

- 3 林向阳. 溴酸钾和维生素 C 对面包焙烤品质的影响[J]. 湖南轻工业高等专科学校学报, 2000(1): 33~35.
- 4 林向阳. 过氧化苯甲酰对面包焙烤品质的影响[J]. 上海轻工业高等专科学校学报, 2000(2): 9~11.
- 5 林向阳、林丛笑. 卵磷脂对面包焙烤品质的影响[J]. 广西轻工业, 2000(2): 24~25.
- 6 林向阳. 羧甲基纤维素对面包焙烤品质的影响[J]. 邵阳高等专科学校学报, 2000(3): 213~215.
- 7 吴孟. 面包糕点饼干工艺学[M]. 北京: 中国商业出版社, 1994(2).

## 乳酸发酵草莓汁的研制

郭春宝 蓬莱市农业局蔬菜站 265600

张万忠 吕秋兰 张润光 巩翠玲 刘桂云 蓬莱市村里集农技站

**摘 要** 利用 10% 脱脂奶将乳酸菌活化, 至最高活力, 将其接种于不同的种子液中, 通过分析 pH 值变化, 筛选出合适的培养液及适宜的菌种, 而后扩大培养, 获的一级种子。并且确定了初步的生产工艺流程。

**关键词** 乳酸发酵 草莓汁 活化

乳酸发酵制品具有较强的保健作用, 能帮助消化, 治疗便秘, 而且具有抗癌作用。乳酸发酵的酸牛奶、酸豆奶早已问世, 而果品发酵饮料则研制较少。利用优良的菌种对草莓汁进行发酵, 成品既有果汁发酵的独特香味, 亦有果品的自然香味, 酸甜可口, 可增进食欲。

草莓属于浆果类, 常温下贮藏保鲜时间很短, 极易腐烂, 浪费很大, 如能及时处理, 利用优良菌种发酵, 制成果汁饮料, 可大大延长贮藏期, 经济效益非常可观。

### 1 材料和方法

#### 1.1 主要原辅料

草莓 脱脂奶粉 白砂糖 柠檬酸  
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 蛋白胨 牛肉浸膏 草莓香精

#### 1.2 菌种

嗜酸乳杆菌 保加利亚乳杆菌 嗜热链球菌  
混合菌种(保杆、嗜酸)

#### 1.3 主要仪器设备

WDP 型微生物培养箱 手持糖量计 小型食品加工机 冰箱 PHS-2 酸度计 显微镜 血球计数板 250ml 发酵瓶 碱式滴定管 刻度吸管

### 2 实验结果与分析

#### 2.1 菌种活化

10% 脱脂奶粉 → 分装于试管中(每支 5ml) → 杀菌

(15min, 121℃) → 冷却至 40℃ → 接种 → 恒温培养(41℃)

观察奶液凝固情况, 如超过 4h 凝固, 须进行多次转接, 直到 4h 凝固为止, 此时说明菌种活力最强, 立即取出放冰箱内保存, 备用。

#### 2.2 种子培养液的制备及选择

##### 2.2.1 种子培养的制备, 设如下 5 个处理:

- A1: 30% 草莓汁 + 1.5% 脱脂奶粉
- A2: 30% 草莓汁 + 0.5% 蛋白胨 + 0.5% 牛肉膏
- A3: 20% 草莓汁 + 1.5% 脱脂奶粉
- A4: 20% 草莓 + 0.5% 蛋白胨 + 0.5% 牛肉膏
- A5: 25% 草莓汁

每组制备 5 瓶, 做 25 个试验

##### 2.2.2 草莓汁的制备

市售成熟的草莓汁 → 清洗 → 去蒂 → 捣碎 → 添加 N 源 → 加热灭菌(90℃/15min) → 待用

##### 2.2.3 乳酸菌种子培养液选择

菌种的质量对发酵过程起着重要作用, 只有获得高质量的种子, 才能获得良好的发酵产品。为了获得足够数量和较高活力的种子, 我们比较了五种不同的种子培养液, 分别培养五种乳酸菌, 定时测 pH 值, 见表 1, 图 I-V。

由图 I-V 可以看出, 单纯的草莓汁不大适合乳酸菌的生长, 因只能提供足够的炭源, 而氮源不足。对同一菌种, 通过 pH 值下降的幅度及最终 pH 值的大小比较, 我们选择培养液: 20% 草莓汁 + 0.5% 蛋白胨 + 0.5% 牛肉浸膏。由图 VI 可知: 乳酸菌在其中生长旺

表 1

试验号	种子培养液	菌种	接种量(%)	原始 pH 值	pH			
					8h	16h	24h	48h
1	A1	B1	3	6.45	6.08	4.30	4.18	4.18
2	A1	B2	3	6.45	4.82	4.10	4.06	3.96
3	A1	B3	3	6.45	4.66	3.96	4.00	3.82
4	A1	B4	3	6.45	4.54	4.14	4.05	3.96
5	A1	B5	3	6.45	4.42	4.28	4.24	4.22
6	A2	B1	3	7.34	7.16	5.72	4.58	4.18
7	A2	B2	3	7.34	4.66	4.41	4.25	4.22
8	A2	B3	3	7.34	5.20	3.82	3.74	3.74
9	A2	B4	3	7.34	5.76	4.80	4.62	3.88
10	A2	B5	3	7.34	4.84	4.46	4.32	4.24
11	A3	B1	3	6.60	5.96	4.30	4.23	4.20
12	A3	B2	3	6.60	4.04	3.94	3.87	3.72
13	A3	B3	3	6.60	4.40	4.34	4.32	4.20
14	A3	B4	3	6.60	4.10	4.00	3.98	3.80
15	A3	B5	3	6.60	4.66	4.58	4.53	4.38
16	A4	B1	3	7.36	6.78	4.12	3.94	3.76
17	A4	B2	3	7.36	4.50	4.30	4.26	4.00
18	A4	B3	3	7.36	4.12	3.74	3.74	3.66
19	A4	B4	3	7.36	4.78	4.52	4.32	3.70
20	A4	B5	3	7.36	4.70	4.36	4.40	4.08
21	A5	B1	3	7.30	7.00	6.58	5.41	4.32
22	A5	B2	3	7.30	5.74	5.02	4.58	4.32
23	A5	B3	3	7.30	5.18	4.84	4.72	4.28
24	A5	B4	3	7.30	5.44	5.14	5.07	4.66
25	A5	B5	3	7.30	4.82	4.38	4.34	4.04

注 :A1 :30% 草莓汁 + 1.5% 脱脂奶粉 ;A2 :30% 草莓汁 + 0.5% 蛋白胨 + 0.5% 牛肉浸膏 ;A3 :20% 草莓汁 + 1.5% 脱脂奶粉 ;A4 :20% 草莓汁 + 0.5% 蛋白胨 + 0.5% 牛肉浸膏 ;A5 :25% 草莓汁 ;B1 :混合菌种 ;B2 :Ⅲ系 ;B3 :嗜酸乳杆菌 ;B4 :嗜热链球菌 ;B5 :保加利亚乳杆菌。

表 2

时间(h)	菌种				
	B1	B2	B3	B4	B5
8	6.596	4.752	4.712	4.924	4.688
16	5.000	4.354	4.140	4.520	4.412
24	4.470	4.200	4.100	4.400	4.370

备注 :因培养液起始 pH 值不一 ,利用“加权平均值”判断菌种强弱。

盛,产酸量高。

### 2.3 优良菌种的筛选

#### 2.3.1 单一菌种的筛选

菌株的筛选是乳酸发酵关键之一,菌株选择条件是:具有生香性,无异味;产生的乳酸为左旋乳酸或消旋乳酸;产酸量高;对草莓汁发酵适应性强。因培养液起始 pH 值不一致,我们利用加权平均值来判断菌种在一定时间里活力强弱。由表 2 可知:保加利亚乳杆菌在发酵过程中,8h 前活力最强,而嗜酸乳杆菌在 8h 后活力最强,产酸量高。因嗜热球菌产生甲酸类化合物能促进保加利亚乳杆菌在发酵过程中表现为共生作用(即发酵时,嗜链球菌产生甲酸类化合物

能促进保加利亚杆菌的生长,而保加利亚杆菌代谢产生的亮氨酸,赖氨酸等又促进嗜链球菌的生长)。从产酸量、口感、香气等综合评价,我们选用嗜酸乳杆菌,保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌。

菌种活力:8h:B5>B3>B2>B4>B1

16h:B3>B2>B5>B4>B1

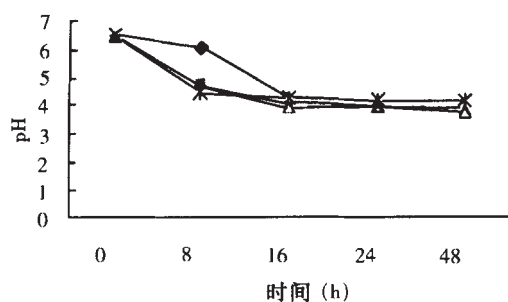
24h:B3>B2>B5>B4>B1

#### 2.3.2 复合菌种的筛选及发酵时间的确定

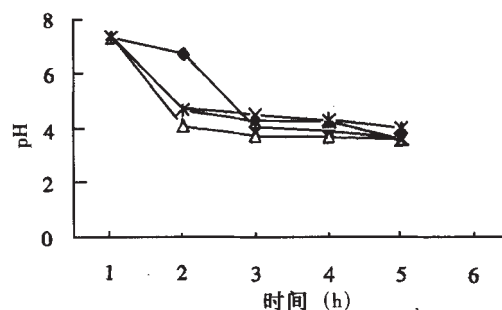
从产酸量、口感、香气等综合评价,多菌株混合发酵效果好,所以我们设计了 3 个混合菌株,每个混合菌株设 9 个重复。在 250ml 发酵瓶中进行扩大培养,同时观察菌数的变化。见表 3:可知 18h 以后菌株已无明显增加,菌种的活力也较差,对种子液来讲,已没有再培养的必要,所以 18h 为种子液培养终点。通过 3 个菌株在发酵过程中菌数增长快慢,可知嗜酸:保加利亚乳杆菌=2:1 混合菌株菌数增长最快,而 3 组试验乳酸的混合香味差别不大,所以选用嗜酸:保加利亚乳杆菌=2:1 混合菌株为种子液。再由 I-V 可以看出,20h 后 pH 变化很小,产酸

表 3

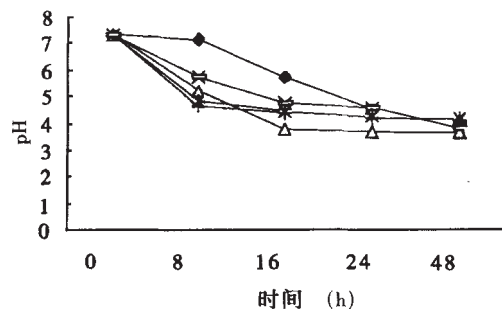
菌种比	菌个数/ml					
	0h	8h	12h	16h	18h	24h
保杆:嗜酸=1:1	$1.0 \times 10^5$	$3.0 \times 10^6$	$8.5 \times 10^6$	$5.4 \times 10^7$	$5.7 \times 10^7$	$6.0 \times 10^7$
保杆:嗜酸=1:2	$1.2 \times 10^5$	$3.6 \times 10^6$	$5.3 \times 10^7$	$1.3 \times 10^8$	$2.0 \times 10^8$	$2.6 \times 10^8$
保杆:嗜热:嗜酸=1:1:1	$1.5 \times 10^5$	$7.0 \times 10^6$	$9.2 \times 10^6$	$8.5 \times 10^7$	$9.1 \times 10^7$	$9.8 \times 10^7$



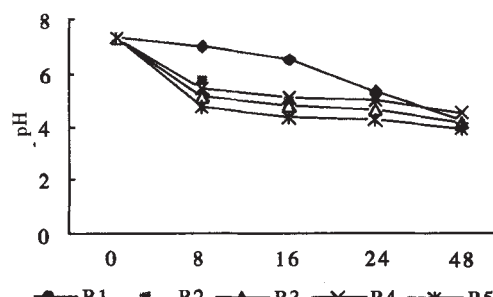
起始 pH=6.54A1(I)



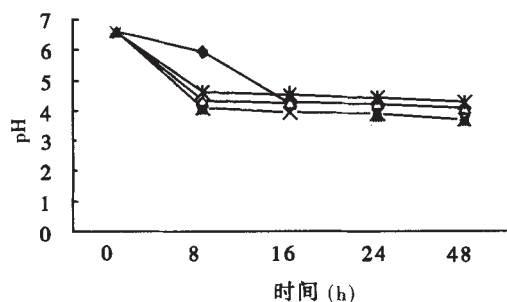
起始 pH=7.36A4(IV)



起始 pH=7.34A2(II)



起始 pH=7.30A5(V)



起始 pH=6.60A3(III)

## 2.4.2 工艺要点

草莓汁：采用原汁

种子液：嗜酸乳杆菌:保加利亚乳杆菌=2:1,混合菌株培养 18h 后冰箱保存。

## 2.4.3 原料及成品糖酸度的测定及调配

草莓汁原始糖度 2.2% , pH=4.0 , 总酸度 1.7%

发酵后糖度 2.2% , pH=4.0 , 乳酸度 0.8%

糖酸比的确定：由经验知,糖酸比为 30:1 口感较好,因此我们将成品糖度调至 12.2% ,用柠檬酸调酸度至 0.4% ,经品尝,酸甜可口。

调香：为了更加突出草莓特有的香味,加万分之五的草莓香精调香,风味柔和味浓郁,效果较好。

## 3 结论

3.1 选用菌种：嗜酸乳杆菌:保加利亚乳杆菌=2:1。

3.2 选用种子培养液：20% 草莓汁 +0.5% 蛋白胨 +0.5% 牛肉浸膏。

速度已平缓,发酵接近结束,所以定于 24h 时为发酵结束点。

## 2.4 利用 250ml 发酵瓶进行小批量试验

### 2.4.1 工艺流程

草莓汁→调 pH 值至 6.4→6.5→加热灭菌(90℃/15min)→装瓶→冷却至 40℃→接种(3%)→静置发酵 20h, T=41℃→调配→灭菌(90℃/15min)→灌装→成品

3.3 利用嗜酸乳杆菌:保加利亚乳杆菌=2:1混合菌种进行发酵,产品乳酸度达到0.8%,说明该生产工艺是可行的。

#### 参考文献

1 范利华等.乳酸发酵番茄汁中间生产试验.食品与发酵工

业,1991,(3) 27~31.

2 朱曜.发酵鸡蛋饮料配制的研究.食品工业科技,1990,(5): 35~37.

3 顾瑞霞.鸡蛋乳酸发酵饮料.食品科学,1993,(11) 27~31.

4 王中风.蔬菜乳酸发酵饮料加工技术.食品科学,1988,(8) 22~24.

## 乳化剂在冷食品中的应用研究

刘爱国 张久春 王勤 李峰 天津商学院食品与生物工程系 300400

**摘 要** 根据料液透光度越低,乳化效果越好的原理,采用721型分光光度计,为冷食品浆料选择具有较好乳化效果的乳化剂。在常用雪糕配方的冷食品浆料中加入各种HLB值的乳化剂,测定浆料的透光度。从中得出:HLB值等于8时的乳化剂对浆料具有较好的乳化效果;38.1%蔗糖脂肪酸酯(HLB值=15)与61.9%单硬脂酸甘油酯的混合物是常用雪糕配方浆料的较适宜乳化剂。

**关键词** 冷食品 乳化剂 透光度 膨胀率 感官评定

**Abstract** According to the principle of the lower the materials transmittance the better the emulsifying effect is an emulsifier with preferable emulsifying effect in ice cream bar materials as frozen drinks has been chosen with the help of 721 spectrophotometer. Emulsifiers with various HLB values were added to ordinary formula of ice cream bar and the materials transmittance of the samples was measured. The results show that emulsifier with better emulsifying effect should have materials with HLB equal to 8, and 38.1% SE (sucrose esters of fatty acid) and 61.9% monostearin as the seemingly composite emulsifiers.

**Key words** Frozen drinks Emulsifier Percent transmittance Overrun Sensory evaluation

乳化剂是冷食品(雪糕、冰淇淋等)配方中重要的添加剂之一。冷食品浆料中不相混溶、易形成分层的液体(如油脂和水),在乳化剂的作用下,产生间接性的相互吸引,油分子和乳化剂的亲油部分结合,水分子和乳化剂的亲水部分相互作用,从而产生以乳化剂为主的界面膜。其对加工中的油滴起保护作用,使油滴在相互碰撞中不易聚结,油滴充分分散于水相中,形成较稳定的乳状液。这样的浆料生产的冷食品具有组织柔软、口感细腻的特点。

在乳化剂的作用下,冷食品浆料经加工而形成乳状液。其稳定与否和界面膜强度有很大的关系。正确选择单一的乳化剂能形成较稳定的界面膜。合理选择两种或两种以上的乳化剂,则会在形成的界面膜上相互吸附,而形成“复合物”,定向排列较密,界面膜为一混合膜,比单一膜具有更高的强度。这样不但改善了冷食品的组织状态,而且增强膨化冷食品的持泡性,提高冷食品的膨胀率。

乳状液乳化效果的测定一般是测定乳状液的稳定性。常用方法有冷冻/融化法、老化法、离心力法、观察法、低剪切力速度鉴定法等。结合冷食品的生产特点,本实验采用透光性测定法。浆料的乳化效果好,则油滴的分散性好,比表面积大,用分光光度计测定透光度小。

本文研究了用常用雪糕配方所形成的浆料,在最佳乳化效果前提下,所需乳化剂的添加量;确定了最佳乳化剂的HLB值;根据所需乳化剂的HLB值,选择了较合适的复配乳化剂,并通过应用实验进行感官鉴定,得出较佳复配乳化剂配方。

#### 1 材料与仪器

1.1 实验材料棕榈油(24°,脂肪含量99%)、工业乳粉(脂肪含量21%)、蔗糖、淀粉、白饴糖(DE42, T75%)、瓜尔豆胶(GI67)、CMC(FH-9)、麦芽糊精、甜蜜素、分子蒸馏单甘酯(丹尼斯克公司)、吐温40、吐温60、司盘40、司盘60、蔗糖脂肪酸酯(HLB11与