



活性百合双歧酸奶的加工工艺研究

姚茂君 麻成金 张永康 欧阳辉

(吉首大学食品科学研究所, 吉首, 416000)

TS252 A

摘 要 研究了以百合、鲜牛奶为主要原料, 添加蔗糖、低聚果糖、低聚异麦芽糖等辅料, 利用双歧杆菌、保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌为混合发酵剂, 生产活性百合双歧酸奶的加工工艺, 并对百合浆料液化和脱苦工艺条件等进行了探讨。试验结果表明, 活性百合双歧酸奶的发酵条件为: 接入菌种比例: 双歧杆菌: 保加利亚乳杆菌: 嗜热链球菌 = 2:1:1, 工作发酵剂接种量为 3%, 发酵温度为 $39 \pm 1^\circ\text{C}$, 发酵时间约 6~8 h。

关键词 百合, 双歧杆菌, 发酵酸奶, 脱苦

百合为百合科多年生草本植物百合的地下鳞茎, 因其鳞片紧抱, 由“百片合成”之意而得名。百合味甘、微苦, 性平, 具有补益心肺、固肾、补脑、清心安神、镇静、清润肺燥、调理脾胃、益气调中、清热止咳、养阴止血、消暑等功效。现代分析表明, 百合主要含秋水仙碱和蛋白质、脂肪、淀粉、钙、磷、铁及 V_{B_1} 、 V_{B_2} 、 V_C 、 β -胡萝卜素等营养物质, 是我国卫生部第 1 批确定的既是食品又是药品的植物之一。近年来, 在湖南湘西龙山县已形成 5 万多亩的大规模种植, 但百合采收季节性强, 采后不易贮藏, 易褐变变质, 因此, 目前百合产品一般以干制百合和百合粉等传统产品为主。又由于百合的口味微苦, 特别是打浆成汁后, 其苦味更为明显, 因此, 对百合进行除苦处理, 提高其口感, 有利于进一步开发系列百合饮品, 提高其经济效益。

本课题以百合为主要原料, 采用双歧杆菌、保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌为混合发酵剂, 运用生物工程学技术, 开发出一种富含百合营养成分和大量益生菌的优质微生态饮品, 较好地解决了百合的苦味问题, 拓宽了百合的开发利用途径, 具有较好的推广价值。

1 材 料

1.1 试验材料

百合干: 湖南湘西龙山产; 液化酶: 丹麦诺和诺德公司供; 新鲜牛乳: 湖南吉首市乳品厂供; 两歧双歧杆菌: 法国罗地业公司供; 保加利亚乳杆菌、嗜热链球菌: 湖南亚华宾佳乐乳业有限公司; 低聚果糖: 云南产; 低聚异麦芽糖: 山东产; 白砂糖、CMC (FH9)、果胶(高酯)、PGA、三聚甘油酯、柠檬酸三

钠、食用纯碱等均符合国家食品卫生标准和食品添加剂标准。

1.2 主要试验仪器与设备

夹层锅、砂轮磨、胶体磨、均质机、冷热缸、离心沉降分离机、调配缸、超高温瞬时灭菌机、种子罐、保温培养室、冷藏库、酸度计、显微镜等。

2 方 法

2.1 工艺流程

百合干 → 粗碎 → 酸浸泡 → 漂洗 → 预煮 → 磨浆 → 精磨 → 液化 → 离心分离 → 调配 → 均质 → UHT 杀菌 → 冷却 → 接种 → 灌装 → 保温发酵 → 冷却 → 检验 → 成品

↑
工作发酵剂 ← 培养 ← 活化 ← 菌种

2.2 工艺操作要点

2.2.1 百合浸泡脱苦^[2]

将百合干片粗碎成 3~5 片, 以 0.2% 的 HCl 溶液 60°C 浸泡 30 min 后, 以清水冲去表面酸液并漂洗干净。

2.2.2 预煮磨浆

浸泡脱苦后的百合在夹层锅中按料(干)水质量比为 1:10 煮沸 20 min, 以砂轮磨粗磨成浆后, 以胶体磨精磨 2 遍。

2.2.3 液化工艺

精磨后的百合浆料以 2% Na_2CO_3 溶液调节 pH 值至 6.5 左右, 加入适量高温液化酶, 加热至沸, 在冷热缸中保温搅拌液化一定时间(若泡沫较多, 可加入少量食用消泡剂), 至碘液试验为粉红色或黄色即液化完成。用离心沉降分离机对液化后的百合浆液进行分离, 以百合清液得率率为指标对液化酶用量、液

第一作者: 硕士, 副教授。

收稿时间: 2003-06-22

化时间和液化温度进行研究与探讨。

2.2.4 均质杀菌

按配方将各种原辅材料溶解并混合均匀,通过均质机 30MPa 均质后,采用 UHT 杀菌机在 135℃ 下杀菌 5~8 s,冷却至 39~40℃ 备用。

2.2.5 接种、发酵

将已活化菌种按双歧杆菌:保加利亚乳杆菌:嗜热链球菌 = 2:1:1 的混合比例接种并驯化扩大培养为生产用发酵剂^[3,4],然后按 3% 的接种量接种到 39~40℃ 的百合配料液中,充分搅拌均匀后,以无菌方式灌入消毒瓶中,在 39±1℃ 保温发酵 6~8 h,当其酸度为 70~80°T、pH<4.3 时中止发酵,并立即转入 0~4℃ 冷库中进行冷藏后熟约 12 h,使风味物质进一步形成,口感更柔和。

3 产品质量指标

3.1 感官指标

产品呈均匀一致的淡乳白色凝乳状,质地均匀细腻,口感清爽,酸甜适口,具有发酵百合酸奶独特的风味。

3.2 理化指标

总固形物≥14%, pH3.8~4.2, 酸度 70~90°T, 铅(以 Pb 计, mg/kg)≤1.0, 砷(以 As 计, mg/kg)≤0.5, 铜(以 Cu 计, mg/kg)≤10。

3.3 微生物指标

双歧杆菌活菌数(出厂时, 个/ml)≥10⁶, 大肠菌群(个/100ml)≤90, 致病菌不得检出。

4 结果与分析

4.1 百合浆液化条件选择

经胶磨后的百合浆汁,以 2% Na₂CO₃ 溶液调节至选定耐高温液体 α-淀粉酶适宜 pH 值 6.5 左右,对

液化酶用量、液化时间和液化温度进行正交试验,以离心分离后的清汁得率为指标,其试验结果见表 1。

表 1 百合浆液化条件正交试验结果

试验号	酶量(A) /U·g ⁻¹ (干物质)	时间(B) /min	温度(C) /℃	清汁得率 /%
1	50(1)	30(1)	90(1)	69
2	50(1)	60(2)	95(2)	74
3	50(1)	90(3)	100(3)	75
4	100(2)	30(1)	95(2)	79
5	100(2)	60(2)	100(3)	82
6	100(2)	90(3)	90(1)	80
7	150(3)	30(1)	100(3)	81
8	150(3)	60(2)	90(1)	83
9	150(3)	90(3)	95(2)	85
K ₁	218	229	232	
K ₂	241	239	238	
K ₃	249	240	238	
k ₁	72.7	76.3	77.3	
k ₂	80.3	79.7	77.3	
k ₃	83	80	79.3	
R	10.3	3.7	2	

从极差分析结果得出,影响百合浆料液化的因素主次顺序为 A>B>C,即液化酶用量>液化时间>液化温度,最佳组合为 A₃B₃C₂ 和 A₃B₃C₃,因 B₂ 与 B₃ 的影响接近, C₂、C₃ 影响相同,考虑生产实际,选用液化酶用量 150U/g 干物质(A₃)、液化时间 60 min(B₂)、液化温度 95~100℃(C₂~C₃)。

4.2 百合汁脱苦试验

百合中的苦味物质主要为秋水仙碱、野百合碱等生物碱和拉哥罗武 A 等甙类物质^[5],本试验分别采用 0.2% HCl 对百合片进行浸泡,在百合汁中添加 0.5% β-CD 以及对百合汁进行乳酸菌发酵等不同脱苦处理方式,对百合汁的脱苦效果如表 2 所示。

表 2 不同脱苦处理方式对百合汁的脱苦效果

组号	脱苦处理方式	脱苦效果
1	对照	苦味明显(++++)
2	0.2% HCl 浸泡百合片 30min	苦味较明显(+++)
3	百合汁中加入 0.5% β-CD	苦味较明显(+++)
4	混合菌种发酵 6~8h	苦味轻微(+)
5	0.2% HCl 浸泡 + 0.5% β-CD 包络	苦味轻微(+)
6	0.2% HCl 浸泡 + 0.5% β-CD + 复合菌种发酵	无苦味(-)

注:“+”表示苦味强弱程度,“-”表示无苦味。

从表 2 可见,按组号 6 处理方式所得百合汁无苦味,即原料百合干经 0.2% HCl 60~80℃ 浸泡 30min,液化后的百合汁加入 0.5% β-CD,接种复合乳酸菌经 6~8h 保温发酵后所得百合发酵饮料无苦味,脱苦效果显著。

4.3 百合双歧酸奶的配方及发酵工艺的选择

4.3.1 发酵工艺的因子水平设计

采用 L₉(3⁴) 正交试验对百合双歧酸奶的基本配方及发酵工艺进行筛选,发酵温度为 39±1℃,其因子水平见表 3。

表3 百合酸奶配方及发酵工艺的因子水平设计

水平	因 子			
	百合汁:鲜奶 体积比(A)	蔗糖(B) /%	接种量(C) /%	发酵时间(D) /h
1	9:1	6	2	4
2	7:3	8	3	5
3	5:5	10	4	6

根据不同试验,百合酸奶的口感、风味等感官指标综合评分结果,其最佳组合为 $A_2B_2C_2D_3$,即百合汁:鲜奶=7:3、蔗糖加量为8%、接种量为3%、发酵时间为6h。

4.3.2 稳定剂的筛选

在百合发酵酸奶中添加适量稳定剂可阻滞蛋白质凝聚,防止乳清分离,使产品口感细腻,保持均匀稳定状态,经多次反复试验,筛选出百合发酵酸奶的最适稳定剂为 CMC:PGA:果胶:三聚甘油酯=0.25%:0.05%:0.1%:0.1%。

4.3.3 产品配方(100L)

百合汁 70 L,鲜奶 30 L,蔗糖 8 kg,低聚果糖 2 kg,低聚异麦芽糖 2 kg, β -CD 0.5 kg,CMC(FH9)0.25 kg,PGA 0.05 kg,果胶(高酯)0.1 kg,三聚甘油酯 0.1 kg,柠檬酸钠 0.02 kg。

5 结 论

(1)百合浆液化工艺为:液化酶用量 150U/g(干

物质)、液化温度 95~100℃、液化时间 60 min。

(2)百合酸奶的发酵工艺条件为:复合发酵剂配比为双歧杆菌:保加利亚乳杆菌:嗜热链球菌=2:1:1,工作发酵剂接种量为3%、发酵温度为 39±1℃、发酵时间为6~8h。

(3)百合酸奶脱苦工艺为:原料百合干经0.2% HCl 60~80℃ 浸泡 30min,液化后加入 0.5% β -CD 包埋,接种复合乳酸菌经6~8h保温发酵,所得百合发酵饮料无苦味。

(4)以大量加工、易于保藏的百合干为原料,配以鲜奶、蔗糖、低聚果糖、低聚异麦芽糖等,以双歧杆菌、保加利亚乳杆菌、嗜热链球菌为混合发酵剂,运用生物工程技术,开发富含百合营养成分和大量益生菌的优质微生态保健饮品,较好地解决了百合的苦味问题,拓宽了百合的开发利用途径,具有较高的商业推广价值和一定的社会效益。

参 考 文 献

- 1 许本发,李宏建,柴金贞. 酸奶和乳酸菌饮料加工. 北京:中国轻工业出版社,1994.2~3
- 2 李新社,李谷才,伍凤莲等. 食品工业科技,2003,24(7):39
- 3 李书国,陈 辉,李雪梅. 食品科学,2000,21(10):37
- 4 郑桂富,王允祥. 饮料工业,2001,4(1):44~45
- 5 Yoshihiro Mimaki et al. Chem Pharm Bull, 1998,46(11):1829~1832



海水蔬菜步入市场

在江苏省盐城市,海水浇灌出的新奇蔬菜已经走出实验室,开始走上了上海、南京、无锡等地高档宾馆的餐桌。

盐碱环境下用海水灌溉的蔬菜不容易患病虫害,基本不需要洒农药,加上不占用普通耕地,不需要用淡水灌溉,是非常有前景的生态农产品。抗盐耐海水蔬菜规模化应用是国家“863计划”的研究课题,2001年中科院植物研究所与盐城当地政府合作,首期投资800万元,在大丰辟出33.3hm²滩涂盐碱地,作为生产抗盐耐海水蔬菜的试验基地。2002年4月,海芦笋、海水芹、海蒲公英等在大丰盐碱地落户,2003年基地的海水蔬菜纷纷开始进入市场。



法国今后生产巧克力可以添加植物油

最新一期的法国官方公报刊载的一项政府法规,根据欧盟前不久通过的一项规定,今后法国允许厂家生产巧克力时,除了使用可可油外,也可以添加最多不超过5%的植物油。

根据这项法规,今后在法国符合标准的巧克力将有2种,一种是由100%纯可可油制作的巧克力,一种是含有可可油和其他植物油的巧克力,其植物油最高含量不超过5%。

这项新法规还规定,生产厂家必须在第2种巧克力食品包装的成分表内,用醒目字体表明“本种巧克力食品含可可油和其他种类植物油”。