

良好, 它们产酶高峰的酶活力平均值超过游离细胞的产酶高峰的酶活力平均值。

3 小结

3.1 选择海藻酸钠和卡拉胶分别作为果胶酶产生菌——黑曲霉 AS9.203 的细胞固定化载体, 并在适当的固定化条件下所制备的固定化细胞用来发酵培养产果胶酶是可行的。在相同的培养条件下可以达到或超过游离细胞的产酶水平。

3.2 海藻酸钠固定化细胞的最高产酶水平是 80.41u/ml 培养液; 卡拉胶固定化细胞的最高产酶水平是 88.96u/ml 培养液。

3.3 海藻酸钠固定化细胞和卡拉胶固定化细胞产果胶酶的重复性较好, 具备有可回收再利用的固定化技术的特点。并将为今后研究果胶酶连续化生产提供条件。

参考文献

- 1 杨廉婉. 应用微生物. 1984. 2, 13~23.
- 2 颜颂真. 工业微生物. 1988. 18 (5), 38~40.
- 3 中山大学生物系微生物教研室编. 生化技术导论. 1981. 64~65.
- 4 陈满香等. 工业微生物. 1988. 2, 10~13.
- 5 千畑一郎. 应用微生物. 1987. 1, 1~6.
- 6 I. Chibata. U. S. Patent. 1979. 4, 138, 292.

功能食品配料——新型低聚糖

尤 新 中国发酵工业协会 100037

近年来, 功能性健康食品, 在日本十分流行, 在这些功能性食品配料中, 比较重要的有食物纤维(可溶性纤维)、低聚糖、糖醇钙、钙吸收剂、铁、 β -胡萝卜素、DHA 等。用这些配料生产的食品年销曾在 5000 亿日元(折合 60 多亿美元)。

食物纤维是日本最早流行的功能食品, 1988 年美国辉瑞公司的食用纤维(葡聚糖)进入日本, 当时以 100ml 规格的午餐饮料进入市场。现在已广泛应用于人造奶油、糖果等各种食品中。目前在日本市场比较引人注目的是新型低聚糖(不包括蔗糖、麦芽糖等常用的双糖)自从 1988 年异构乳糖生产以来, 几乎每年均推出新的商品——低聚糖新品种, 如低聚半乳糖、低聚乳果糖、低聚木糖、低聚果糖、低聚异麦芽糖(分枝低聚糖)、大豆低聚糖、低聚龙胆糖等, 1993 年日本各种低聚糖总量为 2.26 万吨, 其中产量较大的有低聚异麦芽糖 9500 吨, 低聚半乳糖 6500 万吨, 低聚果糖 4000 吨,

大豆低聚糖(水苏糖和棉籽糖等的混合物)1000 吨。这些低聚糖广泛应用于饮料、糖果、咀嚼型片糖。在饮料行业中, 功能性饮料最为突出, 如日本市场较有名的“OLIGO CC”功能饮料, 主要是含有低聚糖, 并配入钙、钙吸收剂、食物纤维等各种功能性配料, 在日本功能饮料市场中起着重要的作用, 最高年销售 9000 万瓶。

目前已经工业化生产的天然低聚糖有大豆低聚糖, 可从大豆制蛋白质的废水中提取, 其主要组成是水苏糖和棉籽糖, 也含一部分蔗糖, 故而是一种多成分的天然低聚糖。从天然物生产低聚糖, 由于受资源条件的限制, 故目前生产新型低聚糖的方法大部分是来源广泛的淀粉或蔗糖为原料经生物技术合成。

新型低聚糖和一般的食糖蔗糖、麦芽糖、低聚糖比较, 所以称为功能性食品配料, 是因为具有某些生理活性, 主要是:

1. 难以被胃消化, 低甜度、低热量、基本上不增加血糖血脂。

2. 促进人体肠内双歧菌的增加。能抑制肠内有害菌及腐败物质的形成, 增加维生素的含量, 提高机体免疫力。

有些低聚糖如低聚麦芽糖包括麦芽三糖到麦芽七糖, 它们只是在物理性能上如耐寒、低粘、抗变性比麦芽糖好, 能生产各种性能各异的甜食, 但它们易消化, 不具备对双歧杆菌的增殖功能。

3. 防龋齿功能, 新型低聚糖不被龋齿的链球菌利用, 不被口腔酶液分解, 因而能防止龋齿。

低聚糖作为健康食品的配料, 不仅在日本, 在欧洲也被人们所认识, 并进入了市场。目前已经商品化的低聚糖有低聚果糖和低聚半乳糖。在欧洲有很多国家在研究开发低聚糖的生产和功能, 例如荷兰、比利时、瑞典、英国均有大学和研究机构开展低聚糖的研究。研究工作指出: 人们摄入低聚果糖和半乳糖能促进人体肠内双歧菌和乳酸菌的增殖、从而改变肠内菌群的比例, 提高人体的免疫力。欧洲市场的低聚果糖制造的功能食品有比利时的 FYOS 饮料, 1994 年 5 月进入市场, 其配料有低聚果糖、脱脂乳、水、蔗糖、果汁、香精; 还有西班牙生产的 SVELTESS, 1994 年 9 月上市, 是一种乳品, 其配料为脱脂乳、蔗糖、水果、食用纤维、蛋白质、香精、防腐剂、色素等。低聚半乳糖是荷兰 Borculo 公司开发, 是用乳糖经 β -半乳糖酶加工而得, 可应用于乳品、婴儿食品、也可用于糖果饮料, Borculo 公司生产的半乳低聚糖的主要成分是:

半乳低聚糖 58%~65%

乳糖 21%~28%

葡萄糖 20%~23% 半乳糖 1%~4%

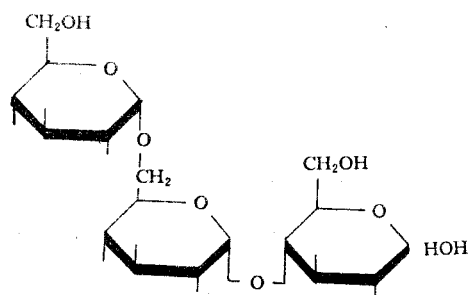
总固体 75% 甜度 浓度为 0.3%

现将日本市场上具有双歧菌增殖作用的两个低聚糖品种, 作进一步介绍如下:

1 低聚异麦芽糖

这是目前市场销售最多的分支低聚糖品种, 是由淀粉经水解经 α -淀粉酶和葡萄糖转

移酶作用生成, 结构式如下:



其商品名称 Panorich, 是一种糖浆, 理化指标为:

外观无色粘稠液体

水份 26% 干物质 74%

pH 4~6 灰份 <0.5

色泽 <0.1 低聚异麦芽糖 >25%

分支低聚糖 >50%

产品中糖的构成为:

低聚异麦芽糖 30% 葡萄糖 23%

麦芽糖 17% 异麦芽糖 9%

麦芽三糖 35% 分支低聚糖 16%

异麦芽五糖 2%

低聚异麦芽糖 (Panorich), 口感爽、热稳定性好、不易变色、对人体肠内的双歧杆菌有良好的增殖作用, 并抑制腐败菌的增长。和蔗糖比较性质近似, 但甜度低、难发酵、粘度高于蔗糖, 低于麦芽糖, 持水性优于麦芽糖。在食品工业可用于酱油、酒精饮料、饮料; 作为双歧菌增殖食品有糖果、冰淇淋、饮料、健康食品; 作为防龋食品有硬糖、巧克力、饮料、儿童食品、婴儿食品。经过人体实验说明每日摄入 2.5~25g (paonrich) 低聚异麦芽糖, 对肠内双歧菌的增殖作用如表 1。

表 1 不同低聚异麦芽糖摄入量对双歧菌增殖的影响

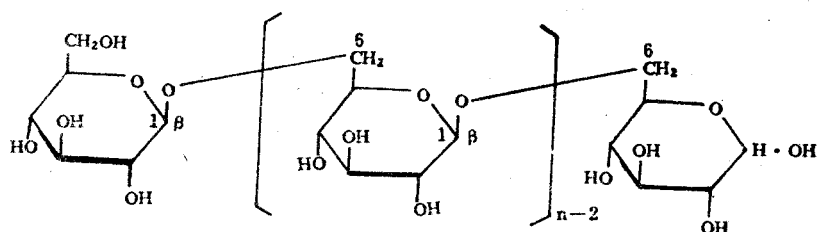
每日摄入量 g/日	25	12.5	6.25	2.5	摄入前
肠内双歧菌的 %	23.5	22	18	16	13

从试验结果看, 每日摄入 25g 和 12.5g 的效果相仿, 含量达 22%~23.5%。比未摄入时能从 13% 新增加 10%; 而摄入 2.5g 时, 仅增加 5%, 效果不明显。

2 低聚龙胆糖

低聚龙胆糖是龙胆二糖、三糖、四糖的混合物,龙胆二糖是葡萄糖受酸和热发生复合反应的生成物,当经过 α -1.6 键时,生成异麦芽

糖,当经过 β -1.6 键时生成龙胆二糖。低聚龙胆二糖在自然界如蜂蜜中有少量存在。工业生产低聚龙胆糖是用高浓度的葡萄糖液,用专门的酶,使发生葡萄糖的转移和缩合,低聚龙胆糖的化学结构示意图如下:



在日本含有低聚龙胆糖的糖浆为政府批准使用,龙胆低聚糖比麦芽糖浆有较高的吸水性,可用于防止淀粉食品的老化和保持食品的水份。低聚龙胆糖难于被人体消化酶分解,所以是低热量,特别是它具有比其他低聚糖更好的促进人体小肠中双歧菌和乳酸菌的繁殖的功能,现有商品有糖浆及粉剂两种。

2.1 低聚龙胆糖的理化指标

外观	无色
水份	# 45<30% # 80<28% # 80p. <5%
pH	4~5.5
色泽	<0.15
混浓度	<0.05

2.2 低聚龙胆糖的糖份组成

	# 45%	# 80%
果糖	1.9	1.7
葡萄糖	51.4	5.8
龙胆二糖	30.4	50.6
龙胆三糖	4.5	28.2
龙胆四糖	4.8	13.7

2.3 低聚龙胆糖的主要特性

1. 轻微和清新的苦味;特别适合于咖啡制品和巧克力制品。

2. 不被人体酶解,低热量。

3. 低粘度:和相应的麦芽糖浆比较,从 10~60℃,低聚龙胆糖粘度均低于麦芽糖浆。

4. 持水性:在相对湿度 50%和 94%,20℃ 时和麦芽糖、蔗糖对比,经过 15 天,低聚龙胆糖的持水性均比麦芽糖和蔗糖高。

5. 低水活性:在 45%浓以上,低聚龙胆糖的水活性均低于蔗糖,这有利于在各种食品中控制微生物的活动。

6. 对双歧菌的增殖作用,见表 2。

表 2 摄入低聚龙胆糖,肠内菌类变化 %

	摄食前	摄食中	停止摄食后
双歧菌	74	19.3	9.4
类菌体	61	48	64
其他菌	20.6	23.9	20.6
梭菌	11	8.4	6

从上表可以看出低聚龙胆糖比低聚果糖有较好的双歧菌增殖作用。试验用低聚龙胆糖 3.1g,每天吃两次,相当于每天只摄入 6.2g,连续 10 天,经检验,双歧菌显著增加,而腐败菌被抑制,肠内双歧菌的比例从未摄入为 7.4%,增长到 19.3%,增加了近 12%,故是双歧菌增殖效果较好的一种。

2.4 主要用途

糖果甜食:咖啡果冻 奶油冰淇淋 豆砂酱

食品:烘烤食品 果酱 调味品

饮料:果汁饮料 发酵饮料 酒精饮料

清新饮料

总之新型低聚糖由于具有性能稳定、加工中不受破坏、易于保存等优点,因此作为功能性健康食品的配料,在日本和欧洲市场,已经商品化。我国在这方面仅是起步阶段,仅有少

量低聚异麦芽糖,其他品种尚处在科研阶段。鉴于我国资源丰富,市场广阔,满足不同人群需要的特殊营养食品是“九五”和 21 世纪食品工业的发展重点,所以开发新型低聚糖是十分需要也是具有广阔前景的。

速冻炸鲜奶的研制

汤卫东 济南大学食品系 250002

摘 要 经过处理的炸鲜奶半成品,可冷冻保存,食用时解冻油炸即可,且色、香、味、形具佳。本研究从炸鲜奶的配方设计、工艺流程,到操作中特别需要注意的诸多因素等方面,都作了比较细致的分析。

关键词 炸鲜奶 脆皮糊 速冻 炸制

1 前言

炸鲜奶是粤菜中的一种甜菜,现已融汇到众多菜系之中,它以其色泽金黄、外表松脆、内质软腻、奶香甜美、形态雅观、味美可口而深受中外食者的喜爱。但由于其制作工艺繁琐而使其价格偏高,且仅见于中高档的饭店的菜单上,很少见之于家庭。为方便饭店和家庭,我们研制了速冻炸鲜奶,本品色泽浅黄,食用前只需稍作解冻,即可炸制,成品口感、外形具佳。

2 实验材料

制作本品所需精白面粉、玉米淀粉、花生油、泡打粉、鲜牛奶、白砂糖、精炼大豆清香油(炸制用)均为市售商品。

3 配方与工艺

3.1 配方

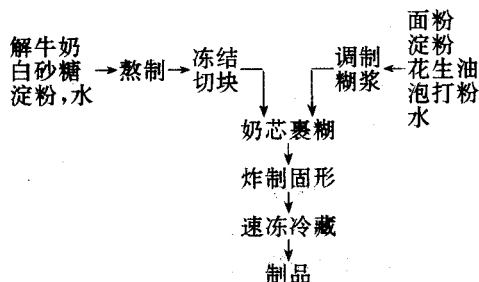
3.1.1 奶芯

鲜牛奶 300g 白砂糖 100g
淀粉 60g 水 200g

3.1.2 脆皮糊

面粉 1000g 淀粉 200g 花生油
200g 泡打粉 30g 清水 2000g

3.2 工艺流程



3.3 操作要点

3.3.1 制奶芯:将鲜牛奶、清水、白砂糖共煮,不断搅拌至沸后,徐徐加入湿淀粉,继续搅拌至呈稠糊状,迅速倒进涂好油的模具方盘中,晾凉后冻结,切成 $1.5 \times 1.5 \times 3 \text{ cm}^2$ 的块,冰柜中冷。

3.3.2 调制脆皮糊:将面粉过筛后与冷水、淀粉、花生油混合均匀后,加入泡打粉合匀,调好后适当放置后使用。

3.3.3 炸制固形

将精炼油加热至 180°C 左右,奶芯置于模具中,注入脆皮糊包裹均匀后,迅速油炸,待鲜奶块一浮起,表成已成为硬壳,迅速捞出,沥净余油即可。

3.3.4 速冻保藏

完成固形的奶块,经冷风冷却后快速冻结,冻结后包装,冷冻保藏。