

的研究,也为其它天然色素稳定化提供了参考。对于不同的天然色素应选择不同的稳定剂。为此,我们对杨梅色素、鸡血李色素所选择的稳定剂也有相当好的效果。对天然色素进行稳定化技术研究,必将大大加速天然色素的商品化。

参考文献

- 1 蔺定运. 食用色素的识别与应用. 中国食品出版社, 1987, 66~83.
- 2 蔡正宗、陈中文. 红凤菜花青素安定性之探讨, 食品科学(台湾). 八十一年, 第十九卷, 第二期, 第310~323页.
- 3 Paulo C. Stringheta, Paulo A. Bobbio and Florinda O. Bobbio. Stability of anthocyanic pigments from *Panicum melinis*. 1992, Vol44 (1): 37~39.
- 4 G. Mazza and R. Brouillard. Recent Developments in the Stabilization of Anthocyanins in Food Products. Food Chem, 1987, Vol25 (3): 207~225.

绿豆奶粉的研制

张 恒 江苏省淮阴工业专科学校 223001

摘 要 绿豆奶粉由绿豆蛋白与奶类按适当比例混合, 经喷雾干燥而成, 必需氨基酸齐全, 具有营养高、成本低、价格廉及生产工艺简单等优点。

关键词 绿豆 奶 氨基酸互补

绿豆是人们喜爱的食物, 食味好, 营养丰富, 并有清热解毒、利水消肿、消暑止渴的功效。蛋白质含量19.3%~33.1%, 赖氨酸含量高达6.9%, 矿物质和各种维生素也很丰富^[1,2]。蛋白质中含有人体必需的各种氨基酸, 蛋白质功效比值、生物价和消化率分别为0.5、47.7、84.9。各种豆类蛋白质功效比以绿豆最高, 绿豆中蛋氨酸较少, 添加蛋氨酸可显著改善营养品质^[1~3]。

牛奶在人们日常生活中占有相当重要的地位。牛奶除不含纤维素外, 几乎含有人体所需的各种营养素, 蛋白生物价85, 是一种优质蛋白, 且蛋氨酸含量较高, 是人类所需的理想食物。

但是, 100 g 饲料蛋白转变为可食用的牛奶蛋白仅为25 g^[5,6], 饲料中的植物性蛋白转变为适合人类食用的动物性蛋白的效益较低。植物蛋白资源在我国极其丰富, 如将农作物先提取蛋白, 副产品再作为饲料以获得动物性蛋白就更符合国情。况且, 植物蛋白不含胆固醇, 其植物固醇还可抑制小肠对胆固醇的吸收, 减少食

用高动物性蛋白食品而导致的肥胖症、心脏病、脑血管疾病等, 以植物蛋白代替部分动物蛋白, 在降低生产成本的同时, 达到了氨基酸互补, 提高了蛋白质的营养价值。

本文依据氨基酸互补原理, 将绿豆蛋白与奶制品按一定比例混合, 制成新蛋白食品, 产品成本低于纯动物性食品。经分析, 产品的氨基酸组成与牛奶蛋白极为相近, 特别是必需氨基酸含量符合FAO推荐的参考模式。产品同时具有奶味和绿豆特有的清香味, 营养高, 味道好, 价格廉。

1 材料与方法

1.1 材料

绿豆: 市售, 蛋白质含量21%~28%

奶粉: 市售, 蛋白质含量20%~25%

鲜奶: 市售, 蛋白质含量2%~5%

1.2 仪器

LD4-2型离心沉淀机 TJ-1型电动搅拌机

1.3 方法

1.3.1 水分测定, 105℃恒重法^[7]1.3.2 蛋白质测定, 凯氏定氮法^[8]

1.3.3 绿豆奶粉生产工艺流程

绿豆 → 洗净 → 浸泡 → 磨浆 → 搅拌 → 离心 →
 渣
 [上清液 → 调等电点 → 离心分离 → 沉淀 → 混合
 奶粉或鲜奶 → ↑
 → 干燥 → 成品

1.3.4 绿豆蛋白提取试验的因素与水平

表1 绿豆蛋白提取试验的因素与水平

水平	因素			
	A pH 值	B 料液比	C 搅拌时间 (min)	D 温度 (℃)
1	10	1:12	20	25
2	11	1:14	30	35
3	12	1:16	40	45

2 结果与讨论

2.1 提取绿豆蛋白

2.1.1 提取绿豆蛋白的最适条件

本文以绿豆或绿豆废渣废浆为原料, 采用等电点法分离提取绿豆蛋白。根据资料报道^[1,2]及辅助试验, 提取过程的主要影响因素是: 提取液 pH、温度、搅拌时间及料液比。按正交表 $L_9(3^4)^{[9]}$ 的组合进行试验, 结果见表2。经分析, 得到了最适水平组合即提取绿豆蛋白的最适条件: 绿豆洗净于室温下浸泡, 按料液比1:14磨浆, 在 pH 为11~12的碱性条件下, 搅拌30 min, 上清液在等电点 (pH=4.2) 时使蛋白质沉淀并分离。最适条件下的验证试验结果一致。

表2 正交试验结果 (50g 绿豆)

试验号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
蛋白净得 (g)	7.8	7.6	7.0	8.0	8.3	8.8	8.3	8.6	8.5

2.2 提取绿豆蛋白的影响因素

2.2.1 pH 值

随着 pH 值增大, 蛋白得率增多。但由于提取蛋白后的剩余部分还可提取淀粉或作他用, 因此, 提取液 pH 值必须严格控制, 碱度太小, 绿豆蛋白分离不完全; 碱度太大, 导致淀粉糊化, 降低蛋白、淀粉和其他物质的纯度和得率^[10]。实验表明, pH 值在11~12之间。

2.2.2 料液比

料液比系指绿豆与水之比。实验中, 以绿豆: 水=1:14为最好。

2.2.3 温度

温度对蛋白得率有一定影响。温度过高, 会使蛋白变性, 降低蛋白溶解率; 温度过低, 在生产中难以控制, 考虑到生产实际, 以25℃左右室温为宜。

2.2.4 搅拌时间

搅拌的目的是促进蛋白质溶解, 提高蛋白得率。搅拌时间的长短对结果有一定影响。结果表明, 搅拌时间以30 min 为宜。

3 绿豆蛋白与奶类混合

混合是较为关键的一步。混合比直接影响产品质量。混合比根据原料蛋白质的必需氨基酸含量确定。蛋白质的质量即营养价值取决于所含的必需氨基酸的种类、含量和比例^[10]。评定一种食物蛋白质营养价值时, 应根据必需氨基酸的构成计算氨基酸评分 (AAS)。根据氨基酸互补原理, 两种或两种以上不同食物蛋白合理搭配使用, 可取长补短, 使混合物的 AAS 高于参加混合的任一方。绿豆蛋白中蛋氨酸含量较少, 而牛奶蛋白中的蛋氨酸含量较高。依据互补原理, 经过计算^[11,12], 得到了绿豆蛋白与牛奶蛋白的最佳混合比, 即: 绿豆蛋白: 奶蛋白=4:3。

混合可在干燥前或干燥后。绿豆蛋白若与奶粉混合, 最好采取先干燥、后混合的步骤, 否则, 产品成本较高。

表3 产品必需氨基酸组成和评分

氨基酸	含量 ^①	评分 (AAS) ^[11~12]		
		以 FAO 模式蛋白参考	以鸡蛋蛋白参考	牛奶蛋白
Thr	3.86	138	74	83
Val	5.86	140	86	97
Met+Cys	5.78	138	87	71
Ile	4.83	115	96	89
Leu	8.25	172	89	102
Phe+Tyr	10.63	190	119	128
Lys	6.44	153	114	107
Trp	1.61	114	90	105

4 绿豆奶粉的特性及营养

产品为白色, 溶于水呈乳白色, 具有浓郁的清香味, 蛋白质含量36.0%, 灰分5.7%, 水分2.3%, 溶解度大于70%, 微生物指标及其理化指标均符合食品卫生标准。经测定和计算(表3), 混合物必需氨基酸评分(AAS)大于绿豆、牛奶蛋白原有评分, 说明该产品蛋白质营养价值优于参加混合的两种原料。由于添加了方便宜得、价格低廉的植物蛋白, 与单纯的奶制品相比较, 是一种营养高、价格廉、成本低、味道好的新型蛋白食品。

参考文献

- 1 Adsule R. N. Chemistry and Technology of Greengram. CRC Critical Reviews in Food science and Nutrition, 1986, 25 (1): 73~105.
- 2 张恒等. 绿豆蛋白的提取与应用. 中国粮油学报, 1990, (3): 2~5.
- 3 (印度) S. K. 阿罗拉. 豆类化学和生物化学. 科学出版社, 1987.
- 4 李家瑞. 食品化学. 轻工业出版社, 1987.
- 5 徐振东. 大力开发新蛋白食品. 粮油食品科技, 1989, (1): 18~19.
- 6 上海市科学技术编译馆. 叶蛋白. 上海科学技术出版社, 1961.
- 7 GB 5497-85
- 8 GB 5511-85
- 9 栾军. 试验设计的技术与方法. 上海交通大学出版社, 1987.
- 10 张力田. 碳水化合物化学. 轻工业出版社, 1988.
- 11 高俟德. 食品营养及计算. 中国食品出版社, 1987.
- 12 (日) 特许公报 昭61-53008.

盐析法从苹果皮中提取果胶的最佳工艺条件

陈栓虎 李晓宇 西北大学化学系(西安) 710069

摘要 用“盐析法”从苹果皮中提取出食用果胶, 并对其最佳工艺条件进行了探讨。

关键词 苹果皮 果胶 提取 盐析法

Abstract In the paper, pectin was extracted from apple skin by salting out. The best technological condition was selected by orthogonal design.

Key words Apple Skin Pectin Extract Salting Out

果胶作为一种食品添加剂, 在被国际食品标准化组织认可以来, 国外对它的研究和商品生产已经有了较大发展, 但在国内就目前来说, 仍未形成规模化生产, 主要原因是酒精沉淀法生产果胶, 产品成本高, 能耗太高。从果胶的分子结构看, 其羧基很容易被钾、钠、铝、铜等金属离子中和, 生成果胶盐。由于果胶盐不溶于水, 于是便在溶液中沉淀出来, 经分离后, 再用酸将此金属离子置换出来, 而这些金属离子则被中和成无机盐而留在母液中。但要注意, 酸

量不足时, 金属离子不能完全置换, 使果胶酸盐残留在果胶中, 果胶的溶解度不好, 胶凝力下降; 酸过量时, 又使果胶降解生成低甲氧基果胶。

苹果在我国北方种植面积大, 产量十分可观, 苹果深加工产品已很多, 但对制罐头和人们食用后削下的皮进行深加工还不够充分, 苹果皮中果胶含量极为丰富, 为了对苹果皮进行深加工, 提高其附加值, 我们对苹果皮提取果胶的盐析法新工艺进行了研究, 并利用正交设