



农业专家大讲堂系列

豆制品

加工一本通

要萍 主编



化学工业出版社



农业专家大讲堂系列

本书是农业专家大讲堂系列图书中的一本。

本书介绍了豆制品加工基础知识、豆制品加工所用的主要设备及其操作规程、非发酵豆制品的加工工艺流程及操作要点、发酵豆制品的加工工艺流程及操作要点、豆制品的储存及保鲜方法以及豆制品加工车间设备及布局平面图。

ISBN 978-7-122-18136-7



9 787122 181367 >

销售分类建议：轻工/食品

定价：18.00元



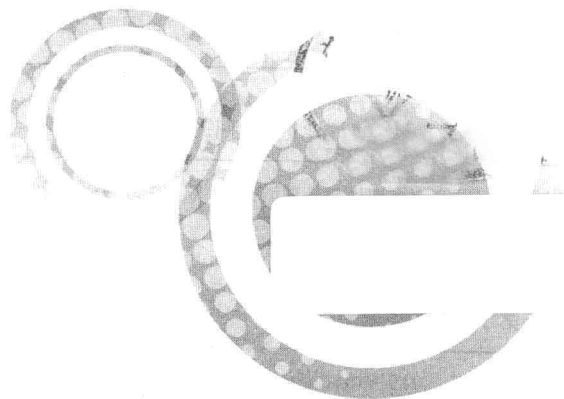
农业专家大讲堂系列

豆制品

加工

一本通

要萍 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

豆制品加工一本通/要萍主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 9
(农业专家大讲堂系列)
ISBN 978-7-122-18136-7

I. ①豆… II. ①要… III. ①豆制品加工
IV. ①TS214. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 179431 号

责任编辑: 张彦
责任校对: 蒋宇

文字编辑: 王新辉
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 4¼ 字数 101 千字
2013 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

前言

大豆是世界最主要的油料作物，是人类优质蛋白和油脂的主要来源。自 20 世纪 60 年代以来，世界大豆生产迅速发展。播种面积是衡量大豆种植业重要地位的主要因素。大豆在国家粮食安全中占有重要地位。中国是大豆的原产地，大豆加工业在我国农产品加工业中占有非常重要的地位，大豆加工制品以其多样性满足了人们日益增长的多样化需求。

随着经济的发展和生活水平的提高，人类的寿命不断延长，但同时人类的身体进入“亚健康”状态，这促使人们的健康意识越来越强。传统的“药食同源”以及“药补不如食补，食疗胜于药疗”的观念，逐渐被人们所接受，健康食品使人们重新认识了大豆以及豆制品。

豆制品的营养主要体现在其丰富的蛋白质含量上。豆制品所含人体必需氨基酸与动物蛋白相似，同样也含有钙、磷、铁等人体需要的矿物质，含有维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 E 和纤维素。另外，豆制品除了含有大豆固有的优质蛋白、大豆异黄酮、大豆低聚糖、皂苷、卵磷脂、亚油酸、亚麻酸等营养保健成分外，通过加工的方法更增加了如下保健功能，如预防骨质疏松、提高机体免疫力、预防便秘、预防心脑血管疾病等。

本书可作为农村基层读者的就业培训用书，还可以作为个体农户的自学读物，也可以作为农业院校学生的学习指导用书。

本书在编写的过程中，得到了许多业内同行和一线专家的大力支持和帮助，编者在此表示衷心的感谢。虽经编者努力，但疏漏和不妥之处在所难免，热诚期望广大同仁及读者批评指正。

编 者
2013 年 9 月

目录

第一讲 豆制品加工基础知识概述

1

一、豆制品的基本概念及其分类	1
(一) 豆制品的基本概念	1
(二) 豆制品的分类	1
二、豆制品加工所用的主要原辅材料	3
(一) 豆类	3
(二) 凝固剂	11
(三) 消泡剂	16
(四) 调味料	18
(五) 植物油	22
(六) 香辛料	26

第二讲 豆制品加工所用的主要设备及其操作规程

34

一、豆制品加工所用生产设备的基本要求	34
(一) 基本要求	34
(二) 常用生产设备	34
(三) 专用设备	35
二、豆制品加工主要的生产过程示意图	35
(一) 黄豆提升与浸泡生产线	35
(二) 黄豆磨浆、煮浆生产线	35
(三) 豆腐干生产线、内酯豆腐生产线、机制百叶生产线	36
三、豆制品常用生产设备简介	38
(一) 浆渣分离磨	38
(二) 压片机	39

(三) 磨浆机	41
(四) 老豆腐连续压机	42
(五) 压榨机	44
(六) 切块机	45
(七) 煮浆机	46
(八) 油水分離电炸锅	47
(九) 包装机	49

第三讲 豆制品加工工艺

51

一、非发酵豆制品的加工工艺流程及操作要点	51
(一) 豆腐	51
(二) 豆腐皮	58
(三) 豆腐丝	60
(四) 豆腐干	61
(五) 腐竹	65
(六) 千张	68
(七) 素鸡	69
(八) 豆泡	70
(九) 素火腿	72
(十) 豆浆	75
二、发酵豆制品的加工工艺流程及操作要点	76
(一) 豆豉	77
(二) 腐乳	88
(三) 豆酱	95
(四) 纳豆	100
三、地方风味豆怪味豆的加工工艺流程及操作要点	101

第四讲 豆制品的储存及保鲜方法

104

一、大豆的贮藏特性和方法	105
二、冷藏保鲜	105

三、气调保鲜	110
四、辐射保鲜	112

附录 豆制品加工车间设计规范

118

一、环境卫生要求	118
(一) 选址	118
(二) 布局	118
二、生产资源要求	119
豆制品生产加工各功能间布局及设备平面图 (一)	122
豆制品生产加工各功能间布局及设备平面图 (二)	123

参考文献

124

第一讲

豆制品加工基础知识概述

● 本讲知识要点:

- ✓ 豆制品的概念及种类
- ✓ 豆制品加工所用原料的特性
- ✓ 豆制品加工常用的凝固剂和消泡剂
- ✓ 豆制品加工常用的香辛料等其他辅料



一、豆制品的基本概念及其分类

(一) 豆制品的基本概念

豆制品是指以大豆、小豆、绿豆、豌豆、蚕豆等豆类为主要原料，经加工或精炼提取而得到的产品。大多数豆制品是由大豆的豆浆凝固而成的豆腐及其再制品。据统计，到目前为止，以大豆为原料加工制作或精炼提取的大豆制品已达 1.2 万种，其中包括具有几千年历史的中国式传统豆制品和近几十年来发展起来的采用新工艺新技术生产的新型豆制品，如大豆纤维食品、大豆磷脂食品、大豆异黄酮产品、大豆肽和水解蛋白质产品、大豆仿肉制品等。

(二) 豆制品的分类

传统豆制品分为发酵豆制品和非发酵豆制品。

(1) 发酵豆制品 包括豆豉、黄酱及各种腐乳等，都是用大豆或大豆制品接种霉菌发酵后制成的。大豆及其制品经微生物作用后，消除了抑制营养的因子，产生多种具有香味的有机酸、醇、酯、氨基酸，因而更易被人体消化吸收，更重要的是增加了维生素B₁₂的含量。产品具有特定的形态和风味，主要有酱油（香菇酱油、老抽、生抽等）、豆酱（辣豆酱、虾辣酱等）、腐乳（红腐乳、白腐乳等）、豆豉、纳豆和各种发酵豆类等。

(2) 非发酵豆制品 是指以大豆或其他豆类为原料，生产过程基本上都经过筛选、清洗、浸泡、磨浆、除渣、煮浆及成型工序，产品的物态都属于蛋白质凝胶，或蛋白质凝胶再经过卤制、炸卤、熏制、干燥等工艺制成。主要包括以下各类。

① 豆腐：豆腐在我国民间一般分为南豆腐和北豆腐两种。豆腐的含水量在80%~90%，特点是吃水性强，质地细嫩，有一定弹性和韧性，风味独特。

② 半脱水豆制品：百叶、千张、干豆腐、白干等。

③ 卤制品：五香干、兰花干、菜干、豆腐丝、豆腐片等。

④ 炸卤制品：素什锦、素鸡、素火腿、素虾、素卷等。

⑤ 干制品：腐竹、豆腐皮、豆腐衣、豆笋、豆棒等。

⑥ 熏制品：熏干、熏豆腐、熏素鸡、熏素肠等。

新型大豆制品是在20世纪50年代兴起的，包括油脂类制品、蛋白类制品及全豆类制品。这些产品其生产过程大多采用较为先进的生产技术，生产工艺合理，机械化、自动化程度高。脂类制品如油脂类产品以大豆毛油为原料，经过特定的工艺精加工后，各种产品都具有各自特有的工艺性能，可以适应食品工业的各种需要，如大豆磷脂、色拉油、人造奶油、起酥油、大豆油。蛋白类制品则多以脱脂大豆为原料，充分利用了大豆蛋白的物化特性，其产品应用于食品加工过程，不仅可以改变产品的工艺特性，而且可以提高产品的营养价值，如脱脂大豆粉、功能性浓缩大豆制品、大豆组织蛋

白、大豆分离蛋白、蛋白发泡剂、大豆蛋白纤维、海绵蛋白。全豆制品有豆乳、豆乳粉、大豆冰淇淋、全脂豆腐。

二、豆制品加工所用的主要原辅材料

（一）豆类

民间有“每天吃豆三钱，何须服药连年”的谚语，意思是说如果人们每天都吃点豆类食品，不仅能够远离疾病的困扰，还可辅助治疗一些疾病。大家不妨来了解一下各种豆子的特点，以便根据各自的身体状况药食两用。豆类的营养价值非常高，我国传统饮食讲究“五谷宜为养，失豆则不良”，意思是说五谷是有营养的，但没有豆子就会失去平衡。现代营养学也证实，每天坚持食用豆类食品，只要2周的时间，人体就可以减少脂肪含量，增加免疫力，降低患病的概率。

豆类品种很多，主要有大豆、蚕豆、绿豆、豌豆、赤豆等。根据豆类的营养素种类和数量可将它们分为两大类：一类是以黄豆为代表的高蛋白质、高脂肪豆类，另一类是以碳水化合物含量高为特征的豆类，如绿豆、赤豆等。

1. 大豆

大豆在我国种植历史悠久，分布广，面积大，品种多。全国产区24个，大豆品种有几千个。

大豆包括黄豆、青豆和黑豆，以黄豆为常见。黄豆富含蛋白质，每100克含蛋白质35~40克，最高可达56克，是植物性食品中含蛋白质最多的食品，比其他干豆高一倍，比谷类高4~5倍，比任何动物性食品蛋白质含量都高。由计算说明，500克大豆的蛋白质相当于1000克瘦肉或1500克鸡蛋的蛋白质。大豆蛋白质除含硫氨基酸略低一点，其他必需氨基酸的比值与人体需求接近，在植物性食品中是最好的蛋白质，因此被称之为优质蛋白

质。另外，大豆蛋白富含赖氨酸，可以补充谷类食品赖氨酸不足的缺陷，因此粮豆混合食用可以起到蛋白质的互补作用，提高蛋白质的利用率。

大豆除富含蛋白质外，还富含脂肪，每 100 克大豆含脂肪 15~25 克，有的品种可达到 28.6 克，是重要的油料作物，我们日常用的豆油就是从大豆中提炼的。大豆脂肪在人体的消化率高达 97.5%，并且不饱和脂肪酸占 80%~90%，饱和脂肪酸占 6%~24%，完全没有胆固醇。其脂肪酸成分中，必需脂肪酸亚油酸占 42.8%~56.1%（最高达 64%），亚麻酸占 2%~14%。必需脂肪酸能降低胆固醇，防止动脉硬化，对神经系统的发育和保健都具有重要意义。大豆油脂对大豆的风味、口感等方面有很大影响，豆腐、豆乳中必须含有一定量的油脂才能口感润滑、细腻、有香气。

大豆中含有丰富的矿物质元素，如每 100 克大豆中含钙 367 毫克，含铁 11 毫克，分别是瘦肉的 33 倍和 4 倍，对正在生长发育的儿童和老年人都有所裨益。大豆富含大豆异黄酮、皂苷和植物雌激素，这些天然植物化学物质具有防止胆固醇在血管中沉积、防止动脉硬化、抗骨质疏松、改善更年期症状等作用。

在东亚，大豆广泛用于制作豆浆、豆腐；亦可烘烤当做小吃。大豆芽可做成沙拉，亦可作为蔬菜。将大豆和麦粒压碎，加入霉菌，加盐水发酵，经 6 个月至 1 年以上，制成的褐色液体称为酱油，在东方烹调中普遍应用。20 世纪 80 年代初，美国成为世界大豆生产大国，巴西和中国次之。现代工艺技术使大豆的用途更加多样化。豆油可以加工成人造黄油、人造奶酪，还可制成油漆、黏合剂、化肥、上浆剂、油毡、杀虫剂等。豆粉则是代替肉类的高蛋白食物，可制成多种食品，包括婴儿食品。大豆含有的植物雌激素能有效地抑制人体内雌激素的产生，而雌激素过高乃是引发乳腺癌的主要原因之一。实验证明，常吃豆粉的一组老鼠患乳腺癌的比例较

未吃者低 70%。

2. 绿豆

绿豆又名青小豆，因其颜色青绿而得名。

绿豆为豆科草本植物绿豆的成熟种子，在中国已有两千余年的栽培史，作为粮食作物在各地都有种植。由于它营养丰富，用途较多，李时珍称其为“菜中佳品”。

现代营养学从营养成分分析看，绿豆属高蛋白质、高碳水化合物、低脂肪食物，每 100 克绿豆含蛋白质 21.6 克，碳水化合物 62.0 克（主要以淀粉形式存在），还含有多种矿物质和多种 B 族维生素，不仅营养丰富，具有良好的食用价值，而且还具有很好的保健功能。绿豆中所含蛋白质、磷脂均有兴奋神经、增进食欲的功能，为机体许多重要脏器所必需的；多糖成分能增强血清脂蛋白酶的活性，使甘油三酯水解达到降血脂的疗效，从而可以防治冠心病、心绞痛；其中含有一种球蛋白和多糖，能促进动物体内胆固醇在肝脏中分解成胆酸，加速胆汁中胆盐分泌并降低小肠对胆固醇的吸收；据临床实验报道，绿豆的有效成分具有抗过敏作用，可治疗荨麻疹等疾病；对葡萄球菌以及某些病毒有抑制作用；含丰富的胰蛋白酶抑制剂，可以保护肝脏，减少蛋白分解。

在炎炎夏日，绿豆汤更是百姓消暑的佳品。特别是在高温下作业的人群，由于排汗较多，容易造成体内电解质不平衡，而饮用绿豆汤则是补充电解质的理想方法，既能消暑益气、清热解毒、止渴利尿，又能补充水分、矿物质，对维持体内电解质平衡具有重要意义。

绿豆含丰富的维生素 A、B 族维生素、维生素 C，有降血压的作用，同时对疲劳、肿胀、小便不畅有很好的功效。绿豆粉可以治疗疮肿烫伤，绿豆皮可以明目，绿豆芽还可以解酒。

『专家提示』

绿豆食用方法

如果只是想消暑，煮汤时将绿豆淘净，用大火煮沸，加入适量冰糖，10分钟左右即可，注意不要久煮。这样熬出来的汤颜色碧绿，比较清澈。煮时根据个人喜爱和口味，亦可放入百合、莲子、大枣等，不仅营养丰富，而且还能增加口感。

如果只是为了清热解毒，最好把豆子煮烂。这样的绿豆汤混浊，消暑效果较差，但清热解毒作用更强。

3. 红小豆

红小豆又名赤豆、赤小豆、红豆，属豆科类。全世界有20多个国家种植红小豆。在我国已有2000多年的栽培历史，同时我国的种植面积最大，红小豆的总产量和出口量最多。

现代营养学从营养成分分析看，红小豆为高蛋白、低脂肪、医食两用的作物。每100克红小豆含蛋白质20.2克，碳水化合物63.4克，脂肪0.6克。其碳水化合物基本以淀粉的形式存在，因此被称之为“饭豆”。每100克红小豆含膳食纤维7.7克，有利于润肠通便，预防结石，健美减肥。它与其他豆类一样富含钙、钾、铁、锌、硒等矿物元素及B族维生素，有利于心血管疾病的预防。祖国传统医学认为，红小豆气味甘、酸、平、无毒，有化湿补脾之功效，对脾胃虚弱的人比较适合，在食疗中常被用于高血压、动脉粥样硬化、各种原因引起的水肿患者等，李时珍称红豆为“心之谷”。在百姓生活中，人们常习惯将它与各种粮食共煮食，或作馅、磨粉与粮食同食。现代食品加工业及饮食行业将其做成罐头食品如八宝粥，携带、食用方便。还加工成红豆沙作为其他食品的原料之一，如豆沙月饼、豆沙包、豆沙汤圆及糕点夹心等。

4. 芸豆

芸豆又名菜豆、花豆，豆科菜豆属。芸豆原产美洲的墨西哥和阿根廷，我国在 16 世纪末才开始引种栽培。

根据其外皮可分为大白芸豆、红芸豆、虎皮芸豆和杂带皮芸豆等，它们在蛋白质、碳水化合物和脂肪含量上基本大致相同，每 100 克含蛋白质 17.2~22.5 克，碳水化合物 57.2~63.0 克，脂肪 0.6~1.4 克，属高蛋白、高碳水化合物及低脂肪食物。芸豆富含膳食纤维，具有良好的润肠通便、预防结石、减肥健美作用，是理想的减肥食品。其矿物元素丰富，特别是钙、镁、钾、铁、锌、硒含量都很高，被人们称之为“高钾、高镁、低钠的小豆”。另外，芸豆富含 B 族维生素。常吃芸豆可加速肌肤新陈代谢，缓解皮肤、头发干燥；促进脂肪代谢，有利于心脏病、高血脂、动脉硬化、低钾血症等患者。

现代医学分析认为，芸豆还含有皂苷、尿毒酶和多种球蛋白等独特成分，具有提高人体自身免疫能力，增强抗病能力，激活 T 淋巴细胞，促进脱氧核糖核酸的合成等功能，对肿瘤细胞的发展有抑制作用，因而受到医学界的重视。其所含尿毒酶应用于肝昏迷患者效果很好。

芸豆的食用方法很多，可与米面混合食用，也可做成豆馅、制作糕点，可做甜汤，可炖汤如芸豆肚片汤、芸豆猪蹄汤等。

5. 蚕豆

蚕豆是野豌豆族野豌豆属植物中的一个栽培种，因其豆荚状如老蚕而得名，又名胡豆、罗汉豆、南豆、佛豆、寒豆、夏豆等。又因其籽粒大，故我国西北各地俗称大豆或大豌豆。蚕豆是我国重要的食用豆类作物，也是我国重要的出口豆类，其中青海蚕豆、甘肃蚕豆、张家口蚕豆和宁波蚕豆为我国四大名贵蚕豆品种。

蚕豆营养丰富，用途广泛，可加工多种食品。其蛋白质平均含量 30% 左右，有的品种可高达 42%，是食用豆类中仅次于大豆的

一种重要的植物蛋白资源。蚕豆不仅蛋白含量高，而且蛋白质中的氨基酸种类齐全，人体内不能合成的 8 种必需氨基酸中，除蛋氨酸和色氨酸含量稍低外，其余 6 种含量均高，尤以赖氨酸含量丰富。因此，蚕豆被誉为植物蛋白质的新来源。

蚕豆中淀粉含量高达 49%，是一种生产淀粉的主要原料。其脂肪含量仅为 0.8%，且蚕豆脂肪成分中不饱和脂肪酸占 88.6%，其中油酸 45.8%，亚油酸 30.0%，亚麻酸 12.8%；饱和脂肪酸占 11.4%，还有磷脂和脂氧化酶。与大豆高蛋白、富脂肪的特点相比，蚕豆则是一种富淀粉、低脂肪、高蛋白的作物。

另外，蚕豆中维生素含量均超过大米和小麦，其矿物质钙、磷、铁的含量也显著高于其他禾谷类作物。蚕豆含膳食纤维 17%，丰富的膳食纤维具有降低胆固醇，促进肠道蠕动的作用；其中的铁对改善贫血有一定的作用；由于它富含磷脂，因此具有调节大脑和神经组织，改善记忆和健脑的作用。

蚕豆的吃法很多，首先可制作许多小食品，如上海、绍兴制作的五香豆，油炸的开花豆，以及桂皮豆、怪味豆等深受百姓欢迎。蚕豆淀粉是制作粉丝、粉皮和凉粉的上等原料，品质不亚于绿豆食品。蚕豆经过发酵还可制成酱油、豆瓣酱、甜面酱、甜酱、豆瓣辣酱等，如四川的豆瓣酱驰名全国。当然，还可以将干蚕豆磨成粉添加在面粉或玉米粉中，既可提高营养价值，又符合科学的吃法。蚕豆除了以上加工食用外，还可以菜用、饲用、药用等。

鲜蚕豆是春末夏初的一种菜，其营养价值很高，每 100 克净蚕豆中含蛋白质 8.8 克、碳水化合物 19.5 克、脂肪 0.4 克，含有丰富的胡萝卜素、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C 及矿物元素钾、铁、锌、硒等。鲜豆的食用方法很多，无论是炒食或做汤，都翠绿清香，软嫩鲜美。

但是要注意，因蚕豆含有过敏因子（尤其是鲜蚕豆），所以有人吃了蚕豆会发生过敏现象，他们甚至闻到蚕豆花粉气味后也会过

敏。主要表现在大量红细胞被破坏，皮肤、眼球发黄，俗称“蚕豆黄”。这是一种遗传性代谢缺陷引起的病症，是因为体内缺乏一种酶所致，这种酶叫做 6-磷酸葡萄糖脱氢酶。如果因吃蚕豆发生过敏者，一定不要再吃蚕豆或其制品，有过敏家族史者也不能吃蚕豆。

6. 豌豆

豌豆别名毕豆、冷豆、国豆、麦豆、荷兰豆等。属豌豆属豆科植物，起源亚洲西部、地中海地区和埃塞俄比亚、小亚细亚西部，因其适应性很强，在全世界的地理分布很广。豌豆在我国已有两千多年的栽培历史，现在各地均有栽培，主要产区有四川、河南、湖北、江苏、青海等十多个省区。

现代营养学从营养成分分析看，豌豆荚和豆苗的嫩叶中富含维生素 C 和能分解体内亚硝胺的酶，具有抗癌防癌的作用。豌豆与一般蔬菜有所不同，所含的止杈酸、赤霉素和植物凝集素等物质，具有抗菌消炎，增强新陈代谢的功能。在豌豆和豆苗中含有较为丰富的膳食纤维，可以防止便秘，有清肠作用。

豌豆中富含人体所需的各种营养物质，尤其是含有优质蛋白质，可以提高机体的抗病能力和康复能力；富含胡萝卜素，食用后可防止人体致癌物质的合成，从而减少癌细胞的形成，降低人体癌症的发病率；豌豆中富含粗纤维，能促进大肠蠕动，保持大便通畅，起到清洁大肠的作用。

豌豆的食用方法也很多，如豌豆粉、豌豆泥或与其他粮食混食，都是科学的吃法。另外，用干豌豆制作成的酱既是一种风味食品，也是一种很好的调味品。

7. 黑豆

黑豆为豆科植物大豆的黑色种子，又名乌豆，味甘性平。黑豆具有高蛋白、低热量的特性。黑豆的蛋白质含量高达 45% 以上，其中优质蛋白比黄豆高出 1/4 左右，居各种豆类之首，因此也赢得