歧杆菌酸奶。

1.3.3 分步发酵:热处理冷却后的复原脱脂乳,先接入 5%的双歧杆菌发酵剂,于 37℃发酵至一定酸度后,再接入 3%的酸奶发酵剂于 42℃发酵至要求酸度后,制成双歧杆菌酸奶。

1.4 测定方法

1.4.1 酸度测定:参照 GB2746-85 方法测定

1.4.2 感官评定:评定者分别就组织质地、香气、口感等分别评述,并给出综合得分。

1.4.3 双歧杆菌活菌数量测定:用改良 BM 培养基、稀释双层平板计数

2 试验结果与分析

2.1 双歧菌生长特性

该婴儿双歧杆菌菌株在厌氧,嫌性厌氧及好氧条件下均具有生长能力,在厌氧及嫌性厌氧条件下生长良好,在好氧条件下生长较差。该菌发酵乳在室外光线条件下暴露 1 周(25 ml 试管装),活菌数量仍超过 10^8 cfu/ml(平均气温 25℃)。经扬州市药品检验所异常毒性试验,该菌发酵乳无毒性。在 12%非脂乳固体的复原脱脂乳培养基中,在 37℃下,经 16 h 发酵,最高活菌数量可达 2.0×10^{10} cfu/ml(图 1)。

2.2 分别发酵法最适配比量的确定

双歧杆菌发酵乳与酸奶的混合比例对双歧杆菌酸奶感官特性的影响如图 2 所示。可以看出当双歧杆菌乳与酸奶的混合比为 1:2 时,产品具有较好的可接受性,但比例再进一步降低时(即酸奶添加量降低),产品开始有令人不愉快的口味。

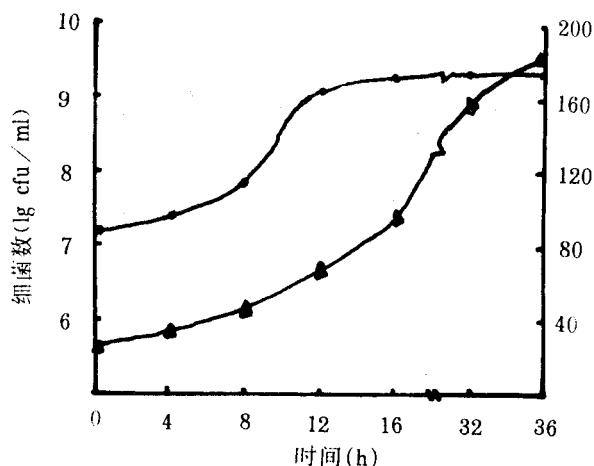


图 1 双歧杆菌发酵过程中细菌数量、酸度随时间的变化

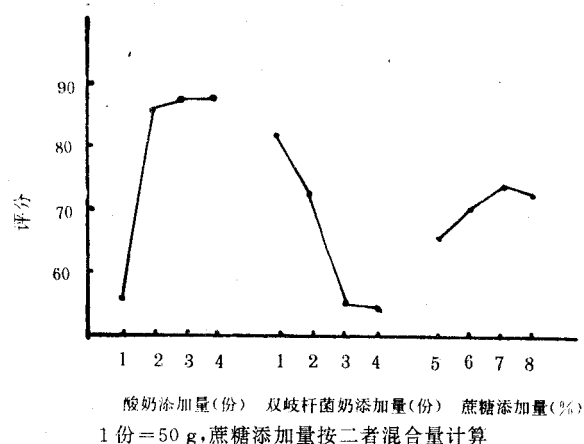


图 2 分别发酵法正交试验结果

2.3 混合发酵法中菌种最适组成比例的确定

在混合发酵法生产双歧杆菌酸奶时,混合发酵剂中,双歧杆菌菌种与酸奶菌种的组成对产品感官特性的影响如表 1 所示。从表中可以看出,当双歧杆菌菌种与酸奶菌种的比例为 5:1 时,产品具有较好的可接受性,但当双歧杆菌菌种添加量再进一步提高,产品的可接受性能开始降低。

表 1 混合菌种中菌种比例对产品感官特性的影响

菌种比例	发酵时间 (min)	发酵终点酸度 (°T)	冷藏 24h 后感官评定结果
1:1	180	90.5	凝乳结实, 无乳清析出, 具有典型的酸奶风味
1:3	180	83.5	凝乳结实, 酸奶风味, 略有乙酸味
1:5	220	88.0	凝乳结实, 酸奶风味, 乙酸味稍强, 产品可接受
1:7	220	86.0	凝乳结实, 有较强的乙酸异味, 产品可接受性下降
1:10	220	83.0	凝乳良好, 较强的乙酸异味, 不易接受

注: 菌种比例为酸奶菌种: 双歧杆菌菌种, 总接种量 3%, 发酵温度 42℃。

2.4 分步发酵法中双歧杆菌发酵时间的确定

在分步发酵法生产双歧杆菌酸奶过程中, 随着双歧杆菌发酵时间的延长(第一步发酵), 代谢产物逐步增多, 最终对产品的感官特性也越来越不利。双歧杆菌在乳中的单独发酵时间对双歧杆菌酸奶感官特性的影响, 如表 2 所示。产品具有较好感官特性的双歧杆菌单独发酵的临界发酵时间为 6 h。

2.5 双歧杆菌在双歧杆菌酸奶中的稳定性

双歧杆菌酸奶生产的要求是在保证产品感官特性的前提下, 最大限度地提高产品中活性双歧杆菌数量。满足这个要求的 3 种发酵方法为: (1) 酸奶与双歧杆菌乳的混合比为 2:1 的发酵工艺; (2) 采用酸奶菌种与双歧杆菌菌种混合比例为 1:5 的混合发酵工艺; (3) 采用先接种 5% 的双歧杆菌菌种发酵 6.0 h 后, 再接入酸奶菌种进行发酵至成品的分步发酵工艺。这 3 种工艺制得的成品中, 双歧杆菌活菌数量如表

3 所示。从表 3 可以看出, 分别发酵法制得的成品中双歧杆菌数量在冷藏过程中下降较快; 而混合发酵的产品中, 双歧杆菌数量与接种的量差不多, 即在发酵过程中未得到有效增殖; 而分步发酵法的产品, 双歧杆菌数量较高, 在冷藏过程中且能保持较高活菌数量。

表 2 分步发酵对双歧杆菌的酸奶感官特性的影响

第一步发酵 ^①		第二步发酵 ^②		冷藏 24 h 后的感官评定结果
时间 (min)	酸度 (°T)	时间 (min)	酸度 (°T)	
0	22.0	160	93.0	凝乳结实, 典型的酸奶风味
180	26.0	160	94.5	凝乳结实, 典型的酸奶风味
360	29.5	160	96.0	凝乳结实, 酸奶风味, 稍有乙酸味
510	37.5	160	97.5	有少量乳清析出, 乙酸味明显
600	42.5	160	102.0	多量乳清析出, 产品可接受性差

① 第一步发酵是指单独接入双歧杆菌后的发酵, 接种量 5%, 发酵温度 37℃

② 第二步发酵是指第一步发酵后接入 3% 酸奶菌, 于 42℃ 发酵至结束所需时间和最终酸度。

3 讨 论

双歧杆菌酸奶生产的 3 种不同工艺中, 分别发酵法和混合发酵法在工业化生产中较易控制, 但分别发酵法的产品中双歧杆菌数量在冷藏中下降较快; 混合发酵法, 双歧杆菌在发酵过程中未能得到有效增殖, 双歧杆菌数量相当于接种后的数量; 而分步发酵法工业化生产控制相对困难一些, 但产品中双歧杆菌数量得到了一定的增殖, 且保持着幼龄活性状态, 因此在冷藏初期不但不降低, 反而略有升高, 且在保质期内(1 周), 保持着较高的活菌数量。

表 3 冷藏中活性双歧杆菌数量的变化^①

发酵工艺	0 天		3 天		7 天	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
分别发酵	5.2×10^8 (88) ^②	0.18×10^8 ^④	7.5×10^7 (108)	0.31×10^7	4.3×10^6 (130)	0.11×10^6
混合发酵	1.5×10^8 (90)	0.32×10^8	1.2×10^8 (110)	0.35×10^8	7.0×10^7 (132)	0.48×10^7
分步发酵	4.1×10^8 (96)	0.12×10^8	1.5×10^8 (110)	0.11×10^8	8.5×10^8 (133)	0.23×10^8

① 冷藏温度为 7℃

② 为 4 次结果的平均值 (cfu/ml)

③ 产品的酸度 °T

④ 标准偏差

参考文献

- 1 顾瑞霞、谢继志. 乳酸菌与人体保健. 科学出版社. 1994.
- 2 Brian J. B. Wood. The Lactic acid bacteria (Vol. II). London and New York. 1992.
- 3 H. W. Modler et al. Bifidobacteria and bifidogenic factors. Can. Inst. Food. sci. technol. 1990, 23(1), 29~41.
- 4 顾瑞霞等译. 发酵乳科学与技术. 东南大学出版社. 1991.
- 5 F. M. Driessen and R. de Boer. Fermented milks with Selected intestinal bacteria; a healthy trend in new products. Neth. Milk dairy J. 1989, 43, 367~382.

新糖水板栗罐头加工法

余兴华 南昌职业技术师范学院应化系 330013

板栗在我国分布很广,长江流域、华南、西南地区,如湖南、湖北、广西、安徽等省均盛产板栗。然而,板栗因易霉烂变质或生虫而不易保存,从而降低了其利用率,并给板栗产区造成较大经济损失。因此发展板栗贮藏,保鲜和深加工技术是提高板栗利用率,使其增值的最佳途径之一。迄今不少人在这方面作了大量研究,取得一些成果。其中糖水板栗罐头为主要加工产品之一。但是在此产品生产中仍存在一些问题,如浑汤与褐变严重影响产品的价值与货架期。许多人为解决这一问题作了工作,提出过解决板栗罐头浑汤与褐变的方法。我们曾按某些报道的方法进行过试制,结果均不甚令人满意。于是我们对此作了另一些探索,取得一定的收效。现将试验情况介绍如下。

1 主要原材料、辅助材料

新鲜饱满,无霉变或机械损伤的板栗,果肉呈淡黄或黄色,风味正常。白糖一级;柠檬酸,EDTA 食用级。其它所用食品添加剂等均为食用级。

2 工艺流程

原料(板栗)挑选→脱壳除衣→整理护色→热烫

→装罐加糖水→排气抽真空封罐→快速冷却→入库存放→成品

3 工艺操作

3.1 脱壳除衣

本工艺一改一些报道采用的沸水预浸手工脱壳除衣,或热碱液浸泡脱壳除衣的方法。而采用中温(70~80℃)烘烤一段时间,然后手工脱壳除衣方法完成。试验证明,只要控温恰当,烘烤时间合适,一般板栗壳自行裂开,手工脱壳除衣十分便利。脱壳除衣后的栗果颜色鲜艳,放置不易褐变。但若控温不当,则剥出栗果易褐变。例如将板栗于120~150℃烘烤6 min,剥出栗果迅速褐变。

3.2 整理与护色

挑出未霉变生虫好果,稍加整理后,置护色液(0.1%NaCl与0.2%柠檬酸混合液)中护色。

3.3 热烫

将刚剥出(或取自护色液)栗果置热烫液内(30%~50%的糖溶液)内,加热至中温(70~80℃),保温热烫30~60 min,立即装罐。我们曾按有关文献报道的明矾液法,对板栗果进行预煮,但结果不甚理想,一是明矾液明显浑浊,二是栗果表层有细小孔洞与斑点。鉴于此,我们