

用全脂大豆生产冰淇淋的方法研究

孙 洪· 斌

(吉林省农科院大豆所)

在传统的冰淇淋生产中,多采用牛奶或奶粉为主要原料。但是以牛奶为原料则有蛋白质含量少,胆固醇含量高,制成的冰淇淋成本高等缺点。为了提高冰淇淋的营养成份,降低胆固醇,降低成本,曾有人试图用大豆分离蛋白粉代替牛奶或者强化冰淇淋,均因国内生产量少,尚无市售,更主要的原因是价格昂贵,使该项技术失去实用性。

本研究目的是针对上述问题,研究一种新的工艺方法。利用含有丰富蛋白质和脂肪的大豆为主要原料取代牛奶生产冰淇淋,使新产品具有高蛋白、低胆固醇、低成本、适口性相当于或超过奶类冰淇淋。

作为一种新食品,不是适应人们的饮食习惯,就是改变人们的饮食习惯,才能被社会所接受。大豆冰淇淋的目标是适应人们的饮食习惯,这一目标的确立就要求用全脂大豆为主要原料生产冰淇淋(以下简称大豆冰淇淋)的特点与传统的牛奶冰淇淋相似,甚至某些指标优于牛奶冰淇淋。其特点是:(1)营养价值高,其中蛋白质含量高于牛奶冰淇淋现行标准;(2)香气纯正,不含豆腥气味,有奶味;(3)口感滑润、细腻,与奶制冰淇淋无大区别;(4)易消化,除去了大豆胰蛋白酶抑制剂。此外在卫生标准,产品色泽以及块形与牛奶冰淇淋执行相同标准。

为了达到上述特点,重点研究了以下几个环节:

1. 形成冰淇淋高蛋白的根据和方法

鲜牛奶含蛋白质2.9—3.3%,全脂奶粉含25.5—26.2%,大豆含35.4—43.8%。表明大豆含蛋白质量相当于牛奶的十几倍,全脂奶粉的1.3—1.6倍。大豆不仅蛋白质含量高,而且价格便宜。按市场价格大豆仅相当于全脂奶粉的1/6左右。这就为大豆取代牛奶作主要原料制造冰淇淋奠定了理论和物质基础。

本研究中形成冰淇淋高蛋白的方法是提取含油蛋白质后胶磨、均质后加水稀释,使最终产品的蛋白质含量保持在3.27%左右。超过轻工部和吉林省牛奶冰淇淋含量的标准。见表1。

表1 牛奶冰淇淋标准和全脂大豆冰淇淋蛋白质含量对照

项 目	吉林省标准 (牛奶冰淇淋)	轻工部标准 (牛奶冰淇淋)	大豆冰淇淋
蛋白质含量(%)	≥1.0	≥2.0—2.8	3.27

此外大豆冰淇淋含2.31%的植物油和多种微量元素。见表2。

以上方法使大豆冰淇淋具有较高营养价值,含蛋白质量超过牛奶冰淇淋。

表 2

大豆冰淇淋含微量元素表

含量单位	元素含量 (%)					元素含量 (PPm)			
	Na	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
大豆冰淇淋	0.03	0.79	0.32	0.31	0.39	117.6	36.3	3.2	44.1

2. 全脂大豆的脱腥, 调整香气和形成奶味的方法

研制大豆冰淇淋采用的脱腥方法是本研究室自己研究的“一析, 两磨, 两热”脱腥方法。见图 1。

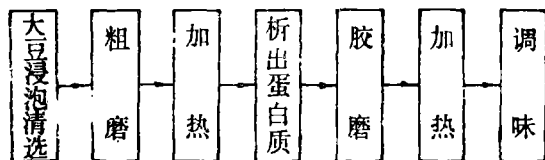


图 1 大豆脱腥示意图

通过提取蛋白质和强化微粒加热以后即可脱掉绝大部分气味化合物, 达到口感上无豆腥味的程度。脱腥以后的含油蛋白质加食用香精调整香味。再加少量奶粉(奶粉蛋白质含量不超过大豆冰淇淋蛋白总量的10%)或用奶油香精调成奶味。

3. 形成口感细腻的方法

(1) 胶磨。形成口感细腻的关键是组成食物的颗粒大小, 牛奶颗粒一般在2—10微米左右。为了使大豆蛋白质颗粒达到牛奶标准, 本研究采用胶体磨对大豆蛋白进行两次胶磨。因为胶磨可以使物料磨成近似牛奶的颗粒。为了保证细度, 在第一次胶磨后加热物料, 受热后的物料膨胀, 然后再进行第二次胶磨, 使生产的冰淇淋口感细腻。(2) 添加增稠剂。本研究采用适量的新型食用胶作增稠剂, 添加到大豆冰淇淋物料中, 然后均质使物料充分乳化, 经过乳化后的大豆冰淇淋物料不仅口感细腻、滑润, 而且富有脂感。

4. 除去大豆胰蛋白酶抑制剂的方法

很多资料记载大豆胰蛋白酶抑制剂能抑制人体胰蛋白酶, 胃脘酶消化引起的变性作用, 使人体不易消化大豆的营养成分。动物实验表明还能刺激胰脏使其增大, 所以必须在加工大豆中除去大豆胰蛋白酶抑制剂。普遍认为湿热能钝化胰蛋白酶抑制剂。引自 Rckis 的资料表明, 在常压下蒸煮(100°C)15分钟可以使绝大部分胰蛋白酶失活。见图 2。

本研究的试验数据也表明一次常压下蒸煮(100°C)15分钟不能完全消除大豆胰蛋白酶抑制剂的活性。电泳谱带和胰蛋白酶活性测定表明, 一次加热(常压下蒸煮100°C 20分钟处理。)以及析出后的含油蛋白质中都不同程度的含有胰蛋白酶抑制剂。只有在第一次加热后, 经过胶磨, 使含油蛋白颗粒达到2—5微米, 然后再进行第二次加热, 加热温度和时间与第一次相同。取样0.01ml加入0.005单位的胰蛋白酶, 其结果是胰蛋白酶不发生变化, 不失去活力。

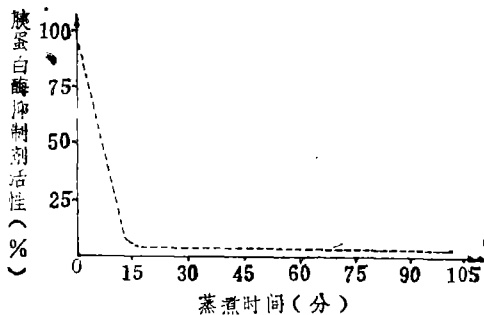


图 2 常压下蒸煮蛋白酶活性曲线图

见表3。

表3 不同处理大豆冰淇淋物料对胰蛋白酶活性的影响

处理及用量	胰蛋白酶量	对活力影响
大豆生浆0.001ml	0.01单位	完全失去活力
上清液0.01ml	0.01单位	部分失去活力
一次加热处理浆0.01ml	0.01单位	部分失去活力
二次加热处理浆0.01ml	0.005单位	不失去活力

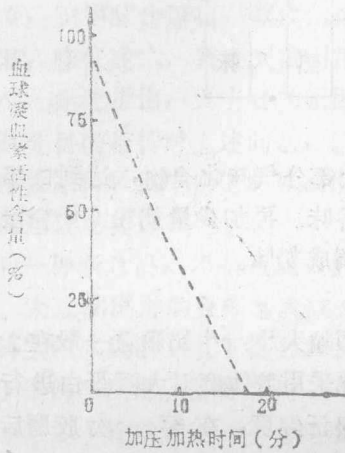


图3 大豆血球凝集素加热后变化曲线图

5. 关于去除大豆凝集素

据资料记载，大豆中至少有四种蛋白质能使试管中动物红血球凝集。但是没有证据说明，当大豆血球凝集素随食物咽下后，是否发生红血球凝集作用。大豆血球凝集素容易被胃脘酶钝化，即使未消化的血球凝集素，由于它的分子量很大，不可能会在肠中被吸收和与红血球接触。很多资料认为加热法很容易使大豆血球凝集素钝化。见图3。

图3表明在加热15分钟后能使血球凝集素钝化失活。所以本研究把这一工序和除去胰蛋白酶抑制剂一起完成，不单独讨论。

6. 灭菌方法

按卫生标准，冰淇淋需巴氏灭菌，由于二次加热的温度足以达到合格指标，所以不单列工序。

7. 工艺流程

通过上述工艺的合理合并和简化，加之制冷过程，即形成用全脂大豆直接生产冰淇淋的工艺流程。见图4。

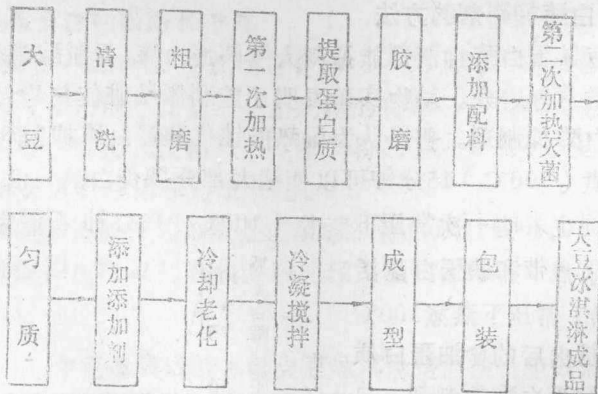


图4 用全脂大豆直接生产冰淇淋工艺流程示意图

8. 大豆冰淇淋标准

(1) 卫生指标。见表4

经卫生部门评价，认为大豆冰淇淋符合国家GB2759—81标准，可以生产。

表4

大豆冰淇淋卫生指标对照表

序号	项 目	国 家 标 准	大豆冰淇淋检测数据
1	细菌总数(个/ml)	30000	27000
2	大肠菌群(个/100ml)	450	未检出
3	致病菌(指肠道致病菌致病性球菌)	不得检出	未检出
4	铅(mg/kg)	1.0	未检出
5	砷(mg/kg)	0.5	未检出
6	铜(mg/kg)	10.0	3.2

(2) 营养标准。见表5。

表5

大豆冰淇淋营养标准对照表

序号	项 目	吉林省标准(乳类)吉Q/SP11-85	大豆冰淇淋测定数据
1	总干物质(%)	≥28.0	25-28
2	脂肪(%)	≥2.0	2.31
3	总糖(%)	≥22.0	20.00
4	蛋白质(%)	≥1.0	3.27
5	酸度(7°)	≥10.0	8.75

上述对照是乳类冰淇淋标准,仅供参考。根据食品向低糖,高营养发展的方向,大豆冰淇淋应单独制定一个企业标准。

(3) 感官指标。见表6

表6

大豆冰淇淋感观指标和企业标准对照表

吉林省标准吉Q/sp11-87		大豆冰淇淋感观指标
色香味	具有与该品种相适应的色泽,应鲜明、均匀。具有该品种特有的风味,香气纯正。不得有咸、苦、金属味、油腻味、霉味或其他味。	乳白色,均匀鲜明。具有大豆特有香味,香气纯正。没有咸、酸、苦味、金属味、油腻味、霉味或其他异味。
形态	块型完整,大小一致,无明显收缩现象。	块型完整,大小基本一致,无明显收缩现象。
组织	组织细腻、滑润,无明显冰结晶,无大气泡,无杂质。	组织细腻、滑润,无冰结晶,无大气泡,无杂质。

综合上述,用全脂大豆生产的冰淇淋,不论从营养指标,还是口感指标均达到标准要求。

9. 品尝试验

品尝试验分为三个组,每组50人。一组是5岁幼儿;二组是16—18岁青年;三组是45—65岁中老年人。经过一周连续品尝,反映良好。

品尝结果表明,大豆冰淇淋香气纯正,无豆腥味,无气胀现象,无泄肚现象。除一人反映在蛋卷筒上有的有淀粉硬块外,其它指标均令人满意。有半数以上人认为包装需要改进。

10. 成本分析

每10kg大豆可以制成100kg冰淇淋物料。所耗材料成本137.10元,每支冰淇淋约75g,每100kg料可做1333只。 $137.10 \div 1333 = 0.103$ 元。加上蛋卷筒和其他费用每支成本不超过0.18元。市售0.25—0.30元,利润可观。

11. 存在的问题

大豆冰淇淋的膨胀率较低,产生的原因是:第一、大豆冰淇淋物料乳化性较差。第二、软质冰淇淋机加气量小,一般只能达到30%左右,使用连续式冰淇淋机可达60%左右。加一定量单甘脂也可提高10%左右。相比较,此质理化指标不及奶类冰淇淋。

结论:用全脂大豆取代牛奶直接生产冰淇淋技术有机的把大豆加工新技术和冷饮制作技术融汇一体。使大豆冰淇淋具有高营养,低胆固醇和成基低等特点。不仅给人们提供了一种优质食品,而且对促进大豆深加工和转化增值都具有一定意义。

参 考 文 献

- (1) 中国医学科学院卫生研究所:《食物成分表》, 1985.
- (2) W.J沃尔夫J.C科恩, Soybeans as a Food Source.1975.
- (3) 吉林省标准局:“吉Q/sp11—87”、“吉Q/sp 1—12—87”,《吉林省企业标准》, 1987.
- (4) B.B托斯括古佐夫:《人造营养食品》, 1985;
- (5) 山西省商业科研所:《中华人民共和国国家,部颁标准食品标准资料汇编》, 1987.
- (6) 商业部科技司:《大豆蛋白质技术》, 1984.

(上接第95页)

77

五、抗逆性表现

抗逆性较强,表现为茎秆强韧,抗倒伏。抗旱级别为二级,属抗旱性品种。玉米螟、粟秆蝇自然发病率与公谷6号相近。抗黑穗病、中抗白发病。1985、1987两年经省农科院植保所采用全省各地区粟瘟病菌代表菌10个进行人工接种鉴定,苗瘟为0~3级,叶瘟1~3级,穗瘟3级,结果证明该品种抗粟瘟病。

六、栽培要点

该品种适宜吉林省中、西部地区。宜在平、岗地种植,不宜种在涝洼地。适宜播期为4月下旬,宜早间苗、定苗,每亩保苗4万株左右,据初步观察该品种对密度反映敏感,不宜过密。耐肥水,在中等肥力条件下,子实亩产可达200~250公斤,高肥力条件下,亩产可达350~400公斤,谷草亩产可达400~600公斤。要施足底肥,结合趟地6月末追化肥一次,每亩约10~15公斤。