

粮食蛋白深加工技术

刘祖荫 丁纯孝

成都科技大学出版社

内 容 提 要

本书广泛地收集了国内外粮食蛋白加工利用的最新技术和资料，系统地介绍了大豆蛋白、花生蛋白、菜籽蛋白、棉籽蛋白、葵花蛋白、谷物蛋白的提取、加工工艺及各种粮食蛋白深加工产品的制作方法。是一本内容较新颖、较全面、实用性较强的书。

前 言

《粮食蛋白深加工技术》是为适应研究我国食物发展战略、改善我国食物结构的需要而编写的。它广泛收集了国内外粮食蛋白加工利用的最新技术信息和资料，系统地介绍了粮食蛋白的深加工产品及其生产技术，是一本内容较新、较全，实用性较强的书，可供企业、教学、科研人员参考。

本书经梁永生、周 清、莫汝金同志审阅。

本书有不妥之处，希读者批评指正。

编 者

一九九〇年九月

目 次

第一章 总 论

一、概述.....	(1)
二、粮食蛋白的种类.....	(2)
(一) 油料蛋白.....	(2)
(二) 谷物蛋白.....	(2)
(三) 豆类蛋白.....	(2)
(四) 薯类蛋白.....	(2)

第二章 油料蛋白

一、大豆蛋白.....	(3)
(一) 我国大豆的品质概况.....	(3)
(二) 大豆的组织结构.....	(3)
(三) 大豆的化学性质.....	(9)
1. 一般化学组分.....	(9)
2. 大豆蛋白各成分的特性.....	(14)
3. 大豆的抗营养成分.....	(17)
4. 大豆的味成分.....	(17)
5. 大豆蛋白的功能.....	(18)
6. 大豆蛋白制品的种类与制法.....	(23)
7. 大豆蛋白在食品中的应用.....	(46)

二、花生蛋白·····	(83)
(一) 花生的化学成分及其营养价值·····	(83)
1. 水分·····	(84)
2. 热量·····	(84)
3. 蛋白质·····	(85)
4. 油脂·····	(86)
5. 碳水化合物·····	(87)
6. 矿物质·····	(87)
7. 维生素·····	(87)
(二) 花生蛋白的生产工艺和深加工方法·····	(88)
1. 水溶法提取花生油和蛋白工艺·····	(88)
2. 食用花生粉生产工艺流程·····	(91)
3. 脱脂花生粉的应用·····	(96)
(三) 花生酱·····	(101)
1. 花生酱的制作工艺·····	(102)
2. 花生酱配方的改进·····	(111)
(四) 椒盐花生·····	(113)
1. 简介·····	(113)
2. 椒盐花生的烤制·····	(114)
3. 椒盐花生去皮·····	(115)
4. 色选机·····	(119)
5. 花生的涂层·····	(119)
6. 加盐·····	(121)
7. 盐和高血压·····	(122)
8. 抗氧化剂的用法·····	(122)
9. 硬花生·····	(125)

(五) 花生糖果.....	(127)
三、菜籽蛋白.....	(140)
(一) 菜籽蛋白的营养价值.....	(140)
(二) 菜籽饼粕的去毒方法.....	(143)
1. 水浸法.....	(143)
2. 微波处理.....	(143)
3. 化学处理.....	(143)
4. 生物化学法.....	(144)
5. 有机溶剂浸出法.....	(145)
6. 乙醇溶液提取法.....	(145)
7. 碱水蒸煮法.....	(145)
8. 热氨去毒法.....	(145)
9. 钝化芥子酶法.....	(146)
10. 分解蒸馏法.....	(147)
11. 压热汽提法.....	(147)
12. FRL—71去毒制取菜籽浓缩蛋白新工艺...	(147)
(三) 菜籽蛋白的功能和用途.....	(148)
四、棉籽蛋白.....	(149)
(一) 棉籽蛋白的毒性.....	(150)
(二) 棉籽蛋白的去毒方法.....	(151)
1. 水热处理法.....	(151)
2. 化学添加剂法.....	(151)
3. 硫酸亚铁法.....	(151)
4. 碱处理法.....	(154)
5. 发酵处理法.....	(154)
6. 旋液分离法.....	(155)

7. 溶剂浸出法	(155)
(三) 棉籽蛋白的用途	(157)
1. 用于肉类食品	(157)
2. 用于谷物食品	(157)
3. 棉仁饼粕制酱油	(157)
五、葵花蛋白	(159)
(一) 葵花蛋白的特性和营养价值	(160)
1. 化学特性与机能特性	(160)
2. 营养价值	(162)
(二) 葵花蛋白中的酚酸化合物	(163)
1. 酚酸化合物	(163)
2. 绿原酸与蛋白质和氨基酸的相互作用	(164)
3. 酚酸对蛋白质颜色和味道的影响	(165)
4. 去除绿原酸的方法	(166)
(三) 提取葵花蛋白的工艺	(167)
1. 粉碎	(168)
2. 筛选	(168)
3. 萃取	(168)
4. 酸沉	(168)
5. 水洗	(168)
6. 分离	(168)
7. 灭菌	(168)
8. 真空浓缩	(168)
9. 喷雾干燥	(169)
(四) 葵花蛋白的用途	(169)

第三章 谷物蛋白

一、谷物蛋白的性质和营养价值	(170)
(一) 小麦面筋的性质和营养价值	(170)
1. 小麦面筋的概念	(170)
2. 小麦面筋的物理性质	(171)
3. 小麦面筋的营养	(173)
(二) 大米蛋白的性质与营养价值	(174)
1. 大米蛋白的概念	(174)
2. 米胚蛋白	(178)
3. 米糠蛋白	(178)
(三) 玉米蛋白的性质和营养价值	(179)
1. 玉米蛋白的概念	(179)
2. 玉米胚蛋白	(180)
二、谷物蛋白的分离提取	(183)
(一) 小麦面筋的分离方法	(183)
1. 马丁法	(184)
2. 拜特法	(185)
3. 雷西奥法	(186)
4. 旋液分离法	(187)
5. 全麦粒分离法	(188)
6. 小麦面筋的水洗设备	(189)
7. 小麦面筋的干燥设备	(190)
(二) 大米蛋白的分离提取	(191)
1. 酶法	(191)
2. 化学法	(192)

(三) 玉米蛋白的分离提取.....	(194)
1. 湿法加工提取.....	(194)
2. 玉米蛋白的处理.....	(196)
3. 玉米蛋白的干燥.....	(197)
三、谷物蛋白的利用.....	(197)
(一) 小麦面筋的利用.....	(197)
1. 面包.....	(197)
2. 谷物早餐.....	(201)
3. 面条.....	(201)
4. 糕点.....	(201)
5. 鱼、肉和禽产品.....	(201)
6. 日本对小麦面筋的开发利用.....	(203)
(二) 小麦胚和麸皮的利用.....	(203)
1. 小麦胚的营养价值.....	(206)
2. 小麦胚的利用.....	(207)
3. 小麦麸皮的营养价值.....	(209)
4. 小麦麸皮蛋白的利用.....	(210)
(三) 大米蛋白的利用.....	(211)
1. 米糠蛋白的开发利用.....	(211)
2. 米胚蛋白的开发利用.....	(212)
3. 大米食品的开发.....	(214)

第四章 粮食蛋白深加工产品

一、大豆蛋白饮料.....	(216)
(一) 大豆蛋白饮料的制法.....	(216)
(二) 脱豆腥味豆乳的制法.....	(217)

(三) 发芽大豆饮料的制法	(218)
(四) 全粒豆乳的制法	(220)
(五) 豆乳乳酸饮料的制法	(221)
(六) 发酵豆乳饮料的制法	(222)
(七) 非发酵酸豆乳饮料的制法	(223)
(八) 果汁豆乳饮料的制法	(225)
(九) 菜汁豆乳饮料的制法	(227)
1. 菠菜汁豆乳饮料的制法	(227)
2. 胡萝卜汁豆乳饮料的制法	(227)
(十) 卵白豆乳饮料的制法	(228)
(十一) 米糠大豆饮料的制法	(229)
(十二) 豆乳果汁冰淇淋的制法	(229)
(十三) 酸豆乳食品的制法	(230)
(十四) 大豆甜炼乳的制法	(231)
二、新型豆腐的制法	(233)
(一) 新内酯豆腐的制法	(233)
(二) 解冻后能复原的冻豆腐的制法	(234)
(三) 无渣豆腐的制法	(235)
(四) 快餐豆腐的制法	(235)
(五) 绿色豆腐的制法	(237)
(六) 营养豆腐的制法	(238)
(七) 荞麦豆腐的制法	(239)
(八) 花生豆腐的制法	(239)
(九) 方便面用油炸豆腐的制法	(240)
(十) 油炸豆腐的制法	(242)
(十一) 油炸冻豆腐的制法	(244)

(十二) 新型豆腐皮的制法·····	(246)
(十三) 苏白豆腐·····	(247)
(十四) 油豆腐·····	(248)
(十五) 蜜汁豆腐·····	(248)
(十六) 豆豉豆腐·····	(249)
(十七) 辣汁豆腐·····	(249)
(十八) 樱桃豆腐·····	(250)
三、大豆深加工食品·····	(251)
(一) 高蛋白脱脂大豆粉的制法·····	(251)
(二) 脱豆腥味速溶豆乳粉的制法·····	(252)
(三) 水合性大豆蛋白粉的制法·····	(254)
(四) 醋豆乳粉的制法·····	(255)
(五) 豆乳奶酪的制法·····	(256)
(六) 奶酪风味大豆蛋白食品的制法·····	(258)
(七) 大豆蛋白熏制品的制法·····	(259)
(八) 夹馅大豆蛋白熏制品的制法·····	(260)
(九) 冻豆腐糕点的制法·····	(260)
(十) 大豆甜点心的制法·····	(263)
(十一) 脱脂大豆羊羹的制法·····	(264)
(十二) 水溶性大豆蛋白的制法·····	(265)
(十三) 含叶绿素大豆蛋白食品·····	(267)
(十四) 膨化大豆蛋白食品的制法·····	(268)
(十五) 大豆保健食品的制法·····	(268)
四、大豆蛋白干制品·····	(269)
(一) 五香豆腐干·····	(269)
(二) 白豆腐片的制法·····	(270)

(三) 白豆腐干的制法	(271)
(四) 五香豆腐片	(272)
(五) 茶香干	(272)
(六) 蒲包圆干	(272)
(七) 黑干	(272)
(八) 荷叶干	(273)
(九) 湖南干	(273)
(十) 苏州香干	(273)
(十一) 菜干	(273)
(十二) 甜辣干	(274)
(十三) 辣块	(274)
(十四) 熏辣干	(275)
(十五) 花干	(275)
(十六) 金丝	(276)
(十七) 油丝	(277)
(十八) 烩鸡丝	(277)
(十九) 小素鸡	(278)
(二十) 素肚	(279)
(二十一) 虾油条	(279)
(二十二) 炸素虾	(280)
(二十三) 炸卷块	(281)
(二十四) 炸丸子	(281)
(二十五) 炸豆卷	(282)
(二十六) 炸肝尖	(283)
(二十七) 素什锦	(283)
(二十八) 油炸豆腐泡	(284)

(二十九) 元鸡·····	(284)
(三十) 素蟹·····	(285)
(三十一) 鸡腿·····	(286)
(三十二) 素肠·····	(286)
五、谷物蛋白食品·····	(287)
(一) 小麦面筋食品的制法·····	(287)
(二) 高纯度小麦蛋白的制法·····	(290)
(三) 小麦面筋糊及小麦面筋凝乳的制法·····	(291)
(四) 纤维状小麦蛋白复合食品的制法·····	(292)
(五) 烤麸的制法·····	(295)
六、其他粮食蛋白制品·····	(296)
(一) 粮食性搅打奶油的制法·····	(296)
(二) 氨基酸酱油的制法·····	(297)
(三) 粮食蛋白点心的制法·····	(300)
(四) 菜籽粕酱油的制法·····	(301)

第一章 总论

一、概 述

粮食蛋白主要包括谷物蛋白、油料蛋白、豆类蛋白等。粮食蛋白是人类食物蛋白的主要来源，对人类的生存和发展有着十分重要的意义。

由于粮食蛋白具有资源丰富，取材容易，成本低廉，食用安全等优点，受到世界各国的普遍关注，许多国家都竞相开发利用，形成了广阔的国际市场。

目前，粮食蛋白开发利用的发展趋势，首先是利用面越来越广，深加工产品愈来愈多，现在全世界仅大豆蛋白食品就有一千多种。其次，粮食蛋白加工利用技术的发展，由原来的简单物理加工发展到目前的生物化学加工，如 HVP、改性蛋白等，因而大大提高了粮食蛋白的经济价值。第三，在市场上推出了粮食蛋白复合制品和动物蛋白质相结合的产品。目前一些国家把豆类蛋白与谷物蛋白配合到一起制造出复合营养的制品。以美、日等国为先导推出了粮食动物蛋白相结合的产品。如把大豆分离蛋白、小麦面筋蛋白添加到畜肉制品中，经过充分乳化，不仅改善肉制品的质量，而且用粮食蛋白取代了瘦肉，利用了部分肥肉，增加了经济效益，产生了营养互补的效果。所得产品乳化性好，持水性强，弹性和切片性良好，在市场上深受消费者欢迎。

我国粮食蛋白资源丰富，每年有油料饼粕1000多万吨，谷物糟渣（主要含蛋白质）1000多万吨，还有碗豆、蚕豆蛋白等，这些蛋白综合利用的价值很高，潜力很大，在当前食物蛋白资源不足的情况下，把这些蛋白利用起来，具有重大的意义。

二、粮食蛋白的种类

粮食蛋白主要分为五大类：

（一）油料蛋白：主要包括大豆、花生、菜籽、葵花籽、芝麻等蛋白。

（二）谷物蛋白：主要包括大米蛋白、小麦面筋蛋白、玉米蛋白等。

（三）豆类蛋白：主要包括蚕豆蛋白、碗豆蛋白、绿豆、赤小豆蛋白等。

（四）薯类蛋白：主要包括甘薯、马铃薯蛋白等。

以上各类粮食蛋白，均有不同程度的工业利用价值，可以因地制宜，因情制宜地开发利用。

第二章 油料蛋白

一、大豆蛋白

(一) 我国大豆的品质概况

商业部谷物油脂化学研究所对我国1983~1985年商品大豆的品质进行了测报,其测定结果见表1、表2。

(二) 大豆的组织结构

大豆的籽粒是由大量的细胞组织构成的,大豆储藏组织的细胞平均大小为(长×宽)68.4微米×23.5微米,细胞横切面积为1530平方微米,小于花生、蓖麻籽细胞,大于向日葵籽、芝麻细胞。

大豆储藏营养物质的细胞由细胞膜和充于膜内的细胞内容物所构成。细胞内容物包括油原生质、淀粉粒、细胞核、蛋白体等。

大豆细胞膜很薄,一般为1.3微米,但比其他油脂要厚些。大豆细胞组织紧密,细胞之间间隙很小,细胞膜是由纤维素和半纤维素组成,半纤维素含量多,结合紧密。

在油籽细胞中,油脂均匀地分布在原生质的球粒体中。细胞内含物的体积除去淀粉粒外,约占66%~69%。

表 1 各省区1983—1985年三年商品大豆测报结果的均值

省 区	均值权数			容 重 (克/升)	百粒重 (克)	容 粒 (粒/升)	脂 肪 (干)%	蛋 白 (干)%	脂蛋白 (干)%
	83	84	85						
				$\sum$	$\bar{X} \pm 2\sigma$	$\bar{X} \pm 2\sigma$	$\bar{X} \pm 2\sigma$	$\bar{X} \pm 2\sigma$	$\bar{X} \pm 2\sigma$
黑 龙 江	137	119	103	359	706 $\pm$ 8	3847 $\pm$ 236	18.2 $\pm$ 1.1	41.4 $\pm$ 0.3	59.6 $\pm$ 1.4
吉 林	81	68	66	215	710 $\pm$ 6	3830 $\pm$ 298	17.9 $\pm$ 1.6	42.2 $\pm$ 0.2	60.0 $\pm$ 1.7
辽 宁	73	58	35	166	699 $\pm$ 8	3517 $\pm$ 315	19.7 $\pm$ 1.8	41.6 $\pm$ 0.6	60.8 $\pm$ 2.5
内 蒙	41	39	29	109	708 $\pm$ 10	3807 $\pm$ 471	18.1 $\pm$ 1.6	40.9 $\pm$ 0.7	58.9 $\pm$ 1.4
河 北	18	14	13	45	721 $\pm$ 3	5955 $\pm$ 803	16.5 $\pm$ 1.7	42.1 $\pm$ 1.3	58.6 $\pm$ 2.6
东 南	20	20	17	57	709 $\pm$ 3	5120 $\pm$ 211	17.6 $\pm$ 2.0	42.5 $\pm$ 0.3	60.1 $\pm$ 1.6
山 西	72	62	42	176	708 $\pm$ 4	5494 $\pm$ 715	18.2 $\pm$ 0.7	42.2 $\pm$ 0.5	60.5 $\pm$ 0.3
河 南	12	9	8	29	704 $\pm$ 7	5052 $\pm$ 138	17.9 $\pm$ 1.3	43.2 $\pm$ 1.2	61.3 $\pm$ 2.0
江 苏	44	38	35	117	710 $\pm$ 17	5844 $\pm$ 321	18.6 $\pm$ 0.5	43.1 $\pm$ 1.2	61.6 $\pm$ 1.5
安 徽	12	14	9	35	716 $\pm$ 2	6562 $\pm$ 390	15.8 $\pm$ 1.1	45.3 $\pm$ 1.8	61.1 $\pm$ 2.5
四 川	4	5	3	12	706 $\pm$ 15	5764 $\pm$ 1204	16.2 $\pm$ 1.9	45.2 $\pm$ 1.2	61.7 $\pm$ 3.2
贵 州	5	5	—	10	696 $\pm$ 21	5059 $\pm$ 148	17.1 $\pm$ 1.8	43.9 $\pm$ 0.5	61.0 $\pm$ 2.3
江 西	—	5	—	5	706 $\pm$ 14	4445	15.9 $\pm$ 1.6	42.3 $\pm$ 4.8	58.1 $\pm$ 4.2
陕 西	519	456	360	1335	707 $\pm$ 5	4426 $\pm$ 250	18.1 $\pm$ 1.4	42.0 $\pm$ 0.2	60.2 $\pm$ 1.4
y 值 $\pm 2\sigma$									
$\bar{X} \pm 2\sigma$ 内出现频率%	100	78	89	92	81	79	76		