

平菇浸汁促进嗜酸乳杆菌生长的研究

张 功 王瑞君 峰 嵘

(内蒙古师范大学生物系 呼和浩特 010022)

摘要: 对平菇浸汁可促进嗜酸乳杆菌的生长进行了初步研究。结果表明, 平菇浸汁对嗜酸乳杆菌在还原脱脂乳中的生长具有明显的促进作用, 添加 5% ~ 10% 的平菇浸汁, 可大大缩短嗜酸乳杆菌生长的世代时间, 提高其产酸速率; 在 37℃ 下 10h 的培养, 其中活菌数的含量较对照组大大提高, 可达 10^8 /mL。

关键词: 平菇浸汁, 嗜酸乳杆菌

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2002) 04-0065-03

GROWTH IMPROVEMENT OF *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* BY JUICE OF *PLEROTUS SAPIDUS*

ZHANG Gong WANG Rui-Jun ZHENG Rong

(Department of Biology, Inner Mongolia Normal University, Huhehaote 010022)

Abstract: The present study shows that mushroom juice exhibits a significant effect on growth of *L. acidophilus* in reconstituted skim milk. When 5% ~ 10% mushroom juice was added in skim milk, they shorten generation time and the rate of lactic acid production was accelerated. After 10h incubation at 37℃ cell counts of *L. acidophilus* in test groups were much more than in control group, were up to 10^8 /mL.

Key words: Juice of *Plerotus sapidus*, *Lactobacillus acidophilus*

嗜酸乳杆菌 (*Lactobacillus acidophilus*) 属于乳杆菌属, 为 G^+ 菌, 发酵碳水化合物产生大量的乳酸。其最适生长温度为 35℃ ~ 38℃, 最适 pH 值为 5.5 ~ 6.0。它广泛存在于人及一些动物的肠道中, 对人体的健康, 特别是对维持胃肠道的正常生理功能具有重要作用, 是肠道内重要的有益微生物菌群^[1,2]。

通常嗜酸乳杆菌在乳中产酸速率偏低, 在 37℃ 下培养 18h ~ 24h 产酸仅 1.0% 左右。因此在工业化生产中生产周期长, 而且极易污染。为此, 人们在积极探索能够促进其在乳中生长的物质, 设法缩短生产周期, 提高产酸率。本文就平菇浸汁对嗜酸乳杆菌的生长促进作用进行了初步研究, 以期将来用于工业化生产。

收稿日期: 2001-03-12, **修回日期:** 2001-06-29

1 材料与方法

平菇浸汁的制备:实验用的平菇为紫孢侧耳的子实体,系人工栽培菇。取冷冻鲜菇 200g,切碎后加 400mL 蒸馏水煮沸 5min 后,移入组织捣碎机破碎,用 100 目尼龙纱布过滤,该滤液即平菇浸汁,备用。

样品制备:将脱脂乳粉(呼和浩特市伊利乳业公司提供)配制成为 12% 的脱脂乳,然后分别添加上述平菇浸汁。添加量为: A 组 180mL 脱脂乳 + 20mL 蒸馏水; B 组 180mL 脱脂乳 + 10mL 蒸馏水 + 10mL 平菇浸汁; C 组: 180mL 脱脂乳 + 20mL 平菇浸汁。

实验方法:将上述 3 组样品液置高压锅内灭菌 (1.2×10^5 Pa, 15min) 后,冷却到 37℃,每样品液各接 3% 的嗜酸乳杆菌发酵剂(内蒙古农业大学食品工程系提供)。接种后的样品液置 37℃ 恒温箱内培养。培养期间,每隔 1h 取样测定 pH, 酸度,每隔 2h 测定活菌数。

酸度测定采用 NaOH 滴定法; pH 测定采用酸度计直接测定法;嗜酸乳杆菌活菌总数测定采用 MRS 平皿计数法^[3]。

嗜酸乳杆菌世代时间计算公式: $G = \frac{0.301t}{\lg b - \lg a}$

式中: t 为培养时间, a 为接种细胞数, b 为培养后的细胞数。

2 结果

嗜酸乳杆菌在 A、B、C 3 组不同样品液生长过程中 pH 值及酸度变化见图 1、2。

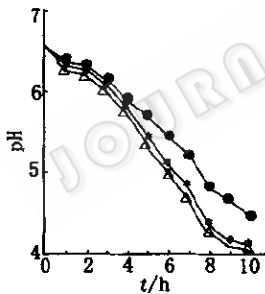


图1 嗜酸乳杆菌在不同样品液生长过程中 pH 值的变化

●—A, ▲—B, △—C

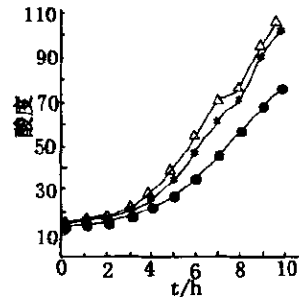


图2 嗜酸乳杆菌在不同样品液中酸度的变化

●—A, ▲—B, △—C

从图 1 和图 2 可以看出,添加平菇浸汁的 B、C 组,其产酸速度较不添加平菇浸汁

A 组明显快,特别是在 3h 之后更加明显,而且随平菇浸汁添加量的增大,嗜酸乳杆菌在 37℃ 下产酸更快,经过 10h 的培养, B、C 组样品液的酸度分别比 A 组提高 38% 和 47%, pH 分别比 A 组下降 0.56 和 0.59。

表 1 说明,随培养时间延长发酵乳中活菌数逐渐增多,但 B、C 两组较 A 组活菌数增加的还要多,特别是在 2h 后,差异更加明

表 1 发酵过程中嗜酸乳杆菌总数对数变化 \lg (CFU/mL)

t (h)	\lg (CFU/mL)		
	A	B	C
0	4.7782	4.7782	4.7782
2	5.6989	6.0000	6.0000
4	5.9243	6.5318	6.6021
6	6.3010	6.9542	6.9823
8	6.4771	7.6980	7.8129
10	6.8451	7.9542	8.0000

显。嗜酸乳杆菌活菌数的增加与其产酸速度结果相一致,经过37℃下10h的培养,B,C组活菌数较A组大大提高,可达 10^8 /mL,且菌体繁殖世代时间也较A组明显缩短,A组的世代时间为1.46h,B组世代时间为0.95h,C组世代时间为0.93h。

3 讨论

嗜酸乳杆菌代谢产酸速率低,主要是由于其厌氧的糖代谢酶系^[4-5],氧化还原电势和微量元素所致。在乳中添加降低氧化还原电势的物质以及生长促进物质,可促进嗜酸乳杆菌生长。如在乳中添加10%的胡萝卜浸汁,酸度比对照提高15.3%,pH比对照下降0.5^[6];在乳中添加酪蛋白水解液0.5%,乳糖1%,酸度比对照提高约20%,pH比对照下降0.48^[7];在乳中添加0.5%的肝素,酸度比对照提高21.5%,pH比对照下降0.46^[8]。

对于嗜酸乳杆菌及其它乳杆菌来说,其生长必需的氨基酸有精氨酸,谷氨酸,亮氨酸,异亮氨酸,色氨酸,酪氨酸和缬氨酸。供以脱氧核糖核苷,嗜酸乳杆菌产酸速率增强;胸腺嘧啶脱氧核糖核苷又是嗜酸乳杆菌的一个重要生长因子。此外,一些B族维生素及叶酸也同样是嗜酸乳杆菌的生长因子,所有这些物质都可以促进嗜酸乳杆菌的生长。平菇浸汁中富含蛋白质,菌多糖、维生素及核苷酸等多种物质,尤其富含人体必需的8种氨基酸。通过实验证明,平菇浸汁较其它生长促进物质更具有明显地促进嗜酸乳杆菌生长的作用。这一研究结果,将对今后嗜酸乳杆菌制品的工业化生产具有一定的指导意义。

参考文献

- [1] 徐心军,林金资.中国乳品工业杂志,1990,5:30~40.
- [2] 许本发,李宏建编著.酸奶及乳酸饮料加工.北京:中国轻工业出版社,1994.60~82.
- [3] 顾瑞霞,许泉法,陆桂平.食品科学杂志,1992,5:38~42.
- [4] Ventling B L, Mistry V V. Growth characteristics of bifidobacteria in UF milk J DairySci, 1993, 76: 962~971.
- [5] 德莱森,FM,普汉Z著.顾瑞霞等译.发酵乳科学与技术.广州:东南大学出版社,1991.92~94.
- [6] 李用芳,李学梅,单英芳.食品与发酵工业,1998,24(3):50~52.
- [7] 吕加平,梁占东,骆承庠.中国乳品工业,1999,27(3):12~15.
- [8] Kleenhammar T R. J Dairy Sci. 1982, 65: 1339~1349.