

螺旋藻饮料的研制

曾 宇 梁明山

四川大学生物系生化教研室 610064

摘 要 与传统工艺不同,通过制作天然螺旋藻(*Spirulina platensis*,简称为S. P.)饮料,充分保持其生物活性。并详细介绍了生产工艺,对降低生产成本提供了重要的参考价值。

关键词 螺旋藻 饮料 生产工艺

1 前 言

螺旋藻富含蛋白质(一般约为干重的50%以上),具有合理的氨基酸组成,含多种维生素、矿物质和微量元素,构成细胞壁的纤维素极少,很易被人类和动物消化。另外含有重要的螺旋藻多糖类,对防止心血管疾病、癌症等有显著的功效。基于螺旋藻这种高营养保健价值,国外自70年代起就对其进行了广泛而深入的研究。现在螺旋藻已广泛用于食品添加剂、化妆品、医药、保健品等人类健康事业。但国内外研究现状表明,对螺旋藻的应用大都经过真空冷冻干燥这一步骤,其缺点主要是破坏了一些生命活性物质,导致营养价值降低,此外工艺复杂,成本较高。

本实验主要采用活体环境下制备螺旋藻纯天然饮料,保持其固有的活性物质,不破坏营养成分,且制作简单,工艺周期短,成本低。

2 材料与方法

2.1 材料与设备

2.1.1 材料:螺旋藻,四川大学藻类实验室纯化培养的钝顶螺旋藻(S. P.)。

2.1.2 试剂:蔗糖、柠檬酸、琼脂、羧甲基纤维素钠、海藻酸钠、果胶、藻朊酸丙二酯、黄原胶、酪氨酸钠、乙二胺四乙酸二钠

2.1.3 主要设备:高速离心机、高倍显微镜

2.2 方法

2.2.1 工艺流程

藻种纯化→连续培养→离心→洗涤→称量→调配

→灌装→脱气→封口→灭菌→冷却→成品

2.2.2 操作要点

①藻种纯化:高倍显微镜检出单细胞丝状绿色钝顶螺旋藻体,主要是区别小球藻等杂藻和老化藻体。

②连续培养:多因素相互作用的过程。螺旋藻培养基采用改良的Zarrouk氏合成培养基,综合考虑接种量、光强、温度、pH值以及CO₂的充入量对螺旋藻生长的影响,通过对螺旋藻生长条件的不断优化使其生物量达到最高(以上两个步骤由四川大学藻类实验室完成)。

③离心:高速离心机,在3500rpm条件下,离心5min,沉降藻体。

④洗涤:考虑到螺旋藻的生长环境,采用1.5%的NaHCO₃洗涤2~3次,再用蒸馏水(灭菌)洗涤2次。离心去除多余的悬浮液。

⑤称量:称取湿藻体若干g。以便选择最佳原料含量,取得最佳品味。

⑥调配:将一定量的湿藻体悬浮于50ml无菌水中,在不断搅拌的情况下,加入一定量的甜味剂、酸味剂、抗氧化剂及稳定剂的溶液,可根据客户不同的需求,调配出口感各异,风味独特的系列饮料。

⑦脱气:用真空脱气机充分除去饮料中的氧气和气泡,防止杀菌时导致成品质量下降。

⑧灭菌:1次杀菌用高温瞬时杀菌(120℃, 4s),2次杀菌用巴氏灭菌(70℃, 10min)。

3 结果与讨论

3.1 调配实验

3.1.1 原料含量与品味的关系

表 1 原料含量与品味的关系

样品	含原料量 (g/50ml)	颜色	口感
1	1.2	淡黄绿色	无 S. P. 的独特味
2	2.1	淡绿色	有淡淡的藻腥味
3	3.1	嫩绿色	S. P. 味适中
4	4.2	浓绿色	藻腥味偏重

从表 1 可知:螺旋藻含量以每 50ml 无菌水中加入 3g 左右为合适(每 g 湿藻体干燥后约为 0.18g)。

3.1.2 甜酸配比实验

蔗糖是 S. P. 饮料甜味的主体来源,柠檬酸是重要辅料,还具有防腐作用。将蔗糖和柠檬酸对饮料进行甜酸调配,使饮料甜酸适中,柔和爽口,又突出了 S. P. 独特的风味。

表 2 甜味剂与酸味剂的配比实验

样品	蔗糖(g/50ml)	柠檬酸(g/50ml)	口感
1	5	0.1	过甜,酸味较淡
2	5	0.2	过甜,酸味适合
3	3~5	0.2	甜酸适合
4	1~3	0.2	甜味较淡

由表 2 可知:最佳组合为蔗糖 3~5g/50ml,柠檬酸 0.2g/50ml。

3.1.3 稳定剂的选择

自然条件下生长的 S. P. 会逐渐聚集成丝、成团,影响饮料的均一性。因此必须加入一定量的稳定剂。由文献^[1,2]可知:在常用的稳定剂中,明胶,海藻酸钠,果胶,黄原胶均有特殊味,海藻酸钠,藻朊酸丙二酯耐热性差,酪朊酸钠价格昂贵,均不适合添加到 S. P. 饮料中。单独使用琼脂,当其浓度超过 0.05g/50ml 时,饮料粘度较大,流动性差,不爽口。而单独使用羧甲基纤维素钠稳定效果较差,故联合使用琼脂和羧甲基纤维素钠,比例为 0.04g/50ml:0.05g/50ml,获得了稳定性好,悬浮性强的螺旋藻饮料。

3.1.4 抗氧化剂的选择

螺旋藻饮料的色泽主要来自于叶绿素、藻蓝素、别藻蓝素等色素,易氧化褐变。氧气、过氧化酶等的存在易引起氧化变色,尤其是在酸性条件下,褐变现象更为明显。因此选择一定量的抗氧化剂,十分必要。本实验表明:0.05g/50ml 的乙二胺四乙酸二钠的效果较好。饮料保持本色达半年以上,无需其他保护措施。

4 质量指标

4.1 感官指标

色泽:嫩绿色,呈均一的悬浮液状,久置不分层。

风味:甜酸适口,略带螺旋藻本味,淡香,无异味。

杂质:不允许存在。

4.2 物化指标

藻体含量:约 3g/50ml,藻体处于活性状态(见图),S. P. 呈丝状,无杂质存在。

Na⁺含量:1%~1.5%,无致病菌及微生物作用所引起的腐败征象。

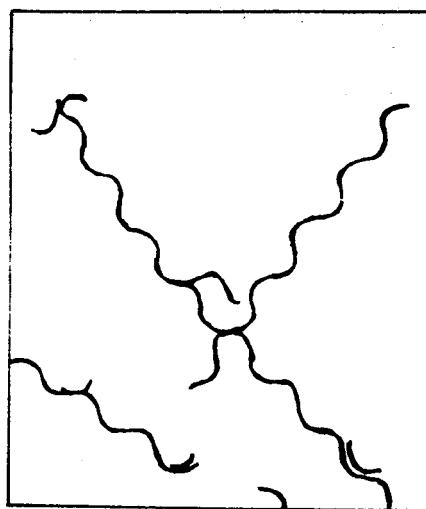


图 显微镜中观察到的 S. P. 及环境(放大 100×)

5 小结

我国自 70 年代末从国外引进螺旋藻种,80 年代对此作了广泛的研究,但迄今仍未达到一定的规模^[3]。相信通过本实验的尝试,将为迅速、简便、价优地推出螺旋藻产品开辟一条新

新的渠道,使这种高质量的营养保健佳品更普遍地为消费者服务。

参 考 文 献

1 张莉. 银杏饮料的研制. 食品科学, 1994 (8): 29

~30.

2 黄民. 琼脂-羧甲基纤维素粘性的研究及应用. 食品科学, 1993 (8): 20.

3 汪世中. 优化钝顶螺旋藻生物量生长条件的研究. 郑州轻工业学院学报, 1992. 7 (1): 47.

含乳酸菌冰淇淋的研制

闫亚梅 青岛大学化学系食品教研室 266071

卢长润 青岛医学院营养系食品教研室

摘 要 以牛乳为主要原料,接种、发酵制成酸乳,在此基础上再添加脱脂奶粉、奶油、鸡蛋、稳定剂等,经均质、老化、冻结,制成含有活乳酸菌的保健冰淇淋。

关键词 乳酸菌 酸乳 冰淇淋

Abstract The producing method of ice-cream which contain live lactobacilli have been studied. The milk was inoculated and fermented to form yoghurt, and add the de-fatted milk powder, cream, egg, stabilizer, etc. to the yoghurt. The ice-cream containing live lactobacilli was made by means of homogenizing, ageing and freezing.

Keywords Lactobacilli Yoghurt Ice-cream

冰淇淋营养丰富、易于消化吸收。奶油冰淇淋的总固形物大于34%,脂肪大于9%,每100g的发热量为1030kJ,与同质量的面包相当,即可清凉解暑,又可充饥解渴。随着生活水平的提高,冰淇淋有消费量逐年增长,但美中不足没有保健作用。

在乳制品中,酸奶是具有保健作用的产品,含有乳酸菌。乳酸菌能有效地抑制寄生在人体肠道中产毒微生物的生长,清除肠道中的有害物质,还能促进V_D、Ca、Fe的吸收,从而延缓人体衰老;乳酸菌能降低血中胆固醇的含量,预防心血管疾病。酸奶中的乳酸还能刺激胃液分泌,增进食欲和肠胃的功能。但保质期短,在4℃时最长为7天。在这个温度下乳酸菌仍有发酵力,且易受霉菌污染,导致酸度增高,变质,从而限制了生产和销售。为克服酸奶保质期短的优点,我们研制了含有乳酸菌的冰淇淋, -18℃的保质期可达6个月;在低温状态下,乳酸菌处于休眠状态,不会继续发酵,但一进入人体则复活,会继续繁殖,从而克服酸奶保

期短的优点。

1 材料

1.1 鲜牛奶 购于青岛市崂山区大麦岛村,酸度16°T,乳脂3.2%, $d_{40}^{20}=1.030$,不含抗生素。收购后立即过滤,降温至4~6℃。

1.2 脱脂奶粉 购于青岛市第二乳品厂,奶粉必须新鲜,无霉变,无异味。质量符合GB5411-85中一级品标准以上。

1.3 奶油 购于青岛市第二乳品厂,无异味,酸度 $\leq 20^{\circ}\text{T}$,质量符合GB5415-85中一级品标准以上。

1.4 明胶 青岛国箭工业公司产,食用级。

1.5 CMC 规格LH6(耐酸型),江苏依利法化工有限公司。

1.6 白砂糖 选用优质白砂糖。

1.7 鸡蛋 选用新鲜鸡蛋,不得有散黄蛋、霉蛋。

1.8 菌种 嗜热乳链球菌(*Str. thermophilus*)和保加利亚乳杆菌(*L. Bulgaricus*)。