

分类号

密级

硕士学位论文

题目: 婴幼儿断乳配方食品的研究
——醇法大豆浓缩蛋白的应用

英文并列题目: Infants and Young Children Formulated
Weaning Foods——The Application of Alcoholic
Leached Soy Protein Concentrate

研究生: 朱海俊 专业: 油脂与植物蛋白工程

研究方向: 植物蛋白开发利用

导师: 刘复光教授、吴加根教授 沈蓓英副教授

学位授予日期: 1992.12.31

92年12月12日

无锡轻工业学院

地址: 无锡市青山湾

摘 要

本课题在国内首次选用醇法浓缩大豆蛋白作为蛋白质添加剂应用于制备优质婴幼儿断乳配方食品,经证实,是可行的。

本论文比较了断乳配方食品的设计方法:营养质量指数法(INQ),氨基酸评分法(AAS)和线性规划法(LP),结果表明:线性规划法比前二者拥有更多的优点,其不仅能满足各种营养素在质和量上的要求,而且能保证设计的配方配料价格是最便宜的。对设计的粘米配方产品,粳米配方产品和糯米配方产品,经营养评价,感官鉴定和价格估算,结果表明:以粘米配方产品为佳。

在加工过程中,首先运用微胶囊技术制备了粉末油脂,经产品性能测定和储藏试验表明:该粉末油脂可以作为一种油脂添加剂应用于本论文研制的婴幼儿断乳食品。其次,本论文还比较了二条不同的生产工艺路线,并优化了工艺参数。粘米挤压膨化的最佳条件为:挤压温度140℃,原料水分14%,模头模孔 $\Phi 5 \times 1$ 。此外,经过强制陈化储藏试验,测试了维生素的损失率,并根据婴幼儿断乳配方食品的国标(GB10769-89),进行了矿物质元素和维生素的添加,最终的粘米配方产品优于亨氏高蛋白营养米粉,是属于理想的优质婴幼儿断乳配方产品。

关键词: 断乳配方食品 醇法大豆浓缩蛋白 粉末油脂
线性规划 挤压膨化

ABSTRACT

It is the first time that Alcoholic Leached Soy Protein concentrate(ALSPC) is chosen as protein additive for the highquality formulated weaning foods in China. It has been proved to be feasible.

The various methods of devising formula have been contrasted among Index of Nutritional Quality(INQ), Amino Acid Score(AAS) and Linear Programming(LP), it is shown that the method of LP has more advantages than that of the others, the method of LP not only fulfils quality and quantity requirements of the various nutrients, but also can ensure the formula materials' price to be the cheapest. After every formulated product has been checked by nutrition evaluation, sensory test and price estimate, it is shown that non-glutinous rice (long rice) formula is the best in all formulas, including non-glutinous rice(short or medium rice) formula, glutinous rice formula.

In the process, firstly, oils and fats powder was prepared by the microencapsulation technique, which its characteristic was determined and its storage test was made. It is shown that oils and fats powder can be used as oils and fats additive for the formulated weaning foods. Secondly, two different ways have been contrasted and processing parameters have been optimized in the process respectively, the optimum operation conditions of non-glutinous rice(long rice) extrusion were extrusion temperature 140℃, material moisture content 14% and die opening $\Phi 5 \times 1$. In addition, the loss ratio of vitamins in storage under active aging condition was also tested. Minerals and vitamins were added according to the Chinese Standard(GB10769-89). The final product of non-glutinous rice(long rice) formula is superior to Heinz high-protein nutritious cereal, and it is an ideal high-quality infants and young Children formulated weaning food.

Key Words: Formulated Weaning Food, Alcoholic Leached Soy Protein Concentrate, Oils and Fats Powder, Linear Programming, Extrusion-Cooking.

目 录

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
一、前言	
1.1 概述.....	1
1.2 国内外婴幼儿断乳食品的现状和方向.....	2
(一)一些发达国家情况.....	2
(二)一些发展中国家情况.....	3
(三)我国情况.....	3
1.3 开发利用醇法SPC的意义和现状.....	5
1.3.1 SPF、SPC、SPI的营养、价格、感官、功能特性比较.....	6
1.3.2 醇法SPC和酸法SPC的营养、制备、感官、功能特性比较...	7
1.4 本课题的目标.....	9
1.5 参考书目.....	9
二、婴幼儿断乳食品的配方设计	
2.1 概述.....	11
2.2 实验分析方法.....	11
2.3 配方设计.....	14
2.3.1 实验原料及成份分析.....	14
2.3.2 配方设计方法及原理.....	14
(一)营养质量指数法.....	14
(二)氨基酸评分法.....	16
(三)线性规划法.....	16
2.3.3 配方设计要求.....	18
(一)营养要求.....	18
(二)感官要求.....	18
2.3.4 线性规划法配方设计.....	19
2.3.5 配方设计结果及分析.....	21
2.4 参考书目.....	23

三、婴幼儿断乳配方食品生产加工过程的研究	
3.1 概述.....	25
3.2 实验材料、仪器设备.....	26
(一)实验原料.....	26
(二)仪器设备.....	26
3.3 粉末油脂的制备和结果分析.....	26
3.3.1 概述.....	26
3.3.2 粉末油脂的制取.....	27
3.3.2.1 实验材料.....	28
3.3.2.2 工艺流程.....	29
3.3.2.3 乳化工工艺条件筛选.....	29
3.3.2.4 喷雾干燥试验.....	31
3.3.3 粉末油脂的成品分析.....	32
(一)性状.....	32
(二)营养成分分析及成本.....	33
(三)粉末油脂的抗氧化储藏试验.....	33
3.4 断乳配方食品工艺流程的选择.....	34
3.4.1 两条工艺流程.....	34
3.4.2 第一条工艺流程的试验及工艺参数的确定.....	35
3.4.2.1 米的挤压膨化.....	35
(一)挤压膨化机(单螺杆)简介.....	35
(二)谷物膨化机理.....	36
(三)米的挤压膨化工艺参数的确定.....	37
3.4.2.2 醇法SPC的熟化.....	42
3.4.2.3 混合.....	42
(一)预混合.....	42
(二)总体混合.....	43
3.4.2.4 其他环节.....	43
(一)干燥(挤压膨化→粉碎).....	43
(二)包装.....	43
3.4.3 第二条加工工艺流程试验及工艺参数的确定.....	43
(一)双螺杆挤压机简介.....	44
(二)米+醇法SPC的挤压膨化工艺参数的确定.....	44
3.4.4 两条工艺流程的比较选择.....	46
3.5 产品的储藏试验及结果讨论.....	48
(一)储藏过程中维生素的变化.....	48

(二) 储藏前后感官指标的变化.....	48
3.6 配方产品的矿物质元素和维生素强化.....	49
3.7 参考书目.....	50
四、产品综合评价 m	
4.1 概述.....	52
4.2 营养评价.....	52
(一)基本营养素的比较.....	52
(二)蛋白质必需氨基酸组成的比较.....	53
(三)脂肪酸组成的比较.....	53
4.3 感官品质评价.....	54
4.4 成本核算.....	57
4.5 参考书目.....	58
4.6 结论及展望.....	58
附录 I :线性规划程序.....	59
附录 II :配方营养素含量表.....	62
附图 I :AA分析测试图.....	63
附图 II :脂肪酸的气相色谱分析.....	64
附图 III :Vb1, Vb2的高压液相分析.....	65
附图 IV :Va的高压液相分析.....	66
致谢.....	67

一. 前 言

1.1. 概述

目前,我国每年约有2000万新生儿(1992年预计有2400万婴儿出生),迄今共有婴幼儿7201万人左右[1]。在人的一生中,婴幼儿时期是生长发育最迅速,变化最大的阶段,也是人的智力发育的关键时期,营养的好坏将直接影响到人的终身;对一个国家而言,这将关系到该国人口的素质。从理想来讲,母乳是最好的婴幼儿食品,它不但含有婴幼儿健康发育所必需的各种营养素,而且母乳还供给婴幼儿各种抗体(如免疫球蛋白,免疫活性细胞及其他抗感染物质),使婴幼儿增强抗病能力。但是,有相当多的婴幼儿因为没有或缺少母乳喂养(据上海市的调查[2];母乳喂养率呈逐年下降趋势,1979年为32%,1984年为23%,1991年抽样调查仅为12.7%),因此,必需供应婴幼儿断乳食品进行人工喂养,特别是对于5~6个月的婴幼儿,这时身长已增一倍,发育最快,更需要供应足够的价廉质优的断乳食品。

我国代乳品(断奶食品)的研制早在解放前就有进行[3],当时的大多数研究偏重于理论,且具有很大的区域性(如祝氏对大豆类代乳品的研究,以及侯祥川,周启源的研究等)。自1952年以后,我国对婴幼儿断乳食品的研究才进入了全面系统的阶段,并推出了以5410号乳儿糕为代表的一系列婴幼儿断乳食品[3],见表(1.1)。鉴于当时的国情,许多该类产品在质量上还有不少缺陷,大多数产品在蛋白质,脂肪的量上不够,且各种营养素的比较也不十分完善,主要是碳水化合物偏高。到1966年,我国在上海市成立了第一家儿童食品厂,生产奶糕,代乳粉等产品,年产近一千吨左右,但十年的动乱,使我国在断乳食品方面的工作几乎陷于停顿。在党的十一届三中全会以后,婴幼儿断乳食品又有了新的更快的发展,1980年,联合国儿童基金会于同年5月无偿援助上海儿童食品厂一条婴幼儿断奶食品生产线,1982年12月建成投产,达到年产4000吨,1985年,广东农垦局与美国亨氏公司合资成立广州亨氏有限公司,生产能力达3000吨/年,主要为各种豆类婴幼儿食品。其外,象黑龙江省,江西省,福建省等也都建立或引进了许多同类的生产厂家。

尽管如此,我国婴幼儿断乳食品的供需矛盾依然很大。据估计,每年约2000万婴幼儿进入断乳期,至少需要婴幼儿食品14万吨,断乳食品4万吨,现除鲜奶外,年产奶粉约22.6万吨(1988年),但其中婴

儿配方奶粉只生产2.5万吨(1988年),代乳品即断奶食品的产量仅1.23万吨(1988年),现在也不过1.6万吨。我国著名的婴幼儿营养专家刘冬生教授曾指出“我国婴幼儿的生长率直到4~6个月时与国际的生长水平无甚差别,但之后生长曲线过于平缓,明显低于国际水平,这与婴幼儿在断奶期缺乏质量好的辅助食品很有关系,特别在农村”。从这意义上说,继续研究和开发婴幼儿断奶食品是切合我国国情,具有实际意义的,为此我选择了本课题的研究。

表(1.1): 50年代断乳食品

商 品 名	主 要 原 料 配 比
5410配方	大米 45.00%, 糖 16.50%, 骨粉 1.50%, 豆油3.00%, 核黄素豆渣0.50%, 黄豆粉28.00%, 香草粉0.10%, 盐0.50%, 蛋黄粉5.00%。
蛋黄乳儿糕	大米 58.94%, 糖 8.99%, 骨粉 1.06%, 奶粉4.00%, 盐0.34%, 蛋黄粉4.55%, 面粉22.12%,
“六一”乳儿糕	大米 40.00%, 盐 0.50%, 骨粉 1.50%, 面粉45.00%, 肝粉3.00%, 去皮半脱脂豆粉10.00%

1.2. 国内外婴幼儿断乳食品的现状和方向

(一) 一些发达国家情况[6]

不论哪一个国家都是鼓励以母乳喂养婴儿,但美、日、欧等工业发达国家不少妇女不愿多喂母乳,而是采用人工喂养。

美国有2亿多人口,约一亿头牛,其中奶牛占1%,所以美国有丰富的奶源,日本约有1亿2千万人口,有奶牛188万头(1977年),产奶526万吨,其中300万吨作为鲜奶供应,其余供奶制品工业,西欧也有丰富的奶源,这些发达国家的婴幼儿食品主要以牛奶为基础,但是,这种以牛奶为基础的婴幼儿食品在人工喂养时,常发现有过敏反应(可能是乳糖不适症),而用大豆蛋白制品为原料制作的婴幼儿食品则没有这种不良反应。同时,由于六个月后母乳质量开始下降和为了帮助婴幼儿逐步地由母乳为唯一食物过渡到完全由母乳外食物来达到全部营养需要的转变过程,使婴幼儿对日后的以谷物为主的膳食取

得完全的适应和最佳的生长发育, 美、日、欧国家里也开发了不少以谷物类为主要原料的婴幼儿断乳食品, 见表(1.2):

表(1.2): 美、日、欧部分婴幼儿断奶食品(以谷物为主)

商品名	原料组成	主要加工工艺	其他
Ceplapro 代乳粉	玉米粉(粗):小麦粉: 大豆粉:脱脂奶粉= 58:10:25:5。 另 外加维生素.矿物质	挤出膨化, 轧片或 磨成粉。	由美国玉 米制粉出 口研究所 承制
Gerber	主要以燕麦粉、小麦 粉、大麦粉、大米粉 玉米粉为基料, 另加 矿物质, 维生素。	用水热处理法把谷物 原料预先加热蒸煮(100° c, 加耐热的食 用 α -淀粉酶)溶解成 浆状, 灭菌, 滚筒干燥 140° c, 过筛, 包装。	美国研制 日本也已 引进该技 术
Bledine Papilla	小麦粉, 玉米淀粉, 大 米粉, 大麦粉, 黑麦粉 另配以蜂蜜, 蔗糖, 矿 物质, 维生素等。	物料也采用同上的水 热处理法。	西班牙产 品

(二) 一些发展中国家的情况 [6]

在发展中国家, 通常奶源不足, 奶制品较贵, 这些国家多以当地生产的价廉物美的植物蛋白质和各种谷物原料来生产婴幼儿食品, 如印尼及东南亚诸国用豆浆为基础, 配以大米粉, 酌加其它营养素生产婴幼儿食品, 秘鲁选用鱼粉分解物, 印度用花生蛋白, 棉籽粉及芝麻等来制造婴幼儿食品, 部分产品见表(1.3):

(三) 我国情况

我国传统以母乳喂养为主, 随着婴幼儿长大, 常用米, 面等煮成稀糊或稀粥, 有的还酌加果汁, 菜泥, 鸡蛋, 糖, 油等作为补充食品, 各地也有用大米, 面粉为主要原料, 另酌加蔗糖, 钙等来生产奶糕, 乳儿糕的传统, 这些产品大小城市里都有, 但其营养成分远不能满足婴幼儿营养需要 [3], 部分产品见表(1.4):

我国本是大豆之乡，历史上最高产量曾达2000万吨(1936年)，现在，大豆的总产量也达到1164.5万吨(1988年)，居世界第三位。大豆蛋白在植物蛋白中具有突出的优点：物美、价廉、产量多。物美：指大豆营养价值高，蛋白质含量约为40%，其氨基酸组成与FAO/WHO(1973年)要求很近似，人体消化利用率高；价廉：指的是国内，国际价格比动物蛋白低；产量多：指单位土地面积上生产所得到的蛋白质数量多。因此，在我国人多可耕地少，人均占有粮食不足400Kg/年的情况下，用大豆蛋白质较之以牛奶为主要蛋白质来源生产的断乳食品表(1.3)：发展中国家部分断乳食品

商 品 名	原 料 配 比
Superamine 阿尔及利亚 代乳粉	小麦粉28%，鹰嘴豆粉(chick pea) 38%， 蚕豆粉19%，脱脂乳10%，
Incap#9 巴拿马	棉籽粉38%，玉米粉57.75%，赖氨酸0.25%， 干酵母3%，碳酸钙1%，VA: 4500IU, VBco.

表(1.4)：部分传统奶糕、乳儿糕

商品名	主要营养成分(每100g)					原 料	产 地
	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	糖 (g)	钙 (mg)	磷 (mg)		
高蛋白 健儿粉	12.1	2.1	80~ 85	30	130	大豆、淮山、莲 子、茨米、奶粉 大米、蔗糖。	广西岑 县南方 食品厂
青春 奶糕	7—8	0.5~ 0.7	81~ 84	500	—	大米、富强粉、 添加钙、磷、 VB2、赖氨酸。	无锡青 春食品 厂出品

对于满足我国广大城市，农村婴幼儿对断乳食品的巨大需求量来说，前者具有更大的现实意义和推广价值。目前，适于工业规模生产并具有作为二次食品原料意义的大豆制品有大豆粕粉，及由豆(粕)粉制取的大豆浓缩蛋白，分离蛋白和组织蛋白 [7]。我国当前市场上绝大多数婴幼儿断乳食品只采用大豆低温粕粉作为主要蛋白质来源，部分产品见表(1.5)：

表(1.5): 部分婴幼儿断乳食品

商品名	主要营养素 (每100g)							原 料	产地
	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	糖 (g)	热量 (kcal)	钙 (mg)	磷 (mg)	铁 (mg)		
亨氏高 蛋白营 养米粉	19.0	1.0	70.0	380	1290	1190	40.0	白米粉,糖,磷酸氢钙 柠檬酸铁胺,硫酸锌, 烟碱酸,视黄醇,硫胺 素,核黄素,胆钙化醇.	广州沙河 燕塘亨联 有限公司
亨氏婴 儿营养 米粉	5.0	0.9	85.0	380	1320	1100	40.0	白米粉,糖,磷酸氢钙 柠檬酸铁胺,硫酸锌, 烟碱酸,视黄醇,硫胺 素,核黄素,胆钙化醇.	广州沙河 燕塘亨联 有限公司
津津牌 高蛋白 营养麦粉	18.0	0.8	74	390	900	800	—	中国燕麦, 脱脂大 豆粉.	厦门星厦 保健食品 有限公司
津津牌 幼儿营 养麦粉	6.0	0.8	86	370	900	800	—	中国燕麦, 另加钙, 磷,维生素.	厦门星厦 保健食品 有限公司

总之,婴幼儿断乳食品的研究随着人们认识的深入而不断地发展,断乳食品的重要性也愈来愈得到人们的肯定,各国在这方面的研究方兴未艾,我们应因地制宜,研究和制造适宜自己国情的产品,使婴幼儿断乳食品不仅由局部强化到全面强化,而且要从单一品种到形成系列品种的趋势,为婴幼儿的健康成长提供合格的优质断乳食品。

1.3 开发利用醇法SPC的意义和现状

表(1.6): 大豆蛋白制品及其蛋白质含量

英文全称(缩写)	中文译名	蛋白质含量(% d.b)*
Soy Protein Flour (SPF)	大豆蛋白粉	不少于50
Soy Protein Concentrate (SPC)	大豆浓缩蛋白	不少于65
Soy Protein Isolate (SPI)	大豆分离蛋白	不少于90

*d. b —— dry base(干基) 摘自[8]

大豆蛋白制品的主要质量指标是蛋白质含量,1987年在古巴哈瓦纳召开的FAO/WHO会议上提出了大豆蛋白制品的蛋白质含量标准,见表(1.6):

在大豆蛋白制品的开发, 应用方面, 美国和日本发展较快, 美国在七十年代中期生产大豆蛋白制品35万吨, 到八十年代已达110万吨以上, 日本自战后开始生产大豆蛋白以来, 1973年产量达12783吨, 1985年则跃至60000吨[9]以上。据有关统计资料, 大豆蛋白制品的价值是大豆油的1.5~2.0倍[10]。

1.3.1 SPF, SPC, SPI 的营养、价格、感官功能特性比较

SPF, SPC, SPI 的基本营养素组成见表(1.7)

SPF, SPC, SPI 的蛋白质必需氨基酸组成见表(1.8)

SPF, 与各SPC中的低聚糖组份含量见表(1.9)

表(1.7): SPF. SPC. SPI 的基本营养素组成

组成(%) \ 品名	SPF	SPC	SPI
蛋白质(N×6.25)	52.5	67.0	88.3-91.8
水分	6.0	6.0	4.9-7.0
脂肪(乙醚浸出)	0.9	0.3	0.1-1.0
灰分	8.0	5.6	2.4-3.8
纤维	2.5	3.5	0.01-1.0
碳水化合物	31.0	17.6	少量

表(1.8): SPF. SPC. SPI 的蛋白质必需氨基酸组成

蛋白质种类	必需氨基酸含量(g/16·g·N)								资料来源
	Lys	Met +Cys	Trp	Thr	Ile	Leu	Phe +Tyr	Val	
SPF	6.9	3.2	1.3	4.3	5.1	7.7	8.9	5.4	14
SPC	6.3	3.0	1.5	4.4	4.8	7.8	9.1	4.9	14
SPI	6.1	2.1	1.4	3.7	4.9	7.7	9.1	4.8	14
FAO/WHO (1973)	5.5	3.5	1.0	4.0	4.0	7.0	6.0	5.0	15

从表(1.7), 表(1.8)表(1.9)知: SPF, SPC, SPI在营养上各具特色, 蛋白质的质量都较高, SPF的PER为1.72, SPC的PER为2.00, SPI的PER为1.32, 蛋白质的含量由SPF, SPC, SPI依次增多, 此外, 在以下各方面, 三者各有不同。

大豆蛋白粉(SPF) 价格便宜, 2000~2500元/吨, 但是豆腥味, 异味重(主要由大豆皂甙, 醛酮, 醇类化合物, 多酚类物质等引起), 且

表(1.9): SPF与各SPC中的低聚糖组份含量(mg/g)

品名 低聚糖	脱脂粉	SPC(1) 醇 法	SPC(2) 酸 法	SPC(3) 国外样品	文 献 值	
					脱脂粉 ^a	SPC ^b
蔗 糖	47.43	2.45	2.34	0.12	56.20	1.35
水苏糖	36.14	5.20	1.71	未测出	34.00	1.80
棉子糖	10.23	0.73	1.14	2.01	9.40	0.11
总 和	93.80	8.38	5.19	2.13	99.60	3.26

a: 据 Ida M. Kundsén 报道 [25]

b: 据 Eldridge et al 报道 [26]

含有使肠胃胀气的低聚糖(主要指棉籽糖, 水苏糖), 以及其脲酶和胰蛋白酶抑制素活性均较高 [16]。

大豆浓缩蛋白(SPC) 价格适中, 7000~8000元/吨左右, 具有色浅, 无异味, 脲酶和胰蛋白酶抑制素活性相对较低, 低聚糖含量少 [16], 经证实, SPC用于食品的安全性是可靠的 [24]。

大豆分离蛋白(SPI) 价格较贵, 约12000元/吨, 色白, 但因为在制取过程中经碱、酸处理, 部分可溶性蛋白质流失, 赖氨酸在碱洗时易发生美拉德反应和赖丙酰胺的形成, 蛋氨酸易被氧化失效, 从而使SPI的PER值降低(约1.32), 但SPI的功能特性优良(如乳化, 起泡等), 工业上应用SPI, 主要是发挥其功能性质, 来代替价格昂贵的蛋粉, 脱脂奶粉等 [17]。

综上所述, 从价格而言, SPF具有最便宜的特点。

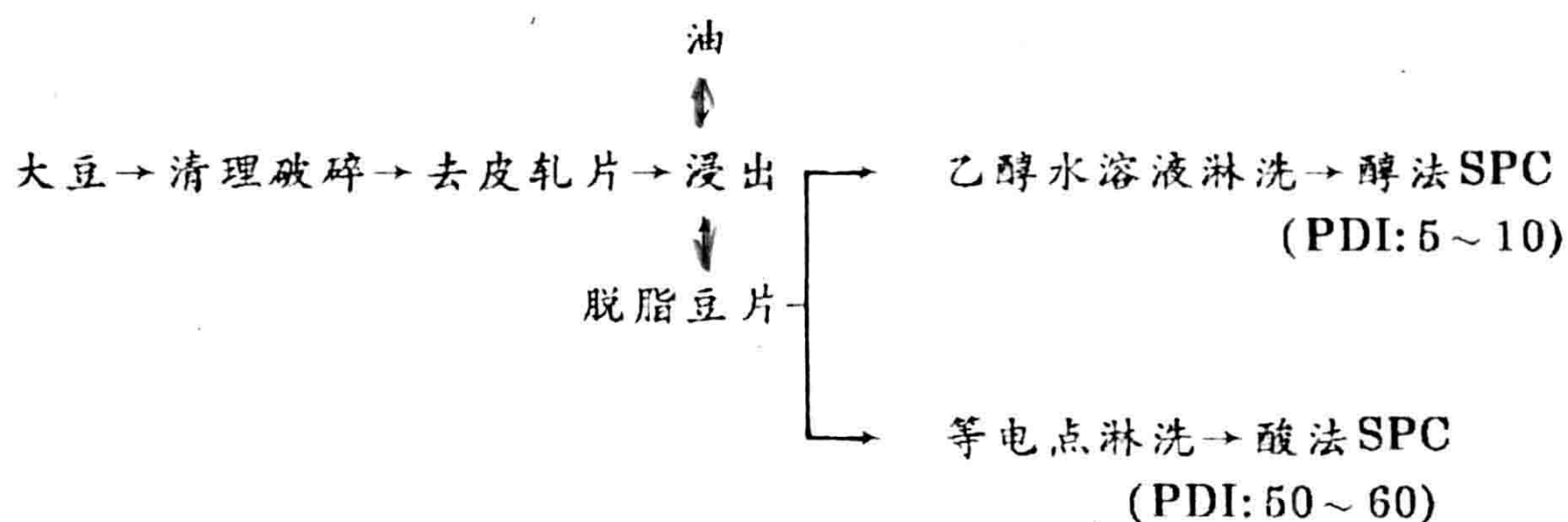
从感官功能特性而言, SPI具有相对优势。

从营养角度而言, 无疑SPC比SPF, SPI来说, 更胜一筹。

1.3.2 醇法SPC 和酸法SPC的营养、制备、感官、功能特性比较

大豆浓缩蛋白(SPC) 是以大豆蛋白粉(SPF) 为原料, 采用淋洗法去除低聚糖, 皂甙, 可溶性的纤维素等, 进一步纯化蛋白质而得到的产品, 其最大的特点是除去了大豆中的胀气因子及豆腥味物质, 保留了大豆蛋白的营养成分, 制取大豆浓缩蛋白常用方法有两种, 一种是

醇洗法(Aqueous Alcohol leaching), 另一种是等电点淋洗法(Iso-electric leaching), 也即酸洗法。流程大致如图(1.1) 所示:



图(1.1): 大豆浓缩蛋白生产流程图[18]

在醇法制取的SPC过程中, 采用50~70%的乙醇水溶液淋洗脱脂豆片, 由于豆片中低聚糖, 脂质, 皂甙, 异黄酮, 多酚类物质和醛, 酮, 酸等不受欢迎的物质在醇水溶液中的溶解性较好, 随淋洗液排出, 故用此法制得的SPC 口味淡, 色泽浅, 排出液经蒸馏可回收乙醇, 再经有机溶剂处理可制取大豆皂甙, 低聚糖等生理活性物质[16][19~22], 但由于乙醇溶液易使大豆蛋白质变性, 所以最终产品的PDI值较低(5~10左右)。实际上, 现在发现这种变性只是蛋白质四级结构的变化, 具有可逆性, 通过制取过程中控制PH、温度等条件, 也可获得功能性的醇法SPC。

在酸洗法制取SPC的过程中, 体系的PH值调整到4.5左右, 使蛋白质沉淀, 低聚糖和一些可溶性蛋白质随淋洗液排出, 酸洗提取SPC的耗水量很大, 1吨豆片带来20吨有机废水, 若不经处理而排放, 必然会造成严重的环境污染。此外, 由于一些可溶性蛋白质随水流失, 使产品的营养价值不及醇法产品[23], 酸洗法的优点在于产品的功能性质很好, PDI值达(50~60), 产品具有分散性高, 乳化性大, 持水力强等特点。

因此, 醇法SPC的风味、色泽、营养均优于酸洗SPC, 制备中提取率也较酸洗SPC高, 尤其是醇法SPC在卫生指标上较酸洗SPC更易达到食品要求, 虽然, 目前的醇法SPC的PDI值较低, 但作为婴幼儿断乳食品的添加剂上, 仍是适用的。

实际上, 正是由于醇法SPC的独特优点, 目前全世界生产的SPC中的60%为醇法SPC, 国外醇法SPC广泛地被应用于婴幼儿, 老年人食品。国内

由上海中科院植生所转让的醇法SPC(1988年开始)的厂家已有三家,年产约2500吨,主要应用于火腿,午餐罐头之中,本课题将选用醇法SPC作为大豆蛋白添加剂来制造高质量的婴幼儿断乳食品。

1.4. 本课题的目标

- a. 设计在营养, 风味上能满足不同层次要求, 同时在原料价格上具有最便宜特点的系列配方。
- b. 研究并优化加工过程中的工艺流程和操作条件。
- c. 最终加工出来的产品能为大多数人所接受。

1.5 参考书目

- (1) 王澄, 婴幼儿食品研究 首届国际食品学术交流会资料汇编 无锡(1991年)
- (2) 文汇报 1991.11.12.
- (3) 婴幼儿断乳食品资料汇编 轻工业出版社 1958年
- (4) 中国食品工业年鉴, 1988年
- (5) 中国食品工业年鉴, 1989年
- (6) 沈学源 婴儿食品工业的现状 & 展望 食品科学 1983(3) 2~10
- (7) 顾景范, 于守祥, 营养学报 1990.4(333~336)
- (8) Codex Alimentarius Commission, Report of the Fourth Session of the Codex Committee on Vegetable Proteins, Appendix VI, Proposed Draft Recommended International Standard for Soy Protein Products, Alinorm 87/30, FAO/WHO, Rome (1987)
- (9) 上海建申公司大豆蛋白应用技术研究室, 硕亚大豆蛋白应用技术研究会资料汇编 上海(1989年)
- (10) E. W. Luias. "Presentation Made in China", September (1988年)
- (11) Fulmer, R. W. "Proceedings of the world congress on Vegetable Protein Utilization", ed. T. H. Apple white. Aocs, 55-61(1989年)
- (12) Campbell, M. F. "New Protein Foods, Vol. 5", ed. Altschul, A. M. Academi press, Inc. 306(1985)
- (13) Johnson, D. W., 同[11], 66~77(1989)
- (14) 陈大淦, 植物蛋白的加工和利用, 中国食品出版社, 28~35 (1988)
- (15) Joint FAO/WHO Export Committee, Energy and Protein Requilements, WHO Technical Report Series, No 522; FAO

Nutrition Meeting Report Series, No 52(1973)

- (16) 李华栋, 大豆浓缩蛋白和皂甙制取的研究 无锡轻工业学院硕士论文 (1988)
- (17) 陈 莹 醇法浓缩大豆蛋白挤压组织化的研究 无锡轻工业学院博士论文 (1991)
- (18) Beery. K. E. 同 [11], 62-65(1989)
- (19) 井上佳宏, 日本公开特许 昭60-16999(1985)
- (20) 太田澈, 日本公开特许 昭6-7185(1986)
- (21) 陈文麟, 粮食与饲料工业, 3: 56~58(1988)
- (22) 葛文光, 食品科学 9: 23~28(1989)
- (23) 刘复光, (油脂科技)增刊, 455-476(1981)
- (24) 于守祥, 营养学报 1985. (vol 7. No. 3)
- (25) Kundsens. I. M. J. Sci. Food Agric. 1986. Vol37. P560-566
- (26) Eldridge. A. C. etal. J. Agric. Food Chem. 27(4). 1979 P799

二. 婴幼儿断乳食品的配方设计

2.1 概述

婴幼儿期是关系人的一生活力和体格发育好坏的关键性生理时期,它不是成人的简单缩影,而是生长发育过程中由不显露的细小量变到根本突变的复杂过程。在这个过程中,他们的身高、体重增加,器官分化,机能逐渐成熟,量变和质变经常同时进行,具有以下生理特点:

a. 脑和神经系统发育迅速,新生儿出生时脑重约400克左右,1岁时达950克左右,脑细胞的分化和小脑及植物神经系统的发育在此间迅速进行。

b. 骨骼系统也迅速发育。

c. 消化器官和消化腺在婴幼儿期发育活跃但娇嫩,肝细胞分化不全,对感染的抵抗力弱,要求婴幼儿期应安排易消化食物。

d. 肌肉系统发育缓慢,因此贮能较少,应及时供应蛋白质,脂肪,碳水化合物。此外,这阶段呼吸系统,泌尿系统以及循环系统也在发育中,但很不完全而且娇嫩[1][2][3][4]。

实际上,以上婴幼儿期的生理特点决定了其对断乳食品的需要,不仅有营养素量上的要求,而且要有质上的保证。各国也根据本国的情况规定了相应的婴幼儿日营养摄入量的标准[5],见表(2.1),1983年,我国公布了婴幼儿食品营养及卫生标准(QB869-83),1989年还公布了婴幼儿食品——断乳期配方食品的国家标准(UDC 613,22,GB10769-89),本论文设计配方食品的营养成分含量是以(GB10769-89)为依据,该标准有关营养成分要求的详细摘录见表(2.2):此外,由于人在不同的生理阶段对必需AA的需求也是不同的,婴幼儿时期有它自己理想的蛋白质AA模式,本论文将选用FAO/WHO(1973)制订的标准,详细摘录见表(2,3):

2.2 实验分析方法

- | | |
|------------------|---------------|
| a. 水分: 105° c恒重法 | AACC法44-18[6] |
| b. 灰分: 基准法 | AACC法08-01 |
| c. 粗蛋白: 半微量凯氏定氮法 | AACC法46-13 |