

红曲霉在奶酪生产中的应用

(山东轻工业学院食品与生物工程学院, 济南 250100) 陆晓滨 王成忠 于功明 邵秀芝

摘要 研究了红曲霉在奶酪生产中的应用, 通过试验找出了发酵剂及红曲霉培养液添加量及发酵时间对凝乳时间、产率的影响。确定的最佳生产工艺条件为: 红曲霉培养液添加量为 2%, 发酵时间 2h。

关键词 奶酪 红曲霉素 发酵剂

Abstract The application of *Monascus Spp* in producing cheese is studied in this paper. It is found that the added amount of *Monascus Spp*, the fermented pharmaceutical and fermented time affect to curd time, produce rate in experiments. The optimum parameters were: added amount of *Monascus Spp* 9%, the fermentation pharmaceutical 2%, fermentation time 2h.

Key words cheese; *Monascus Spp*; fermentation

中图分类号: TS261.4 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2003)05-0061-02

世界上生产奶酪主要用小牛皱胃酶, 且市场的需求量日益增加, 致使每年需宰杀小牛 3000 多万头, 仍不能满足需要^[1]。目前, 各国都在不断寻找其代用品, 猪、羊、鱼等动物和菠萝、木瓜等植物蛋白酶虽起到了凝乳作用, 但产品风味差^[2]。用微生物凝乳酶生产出来的奶酪, 产品质量和产量均无法与小牛皱胃酶相比。本研究采用红曲霉培养液代替凝乳酶, 发现红曲霉培养液对奶酪的工艺及产品的品质都有明显的影响。

收稿日期: 2002-12-09

作者简介: 陆晓滨(1961-), 男, 硕士, 副教授, 研究方向: 食品添加剂。

体 8 种必需氨基酸占氨基酸总量的平均百分比如表 3。

从表 3 可以看出, 按此工艺生产的蚕蛹复合氨基酸中人体必需氨基酸占氨基酸总量的 39.85%, 其中必需氨基酸与世界卫生组织等专门机构(FAO/WHO)推荐的理想模式相比, 缺少色氨酸; 蛋氨酸含量略偏低, 但与全蛋模式 2.7 的比值相比, 已达到要求。因此, 该产品氨基酸组成比例比较合理, 基本上能满足人体生理需要。

蚕蛹复合氨基酸广泛用于营养保健食品、饮料、

1 材料与方法

1.1 材料与设备

奶样 济南佳宝乳品厂提供; 发酵剂 广州轻工研究所; 红曲霉 济南飞龙公司提供; 凝乳酶 Demark 产品。

冰箱, 培养箱, 无菌操作台, 灭菌锅, 恒温水浴锅, 干酪槽, 电子天平等。

1.2 实验方法

1.2.1 凝乳剂红曲霉培养液的制备^[3] 糯米→洗净→浸泡 2h→常压蒸米 30min, 闷锅 1.5h→加 0.2%醋酸, 1%红曲霉→30℃密封发酵 5d, 每天加 0.008%乳酸使 pH≤5→过滤弃渣→微红色培养液。

1.2.2 奶酪的加工方法 原料乳→净乳→消毒→冷却→加发酵剂发酵→加氯化钙和培养液→凝乳切块排乳清→称重→加盐→装模压榨→成熟。

1.2.3 酶活力的测定^[4] 酶活力指 1mL 酶在一定温度下(35℃) 一定时间内(40min), 能凝固奶样的毫升数, 即:

酶活力=(供试乳体积/酶的数量)×(2400(s)/凝乳时间(s))

2 结果与讨论

2.1 发酵剂的添加量对产率及凝乳时间的影响

红曲霉培养液的添加量为 9%时, 添加不同数量的发酵剂, 观察其对产率及凝乳时间的影响, 结果如表 1 所示。

糖果、糕点、强化食品、烘烤食品、老人食品、儿童食品及多种调味品, 还可以进一步分离提纯多种单一氨基酸, 用于生产氨基酸输液和医用药品。

参考文献

- 牟正香. 酶法水解玉米蛋白制备氨基酸的研究. 氨基酸杂志, 1985(1):23~28
- 徐彭, 等. 酸水解蚕蛹制备复合氨基酸的研究. 氨基酸和生物资源, 1995(4):9~11
- 大连轻工业学院主编. 生物化学. 轻工业出版社, 1983. 15~24

表1 发酵剂的添加量对产率及凝乳时间的影响

发酵剂的添加量(%)	发酵时间(h)	红曲霉培养液添加量(%)	产率(%)	凝乳时间(min)
0.5	2	9	8.7	50
1.0	2	9	9.2	43
1.5	2	9	9.8	36
2.0	2	9	10.5	33
2.5	2	9	10.6	32
3.0	2	9	10.7	32

由表1可以看出,发酵剂的添加量小于2%时,随着添加量的增加,产率逐渐缩短;大于2%时,产率和凝乳时间的变化都不大。因此,在试验中确定2%为最佳添加量。

2.2 发酵时间对产率及凝乳时间的影响

发酵剂添加量和红曲霉培养液添加量固定,改变发酵时间,观察对产率及凝乳时间的影响,实验结果如表2所示。

表2 发酵时间对产率及凝乳时间的影响

发酵剂添加量(%)	发酵时间(h)	红曲霉培养液添加量(%)	产率(%)	凝乳时间(min)
2	0.5	9	7.3	70
2	1.0	9	8.6	52
2	1.5	9	9.7	43
2	2.0	9	10.4	36
2	2.5	9	10.5	34
2	3.0	9	10.5	32

由表2可知,发酵时间 ≤ 2 h时,产率随发酵时间的增加而显著增加,而凝乳时间显著缩短;发酵时间 > 2 h时,随时间增加,产率变化很小,凝乳时间的变化也很小,因此选定发酵时间为2h。

2.3 红曲霉培养液添加量对产率及凝乳时间的影响

固定发酵剂添加量及发酵时间,改变红曲霉培养液添加量,测定其对产率及凝乳时间的影响,实验结果如表3所示。

表3 红曲霉培养液添加量对产率及凝乳时间的影响

红曲霉培养液添加量(%)	发酵剂添加量(%)	发酵时间(h)	得率(%)	凝乳时间(min)
3	2	2	5.0	100
6	2	2	8.5	58
9	2	2	9.8	38
12	2	2	10.2	35
15	2	2	10.1	32
18	2	2	10.0	32

由表3可以看出,当红曲霉培养液添加量 $\leq 9\%$ 时,产量随加入量的增加而显著增加,凝乳时间显著

表4 红曲霉培养液及酸液对比试验

红曲霉培养液添加量(%)	酸液添加量(%)	产率(%)	凝乳情况
9	0	10.6	凝块结构紧密而富有弹性
9	0	10.7	
0	9	0	不凝块,絮状
0	9	0	

缩短;当添加量 $> 9\%$ 时,凝乳时间缩短很少;当添加量 $> 12\%$ 时,产率反而会下降,且做出的奶酪有少许苦味,这可能是由于培养液中含有的蛋白分解酶对乳中的蛋白分解作用造成的。因此,选择培养液添加量为9%。

2.4 对比试验结果

2.4.1 红曲霉培养液及酸液对比试验 在培养红曲霉的过程中,不断的添加酸,由于酸也具有凝乳作用,难以确定凝乳是由酸引起的还是由红曲霉培养液引起的。为了对其进行确定,特用醋酸和乳酸配成和培养液酸度相同的酸液做验证试验,结果如表4所示。

2.4.2 红曲霉培养液及凝乳酶的对比试验 用红曲霉培养液及凝乳酶采用相同工艺做奶酪时,可以看到它们对产率、凝乳时间、颜色、结构及口味的影响,结果如表5所示。

由对照试验可知,红曲霉在培养过程中添加的酸并不是直接导致凝乳的原因,凝乳的主要作用是红曲霉培养过程中产生的酶的作用,添加酸的培养主要是起到抑制其它菌生长的作用。添加 CaCl_2 对凝乳有一定的促进作用,如果不添加,产生的凝块较软,凝乳时间延长。另外,红曲霉培养过程中会产生微红色,如何脱去这种微红色还有待进一步研究。

3 结论

3.1 通过试验得出,用红曲霉培养液作凝乳剂的条件为:红曲霉培养液的加入量为9%,发酵剂加入量为2%,发酵时间为2h。

3.2 通过和凝乳酶制作的奶酪对比,凝乳时间、产率差别不大,口味稍有差别。因此,红曲霉培养液用于生产奶酪是可行的。

参考文献

- 1 林庆文.(台)中国农业化学会志,1986,24(4):384~391
- 2 Harris L. J et al. Food Protection,1989,52(6):384~397
- 3 傅金泉.中国红曲及实用技术.中国轻工出版社,1988.254~257
- 4 金世琳.乳品工艺学.中国轻工出版社,1987.350~354

表5 红曲霉培养液和凝乳酶的对比试验

红曲霉培养液添加量(%)	凝乳酶添加量(mg/L)	得率(%)	凝乳时间(min)	风味	色泽	组织结构
9	0	10.5	35	7	淡黄,带微红	凝块结实,具有弹性
9	0	10.4	34			
0	4	10.6	31	7.5	淡黄	凝块结实,具有弹性
0	4	10.8	30			