

酪蛋白水解产物对不同酸奶发酵时间及品质影响

罗安东¹, 周雪松¹, 曾建新¹, 赵谋明²

(1.广州合诚实业有限公司, 广东 广州 510530) (2.华南理工大学轻工与食品学院, 广东 广州 510640)

摘要: 本文研究了酪蛋白水解产物对 YC-380、ABT-7、FAST-89 为发酵剂的酸奶发酵时间、发酵剂用量、粘度、风味、口感以及稳定性的影响。结果表明酪蛋白水解产物对这三种酸奶发酵均有明显的促进作用。在菌种用量减半时添加酪蛋白水解产物可与对照组同时或提前达到发酵终点。加入酪蛋白水解产物或在菌种用量减半时加入酪蛋白水解产物对以不同发酵剂发酵的酸奶的粘度、口感有一定的影响, 能提高酸奶的稠厚感。但对酸奶的风味和乳清析出却没有明显影响。

关键词: 酪蛋白水解产物; 酸奶; 发酵时间; 粘度; 风味

中图分类号: TS252.54; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)09-0050-03

Effects of Casein Hydrolysate on Fermentation Time and Quality of Yogurts

LUO An-dong¹, ZHOU Xue-song¹, ZENG Jian-xin¹, ZHAO Mou-ming²

(1.Guangzhou Honsea Industry CO. LTD, Guangzhou 510530, China)

(2.College of Light Industry and Food Sciences, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: Effects of casein hydrolysate (CH) on fermentation time, starter dosage, viscosity, taste, mouthfeel and stability of yogurt with YC-380, ABT-7 and FAST-89 as starters were studied in the paper. Results showed that CH could obviously shorten the fermentation time of yogurts. With half of the starter dosages, adding CH could slightly shorten the fermentation time. Addition of CH also had influence on the viscosity and mouthfeel of yogurts and could improve the thickness of yogurts. However, it showed little effect on it taste and the separating of whey in yogurts.

Key words: casein hydrolysate; yogurt; fermentation time; viscosity; taste

酸奶因其具有独特的生理功能和美味可口倍受全球消费者喜爱, 其中益生菌酸奶能改善肠道菌群, 已成为乳制品中发展最快的产品。近年来, 国内各大乳企纷纷推出新型酸奶产品, 如伊利 LGG 系列酸牛奶、光明健能 AB100 益生菌优酪乳酸牛奶、达能碧悠酸牛奶等。酸奶市场前景广阔、竞争激烈, 而提高酸奶的品质、降低生产成本是产品取得市场竞争优势的关键。目前, 我国酸奶普遍存在发酵周期长、设备利用率和生产效率较低、发酵剂成本高以及乳清析出较严重、入口质感较差和吞咽感觉不够爽滑细腻等问题, 严重地影响了市场竞争力。因此, 研究如何缩短酸奶发酵时间、降低酸奶成本、改善其风味、口感, 对于促进我国酸奶产业的健康发展具有重要的意义。

赵谋明^[1]等研究发现酪蛋白水解产物可加速酸奶发酵速度, 改善酸奶风味; 张晓蕾^[2]等研究发现酪蛋白水解产物可促进酸奶中嗜酸乳杆菌生长, 而添加酪蛋白水解产物对不同益生菌酸奶发酵过程、发酵剂用

收稿日期: 2007-05-08

量以及产品的品质影响尚未见研究报道。本文研究酪蛋白水解产物对含不同发酵剂的酸奶发酵时间、发酵剂用量以及产品粘度、风味、口感的影响, 旨在为解决酸奶产业现有技术难题提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验原料

全脂奶粉, 新西兰乳品有限公司; 蔗糖, 市售; HS-7211 酸奶稳定剂, 广州合诚实业有限公司; 菌种 YC-380、ABT-7、Fast-89, 丹麦汉森公司; 酪蛋白水解产物, 广州合诚实业有限公司自制。

1.2 主要仪器

SSW 型微电脑电热恒温水槽, 上海博迅实业有限公司医疗设备厂; JJ500 型精密电子天平, 美国双杰兄弟有限公司; JB200-D 型强力电动搅拌器, 上海标本模型厂; GYB 60-65 型高压均质机, 上海东华高压均质机厂; GHX-9270B 隔水式培养箱, 上海福玛实验设备有限公司; NDJ-1 型旋转式粘度计, 上海跃华医

疗器械厂；PHS-25 型酸度计，上海雷磁仪器厂

1.3 实验方法

1.3.1 酸奶制备工艺

酸奶配方为：全脂奶粉 10%，蔗糖 6%，HS-7211 全脂酸奶稳定剂 0.45%，酪蛋白水解产物 0.5%。酸奶制备流程如下：

奶粉+稳定剂+酪蛋白水解产物+糖→50~55 ℃水合 30 min→20 MPa 均质→90~95 ℃/5 min 杀菌→冷却至 42~44 ℃→接种→42~43 ℃发酵→冷却至 20 ℃以下→4 ℃冷藏

1.3.2 pH 测定

直接采用 PHS-25 型酸度计检测。

1.3.3 粘度测定

将在 4 ℃下后熟 24 h 的酸奶样品从冰箱中取出，用 NDJ-1 旋转粘度计测定其粘度。10 ℃下用 3# 转子以 12 r/min 转速测定 1 min 时发酵乳的表现粘度，取值为每样的三组平行结果的均值。

1.3.4 感官评定

将在 4 ℃下后熟 7 d 的酸奶样品从冰箱中取出，根据酸奶色泽、气味、滋味、组织状态进行评定，将样品提供给 10 位品尝人员，综合意见。

表 1 发酵乳感官评定标准

Table 1 Sensory evaluation standard of yogurt

评分项目及所占比例	评分标准	得分
乳清析出 (25 分)	无	25
	较少	20
	较多	15
口感 (35 分)	细腻、稠厚	35
	细腻、较稠厚	30
	细腻、偏薄	25
	细腻、稀薄	20
	粗糙	10
风味 (40 分)	酸甜适口，酸奶风味浓郁	40
	酸甜适口，酸奶风味稍淡 酸甜不协调，过甜或过酸	30 20

2 分析与讨论

2.1 酪蛋白水解产物对不同酸奶发酵时间的影响

分别采用 YC-380、ABT-7、Fast-89 为发酵剂，安排 3 组实验，即不加酪蛋白水解产物组（对照组）、加 0.5%酪蛋白水解产物组（加肽组）和加 0.5%酪蛋白水解产物且发酵剂用量减少一半组（加肽菌种减半组），分析三组酸奶发酵过程中 pH 值变化，结果见图 1~3。

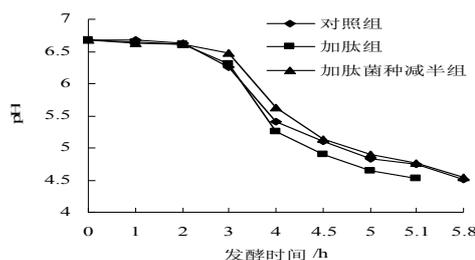


图 1 酪蛋白水解产物对酸奶发酵剂 (YC-380) 发酵时间的影响

Fig.1 Effect of casein hydrolysate on the fermentation time of yogurt with YC-380 as starter

由图 1 可知，随着发酵时间的延长，三组以 YC-380 为发酵剂的酸奶的 pH 值均不断下降，这是发酵剂利用基质产酸的结果；发酵开始 2 h 内，三组酸奶的 pH 值几乎没发生变化，这说明菌种仍处于迟滞期^[3]；2 h 后，三组酸奶的 pH 值均快速下降，说明菌种进入对数生长期，其中加肽组明显较对照组和加肽菌种减半组先达到发酵终点，整个过程时间约 5.1 h，对照组在发酵开始后 2~4 h 内明显快于加肽菌种减半组，4 h 后被加肽菌种减半组赶上，两组达到发酵终点所用时间都为 5.8 h；可见添加酪蛋白水解产物和发酵剂用量对发酵时间均有明显影响，在不改变 YC-380 用量的同时加入酪蛋白水解产物可缩短发酵时间 0.7 h，减半 YC-380 用量、加入酪蛋白水解产物可与对照组同时达到发酵终点。

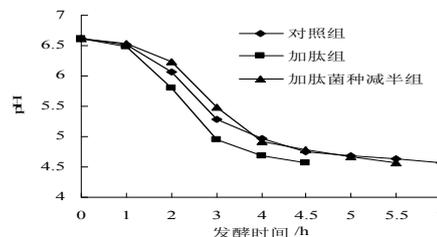


图 2 酪蛋白水解产物对酸奶 (发酵剂为 ABT-7) 发酵时间的影响

Fig.2 Effect of casein hydrolysate on the fermentation time of yogurt with ABT-7 as starter

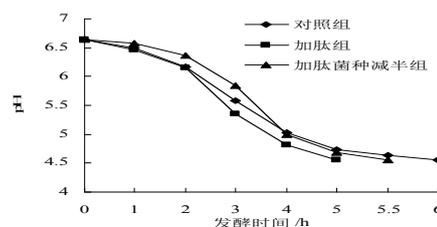


图 3 酪蛋白水解产物对酸奶 (发酵剂为 FAST-89) 发酵时间的影响

Fig.3 Effect of casein hydrolysate on the fermentation time of yogurt with FAST-89 as starter

由图 2~3 可以看出,其显示的规律类似图 2。以 ABT-7、FAST-89 为发酵剂的酸奶在发酵开始 1 h 内,菌种处于迟滞期,体系的 pH 值变化小;1 h 后,酸奶的 pH 值快速下降,加肽组明显较对照组和加肽菌种减半组先达到发酵终点。以 ABT-7 为发酵剂的酸奶,对照组达到发酵终点所耗时间为 7 h,在不改变菌种用量的条件下加入酪蛋白水解产物达到发酵终点所耗时间为 4.5 h,减半 ABT-7 用量、加入酪蛋白水解产物达到发酵终点所耗时间为 5.5 h;以 FAST-89 为发酵剂的酸奶,对照组达到发酵终点所耗时间为 6 h,在不改变菌种用量的条件下加入酪蛋白水解产物达到发酵终点所耗时间为 5 h,减半 ABT-7 用量、加入酪蛋白水解产物达到发酵终点所耗时间为 5.5 h。

由此可见,酪蛋白水解产物对以 YC-380、ABT-7、FAST-89 为发酵剂的酸奶均有明显的加速发酵进程作用,可明显缩短发酵时间,在菌种用量减半时添加酪蛋白水解产物可与对照组同时或提前达到发酵终点,即在保证酸奶发酵效率的前提下至少可减少一半发酵剂成本。酪蛋白水解产物缩短酸奶发酵时间可能与其中含有的肽促进了嗜热链球菌的生长和产酸能力有关^[4]。不同发酵剂发酵的酸奶达到发酵终点所用的时间

不同,添加酪蛋白水解产物后缩短发酵时间程度也不相同,这与菌种本身的特性有关。

2.2 酪蛋白水解产物对不同酸奶粘度的影响

分析以不同发酵剂发酵的各组酸奶的粘度,结果见表 2。

表 2 酪蛋白水解产物对不同酸奶粘度的影响

Table 2 Effect of casein hydrolysate on the viscosity of different

样品	粘度/cp		
	YC-380	ABT-7	FAST-89
对照组	2350	2400	2400
加肽组	2000	2850	2200
加肽菌种减半组	2600	3200	2300

由表 2 可以看出,以 YC-380、ABT-7、FAST-89 为发酵剂的酸奶对照组粘度接近,加入酪蛋白水解产物或减半菌种用量的同时加入酪蛋白水解产物对以不同发酵剂发酵的酸奶的粘度影响呈现不同的趋势,这可能与菌种本身的产粘特性有关。

2.3 酪蛋白水解产物对不同酸奶口感风味的影响

分析以不同发酵剂发酵的各组酸奶的风味、口感和乳清析出情况,结果见表 3。

表 3 酪蛋白水解产物对不同酸奶风味、口感的影响

Table 3 Effect of casein hydrolysate on the taste and mouthfeel of different yogurts

样品	YC-380			ABT-7			FAST-89		
	风味	口感	乳清析出	风味	口感	乳清析出	风味	口感	乳清析出
对照组	40	25	25	35	25	25	35	25	25
加肽组	40	30	25	35	30	25	35	30	25
加肽菌种减半组	40	30	25	35	30	25	35	25	25

由表 3 可以看出,添加酪蛋白水解产物或菌种用量减半的同时加入酪蛋白水解产物对三种发酵剂发酵的酸奶的风味和乳清析出没有明显影响,仅对酸奶的口感有一定的影响,能提高酸奶的稠厚感。以 ABT-7、FAST-89 发酵的益生菌酸奶总体风味略差于以 YC-380 发酵的酸奶,这与菌种特性有关。

3 结论

酪蛋白水解产物对以 YC-380、ABT-7、FAST-89 为发酵剂的酸奶均有明显加速发酵进程的作用,在菌种用量减半时添加酪蛋白水解产物可与对照组同时或提前达到发酵终点,即添加酪蛋白水解产物可明显缩短酸奶发酵时间,在保证酸奶发酵效率的前提下至少可减少发酵剂成本一半;加入酪蛋白水解产物或减半菌种用量后加入酪蛋白水解产物对以不同发酵剂发酵

的酸奶的粘度、口感有一定的影响,能提高酸奶的稠厚感,但对酸奶的风味和乳清析出没有明显影响。

参考文献

- [1] 赵谋明,刘宏锋,林伟锋,等.酪蛋白水解物对酸奶发酵的促进作用及其对酸奶质构的影响[J].食品工业科技,2005,(7):78-80,83
- [2] 张晓蕾,陈曦,陈庆森.酪蛋白水解产物对含益生菌酸奶中益生菌数量的影响[J].食品科学,2006,27(12):85-92
- [3] 陈世和,陈建华,王士芬.微生物生理学原理[M].上海:同济大学出版社,1992
- [4] Dave R I, Shah N P. Ingredient supplementation effects on viability of probiotic bacteria in yoghurt [J]. J Dairy Sci, 1998, 81 (11): 2804-281