

进一步研究。

4.2 丝蛋白食品的解毒保肝机理,可能与其中较高的丙氨酸、丝氨酸含量有关。

参考文献

1 周垂桓、谭智达、蚕-桑副产品综合利用. 科学技术

出版社, 1980.

2 平林洁. 东京农工大学, 工学部纤维工业. 1988, 27, 24.

3 渡边诚. 蚕丝科学与技术, 1989, 45, 19.

4 T. Asakura. Processing of the 7th International Wool Textile Research Conference, 1985, 1, 354.

四川泡菜袋装发酵研究

蒋和体 西南农业大学食品系 630716

摘 要 探索了四川泡菜复合薄膜袋装发酵工艺。原料经 10% 食盐预腌, 85°C 热烫处理, 接种泡菜水和混合乳酸菌扩大发酵液袋装发酵, 安全快速。

关键词 四川泡菜 热烫 接种 袋装发酵

四川泡菜咸酸适度, 鲜香嫩脆。现已由自作自食的家庭式, 自产自销的作坊式向工业化生产过渡。乳酸菌接种发酵、软包装保存等新技术的应用为四川泡菜工业化生产奠定了基础^[1~3]。目前生产厂家仍需大量的陶土泡菜坛, 因而探索经济有效的发酵方式和容器仍是企业极为关注的问题。本研究旨在保持传统产品质量的前提下, 试验以复合袋为材料, 兼作发酵和包装容器, 采用预腌、热烫、接种乳酸菌扩大发酵液、真空密封等处理措施, 对传统工艺进行改进。试验结果对四川泡菜工业化生产具有重要的理论和实践意义。

1 材料与方法

1.1 原料 子姜 胭脂萝卜 胡萝卜 红辣椒

1.2 菌种 植物乳杆菌 (*Lact. plantarum*) 肠膜明串珠菌 (*Leu. mesenteroides*) 发酵乳杆菌 (*fermentation Lact*) 优质陈泡菜水

1.3 发酵容器 8 L 陶质泡菜坛 (作发酵液扩大培养用), 250 g 装量聚丙烯/聚乙烯复合薄

膜袋。

1.4 发酵液制备

菌种扩大培养基: 蕃茄汁 50%, 蛋白胨 1%, 酵母膏 1%。乳酸菌转管活化→接种于菌种扩大培养液 (28°C, 24~36 h) →种子液。

扩大发酵液组分: 豆芽汁 5%, 蕃茄汁 10%, 马铃薯 5%, 蔗糖 2%, 食盐 4%, 洁净水、香料包。

混合菌株种子液 (分): 植物乳杆菌 3: 肠膜明串珠菌 1: 发酵乳杆菌 1。

扩大发酵液中接种混合种子液或优质陈泡菜水, 控温培养得发酵液。

1.5 处理

原料选择、清洗、切分→预腌 (10% NaCl, 24 h) →热烫 (85°C, 2~8 min) →装袋 (添加发酵液) →真空密封 (0.0933 MPa) →控温发酵 (20~35°C, 10~15 天) →灭菌→检验→成品。

1.6 测定 中和滴定法测定乳酸, 摩尔法测定 NaCl, pH-25 型酸度计测定 pH 值。

2 结果与分析

2.1 纯混合乳酸菌、陈泡菜水发酵力及生香性

表 1 结果表明,混合菌种与陈泡水共同接种即可保持较大的发酵性,又具有较好的生香性。

2.2 温度对扩大培养发酵液发酵力的影响

表 1 乳酸菌、陈泡菜水发酵力、生香性

| 接种量(%) | 乳酸 (%) | | | | | 口 感 |
|-------------------|----------|------|------|------|------|------------|
| | 发酵时间 (d) | | | | | |
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | |
| 混合菌种 10 | 0.34 | 0.48 | 0.52 | 0.61 | 0.67 | 酸度偏大, 香气弱 |
| 混合菌种 5+ 陈泡菜水 5 | 0.29 | 0.40 | 0.45 | 0.53 | 0.56 | 咸度适度, 香气较浓 |
| 陈泡菜水 10 | 0.25 | 0.37 | 0.40 | 0.44 | 0.46 | 酸度偏低、香气浓 |

注: 扩大发酵液中接种, 30℃ 恒温、间隔 2 天测定酸度, 最后鉴评发酵液口感。

表 2 温度对乳酸发酵酸度的影响

| 温度 (℃) | 乳酸 (%) | | | | |
|--------|----------|------|------|------|------|
| | 发酵天数 (d) | | | | |
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 20 | 0.19 | 0.28 | 0.39 | 0.43 | 0.46 |
| 25 | 0.23 | 0.37 | 0.41 | 0.50 | 0.52 |
| 30 | 0.29 | 0.40 | 0.45 | 0.53 | 0.56 |
| 35 | 0.30 | 0.42 | 0.50 | 0.55 | 0.58 |

发酵液制备中温度对发酵的影响主要表现在产酸速度上, 采用陈泡菜水分混合菌株的共同接种。20~30℃, 随温度上升, 产酸加快, 35℃ 乳酸增加微弱。为发酵安全以及控温方便, 选择 20~30℃ 发酵温度适宜。

2.3 热烫对袋装发酵安全性的影响

表 3 不同热烫处理胀袋数

| 项目 | 热烫时间 (85℃, min) | | | | 对 照 |
|----------------|-----------------|------|------|------|------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | |
| 胀袋数 (10 袋计) | 5 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| pH 值 | 4.03 | 3.92 | 3.66 | 3.68 | 4.10 |

注: 预腌热烫菜丝 80%, 发酵液 20%, 真空度 0.0933 MPa, 28℃, 10 天。

热烫对减少原料粘附的酵母菌及其它杂菌有显著作用^[3]。原料细度 2 cm 丝或块 85℃ 处

理 6~8 min 能使乳酸发酵安全进行。

2.4 袋装发酵成熟度标准

泡菜成熟度应以品质最佳为标准, 即咸酸适口, 风味浓度, 鲜香嫩脆^[4]。袋装控温发酵, 25~30℃, 10~15 天, 制品酸度 (乳酸) 0.5%~0.6%, pH 值 3.4~3.6、食盐 2%~4%, 感官指标已达最佳阶段。若延长发酵时间, 乳酸积累增加, 发酵制品将会失去四川泡菜风味。

2.5 热杀菌终止发酵

500 g 袋装沸水各处理 2~8 min, 30℃ 控温 10 天, 对保温前后制品乳酸量变化比较表明: 100℃, 5 min 即可杀菌乳酸菌, 终止发酵。

3 讨论与小结

坛装泡菜根据乳酸菌活动情况将发酵过程分为 3 个阶段^[4]。初期以异型乳酸发酵为主, 大肠杆菌, 酵母菌等耐酸性弱的微生物仍有活动, 产气 (CO₂) 较多, 乳酸产生最少。中期即进行正型乳酸发酵, 发酵旺盛、乳酸积累迅速, 产气很少。袋装发酵根据这一规律, 培养旺盛的乳酸菌群, 原料经预腌, 热烫处理减少带菌量, 装袋真空密封, 使乳酸发酵迅速进入发酵中期, 气体少, 发酵及包装容器仍能维持部分真空, 防止胀袋现象出现。试验结果表明: 陈泡菜水与混合乳酸菌共同接种扩大培养发酵液, 原料预腌 (10% NaCl, 24 h), 热烫 (85℃, 6~8 min), 真空密封 (0.0933 MPa), 25℃~30℃, 发酵 10~15 天, 100℃ 5~8 min 热杀菌可得到优质四川泡菜。

参 考 文 献

- 1 赵学慧. 乳酸菌在酸腌菜中的应用. 华中农学院学报, 1982; (12): 94~99.
- 2 张建军等. 甘兰乳酸发酵和莴笋纯种乳酸发酵的研究. 中国调味品, 1987, (1): 17~24.
- 3 天津轻工业学院等编. 食品工艺学. 轻工业出版社, 1983.
- 4 华中农学院主编. 蔬菜贮藏加工学. 农业出版社, 1987, 169~173.