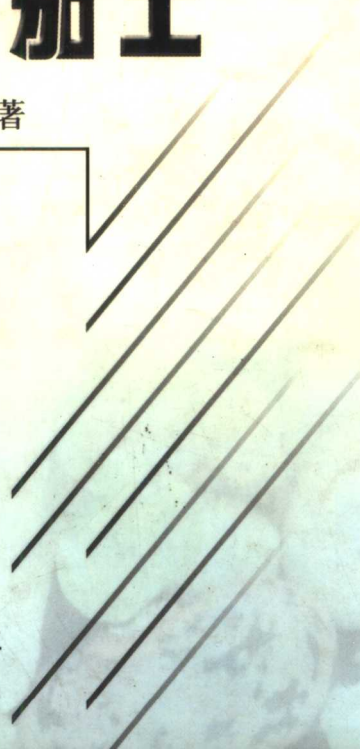




豆类薯类 贮藏与加工

江 英 廖小军 编著



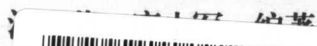
中国农业出版社





农产品产后技术丛书

豆类薯类贮藏与加工



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

豆类、薯类贮藏与加工/江英, 廖小军编著. —北京:
中国农业出版社, 2002.1

(农产品产后技术丛书)

ISBN 7-109-06705-X

I. 豆... II. ①江... ②廖... III. ①豆类作物-食品贮藏②豆类作物-食品加工③薯类作物-食品贮藏④薯类作物-食品加工 IV. TS21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 73648 号

出版人: 沈镇昭

责任编辑 舒 薇 范 林

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 8.25 插页: 1

字数: 186 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 12.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

出 版 说 明

现代农业生产的目的是供给能在市场上出售的商品。农产品从其产地到消费者手中，要经历采收（屠宰）、保鲜、贮藏、加工、包装、运输等等一系列过程。农产品保鲜技术为新鲜农产品上市提供了保障；通过贮藏、运输，可使农产品反季节、跨地区供应；通过加工与精美的包装，过剩的农产品可转化为门类众多的商品，也为农产品在更大范围内流通提供了方便。所有这些农产品产后技术的应用都能促进农产品商品化，使农产品升值，使生产者获得更大的经济利益。

我社组织的这套《农产品产后技术丛书》共5册，包括《粮油贮运与加工》、《豆类 薯类贮藏与加工》、《蔬菜贮运保鲜及加工》、《实用肉品与蛋品加工》、《花卉产品采收保鲜》分册。每一分册都详细阐述了相应种类农产品的产后处理实用技术，内容丰富，可操作性强。希望这套丛书能为您致富开辟新路。

2001年1月

前 言

豆类和薯类营养丰富，是人们日常生活中非常重要的食品，在农业生产和国民经济中也占有极其重要的地位。大豆以其富含优质蛋白质、不饱和脂肪酸及生物活性物质，日益引起人们的重视。我国从 1996 年起开始实施大豆行动计划，近几年已经在提高国民身体素质方面产生了一定的作用。薯类中的马铃薯、甘薯在我国种植面广，总产量居世界第一，既可作主食、蔬菜，又可加工成各种食品。薯类食品富含淀粉、膳食纤维，除能为人们提供生理所需热能之外，还具有保健作用，并能增值几倍甚至几十倍，但在我国，薯类主要是鲜食，所以其加工潜力很大。本书可以帮助大家了解豆类、薯类的营养特点和贮藏保鲜方法，详细介绍了发酵型、非发酵型大豆制品和新兴大豆制品以及薯类食品、薯类淀粉的加工方法。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2000 年 1 月

目 录

前 言

第一章 大豆及其制品概述	1
一、大豆的分类	2
二、大豆的化学成分	3
(一) 大豆的一般成分	3
(二) 大豆中的抗营养因子及消除方法	8
三、大豆的质量	10
四、豆制品及其发展	12
(一) 豆制品的分类	12
(二) 豆制品发展的历史	14
(三) 新兴大豆制品的发展	17
(四) 我国豆制品生产的发展方向	19
第二章 大豆贮藏	22
一、贮藏特性	22
二、贮藏中品质的变化	23
(一) 变色浸油	23



(二) 吸湿生霉	23
三、贮藏方法	24
(一) 干燥贮藏法	24
(二) 通风贮藏	24
(三) 低温贮藏	25
(四) 密闭贮藏	25
(五) 化学贮藏法	25
 第三章 传统非发酵豆制品的加工	26
一、豆腐制品	26
(一) 北豆腐	26
(二) 南豆腐	29
(三) 冻豆腐	31
(四) 内酯豆腐	31
(五) 豆腐脑	33
(六) 豆腐加工中的添加剂	33
二、白豆腐干制品	37
(一) 白豆腐干	37
(二) 白豆腐片	38
(三) 百页	39
三、素制品	42
(一) 卤制品	42
(二) 油炸制品	44
(三) 炸卤制品	48
(四) 熏制品	50
四、腐竹	53
(一) 生产工艺	53
(二) 操作要点	53



(三) 腐竹质量标准	56
(四) 两种名产腐竹	57
五、黄豆芽	57
(一) 生产工艺	58
(二) 生产要点	58
(三) 几种豆芽的生产方法	59
六、豆类淀粉及其制品的生产	61
(一) 豆类淀粉生产	61
(二) 豆类淀粉制品生产	64
 第四章 传统发酵豆制品的加工	69
一、豆腐乳	69
(一) 红腐乳 (红方)	69
(二) 青腐乳 (青方)	73
(三) 白腐乳 (小白方)	74
(四) 小醉方	74
(五) 桂林腐乳	75
(六) 绍兴棋子腐乳	76
(七) 杭州太方腐乳	76
(八) 五香腐乳	77
(九) 白菜豆腐乳	77
(十) 克东腐乳	79
(十一) 豆腐乳质量标准	81
二、豆豉	82
(一) 米曲霉干豆豉	82
(二) 米曲霉水豆豉	84
(三) 西瓜豆豉	85
(四) 毛霉豆豉	86



(五) 细菌豆豉	87
(六) 花色调味豆豉	88
(七) 豆豉质量标准	90
三、大豆酱	90
(一) 生产原料	90
(二) 生产工艺及操作	90
(三) 理化指标	91
(四) 两种豆酱的制法	92
 第五章 新兴豆制品	93
一、大豆的粉制品	93
(一) 黄粉	93
(二) 膨化全脂豆粉	94
(三) 脱臭全脂豆粉	94
(四) 脱脂大豆粉	96
(五) 即食大豆粉	96
(六) 豆浆粉	97
(七) 速溶豆浆粉	98
(八) 豆乳粉	98
(九) 豆腐粉	99
(十) 速溶豆乳晶	100
(十一) 蔬菜味营养豆粉	102
二、大豆冰淇淋	104
(一) 大豆冰淇淋	104
(二) 大豆奶油冰淇淋	107
(三) 大豆果味冰淇淋	108
(四) 大豆水果冰淇淋	109
三、大豆饮料	111



(一) 豆奶	111
(二) 大豆乳清饮料	118
(三) 大豆多肽营养饮料	120
(四) 大豆多肽固体饮料	122
(五) 大豆酸奶	123
四、浓缩大豆蛋白	125
(一) 生产原理	125
(二) 生产工艺	125
五、分离大豆蛋白	128
(一) 碱提酸沉方法之一	130
(二) 碱提酸沉方法之二	131
六、大豆组织蛋白	132
(一) 原理	133
(二) 生产工艺	133
(三) 大豆组织蛋白参考标准	135
七、大豆纤维蛋白	136
(一) 生产工艺	136
(二) 生产要点	136
(三) 影响纤维的因素	137

第六章 薯类概述

一、马铃薯	139
(一) 马铃薯的区域分布	139
(二) 马铃薯块茎结构、化学组成及商品质量	140
(三) 马铃薯的营养价值	144
二、甘薯	145
(一) 甘薯的区域分布	145
(二) 甘薯块根的形态结构、化学组成及商品质量	146



(三) 甘薯的营养价值	148
三、木薯	150
(一) 木薯的区域分布	150
(二) 木薯块根的结构与化学组成	151
(三) 木薯的营养价值	151
四、薯类资源的开发利用与经济效益	152
 第七章 薯类贮藏	157
一、马铃薯贮藏	157
(一) 马铃薯的贮藏特性	157
(二) 采后损失与控制	158
(三) 贮藏条件及方法	159
二、甘薯的贮藏	161
(一) 甘薯的贮藏特性	161
(二) 贮藏方法	163
 第八章 薯类食品加工技术	166
一、马铃薯食品的加工	166
(一) 片状马铃薯泥	167
(二) 粒状马铃薯泥	170
(三) 脱水马铃薯片	171
(四) 脱水马铃薯丁	173
(五) 油炸马铃薯片	174
(六) 马铃薯脆片	180
(七) 膨化马铃薯	182
(八) 马铃薯、胡萝卜果丹皮	182
(九) 马铃薯羊羹	183
(十) 乐口酥	184



(十一) 低糖奶式马铃薯果酱	185
(十二) 马铃薯酿酒	186
(十三) 其他马铃薯食品	187
二、甘薯食品的加工	189
(一) 糖水甘薯罐头	189
(二) 脱水甘薯	191
(三) 甘薯干	192
(四) 脱水甘薯片	193
(五) 甘薯脯	194
(六) 甘薯酱	195
(七) 甘薯饴糖	196
(八) 甘薯软糖	197
(九) 甘薯酿酒	198
(十) 甘薯制醋	200
(十一) 甘薯干制酱油	201
(十二) 甘薯制酱色	202
(十三) 甘薯粉	202
(十四) 几种甘薯糕点	203

第九章 薯类淀粉及其制品的加工

一、薯类淀粉的加工工艺与设备	205
(一) 原料的处理	206
(二) 破碎和细胞液的分离	209
(三) 分离纤维和蛋白质	213
(四) 洗涤	222
(五) 脱水和干燥	223
(六) 成品整理	225
二、马铃薯淀粉的加工	225



(一) 马铃薯淀粉的传统加工方法	226
(二) 马铃薯淀粉的工业化加工方法	227
三、甘薯淀粉的加工	229
(一) 甘薯淀粉的传统加工方法	229
(二) 甘薯淀粉的工业化加工方法	232
四、木薯淀粉	234
五、淀粉制品的加工	235
(一) 粉丝、粉条	235
(二) 粉皮	238
(三) 凉粉	239
(四) 人造米	239
(五) 木薯淀粉制品	241
六、变性淀粉	241
(一) 预糊化淀粉	242
(二) 酸变性淀粉	242
(三) 氧化淀粉	242
(四) 酯化淀粉	243
(五) 醚化淀粉	243
(六) 交联淀粉	244
(七) 接枝淀粉	244
主要参考文献	245

第一章

大豆及其制品概述

我国是大豆的故乡，大豆在古代称菽，是我国七大粮食作物之一，也是我国四大油料作物之一。

大豆是黄豆、青豆和黑豆的统称，我国大豆栽培历史悠久、分布广，种植面积大，尤其盛产于东北地区。大豆制品主要用做人民的主食和副食，豆腐、豆浆为我国民间最普通的蛋白质食品；大酱和酱油更是人民群众的生活必需品。

大豆含有丰富的营养成分，大约含有 40% 的蛋白质、18% 的脂肪和 17% 的碳水化合物，此外还含有丰富的维生素。大豆蛋白质为优质蛋白质，含有人体必需的 8 种氨基酸，除了蛋氨酸稍低外，其余含量都较高。大豆蛋白在人体内的消化率为 71.4%，生理价值为 64，是植物蛋白质中的佼佼者。大豆脂肪中不饱和脂肪酸占 80% 左右，含油酸、亚油酸、亚麻酸等体内所必需的脂肪酸，这些不饱和脂肪酸具有阻止胆固醇在血管中沉积的作用。此外，大豆中还含有卵磷脂、脑磷脂、肌醇磷



脂，这些是人体大脑和肝脏所必需的物质，大豆脂肪在人体内的消化率高达 97.5%，可称得上是优质的食用油脂。大豆中还含有钙、铁、磷等矿物质元素和多种维生素。所以说大豆的营养价值很高。

近十几年来，世界上大豆及大豆制品很流行。许多西方发达国家把大豆及其制品视为最理想的食物，因为它既有较高的营养价值，又不含动物性食物中的胆固醇，而且生产成本较动物性食品低。而对于发展中国家来说，蛋白质资源不足，如利用大豆作为人们的食物，可解决蛋白质资源不足的问题。因此，目前开发和利用大豆已引起了人们极大的兴趣，已成为世界各国食品研究的主要课题。

一、大豆的分类

大豆的种类很多，按形状分，有圆粒豆和扁粒豆；按颜色分，有黄豆、青豆、黑豆等。黄豆又可分为金元豆、白眉豆和黑脐豆。金元豆皮色微黄，有金黄豆之称，为黄豆中最优良的品种，种粒圆形略小，油分含量高；白眉豆较一般黄豆大，含油分少，但蛋白质含量高；黑脐豆有大有小，大黑脐豆粒大而圆，种皮厚，含油少。

青豆分普通青豆和大粒青豆。普通青豆种皮青色，形状大小与普通黄豆相似；大粒青豆种皮和胚均为青色，粒大，含油少。

黑豆分大黑豆、小黑豆和扁黑豆。大黑豆种皮黑色，粒大，胚青色，也称大乌豆，可作为食品原料用。小黑豆种皮黑色，粒小，胚黄色，也称小乌豆；扁黑豆形状略扁，内外色泽与小黑豆相同，也称扁乌豆，可作为粮食和饲料用。



二、大豆的化学成分

(一) 大豆的一般成分

大豆的一般成分主要是指蛋白质和脂肪，因为这两种成分占整个大豆营养成分的 60% 以上。由于大豆的品种、产地、栽培条件等有所不同，蛋白质、脂肪含量以及其他营养成分的含量各有差异。表 1 列出黄豆、青豆、黑豆所含成分。

表 1 黄豆、青豆、黑豆所含成分表

单位：%

成 分 种 类	水 分	粗蛋白质	碳水化合物	脂 肪	粗纤维	灰 分
黄 豆	13.46	36.71	24.97	17.45	2.41	5.00
青 豆	11.09	40.25	21.97	18.26	3.88	4.55
黑 豆	12.28	42.85	23.68	13.58	2.91	4.70

大豆由种皮、子叶和胚芽、胚轴组成。其中种皮占 8%，子叶占 90%，胚芽、胚轴占 2%。大豆就其构成子粒的三大部分来说，营养成分含量差别很大，参见表 2。

表 2 大豆各部分成分表

单位：%

结 构 含 量 成 分	大豆籽粒	种 皮	胚芽胚轴	子 叶
粗蛋白质	30 ~ 45	8.84	40.76	42.81
粗脂肪	16 ~ 24	1.02	11.41	22.83
碳水化合物	20 ~ 39	85.88	43.41	29.37
灰 分	4.5 ~ 5	4.26	4.42	4.99



1. 蛋白质 大豆中约含蛋白质 40%，其中大部分蛋白质能在水中溶解，但经过热榨或浸出的饼粕，就有部分变性，水溶性减少。

86%~88%的大豆蛋白质在水中能溶解。在这种水溶性蛋白质中球蛋白占 85%，清蛋白占 5%，蛋白胨占 4%，非蛋白氮占 6%。一般球蛋白不溶于水，但大豆中天然的蛋白因能与钾、磷酸等结合，故将其用水处理时可以溶出。

大豆蛋白质中氨基酸的组成较好，人体必需的 8 种氨基酸成分较为齐全（仅蛋氨酸略少一些），其含量分别为：缬氨酸 5.3%；亮氨酸 8.0%；异亮氨酸 6.0%；苯丙氨酸 5.3%；色氨酸 1.4%；苏氨酸 3.9%；赖氨酸 6.8%；蛋氨酸 1.7%。

大豆蛋白质是热敏性很强的物质，其溶解性随着加热时间延长而降低。加热 10 分钟后，其溶解性可由原来的 80%降低到 20%~25%。由于湿热能够很快地把蛋白质变为不溶解物质，故常用溶解度来确定热处理程度。酸和碱，以及极端 pH（14 或 1）、苯酚已酸、巯基乙醇，均能引起次单体解聚。

对大豆蛋白提取液或大豆蛋白加热溶液进行冻结，在 -1℃至 -3℃下冷藏，解冻后蛋白变为不溶性，并可浓缩脱水，形成海绵状，这就是大豆蛋白的冻结变性。

脱脂粕粉在水中的悬浮液在 pH 6.5 时，氮溶解物达 85%，增加 pH 还可增加 5%~10%的溶解度。如 pH 降到 4.2~4.6 时，球蛋白几乎不溶解；pH 在等电点以下时又可发生溶解。

在盐浓度 7%，温度 100℃下加热 10~30 分钟，大豆蛋白可变成凝胶体，人们在喝热豆浆时，放些盐类，往往会使豆浆凝成豆腐花，就是这个缘故。但加热到 125℃时，凝胶体将被破坏。用酸沉淀的大豆胨，有大量的含磷化合物，大部分是植酸盐。植酸盐带有很多的阴离子电荷，可与球蛋白相互作用，把等电点移到 4 以下，可导致球蛋白溶解。