

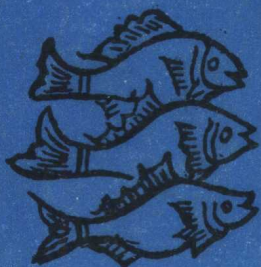
豆制品 生产工艺 与深加工技术



菜篮子工程丛书

农
业
出

郝永德 吴玉林 陈嘉义 编著



菜篮子工程丛书

豆制品生产工艺与深加工技术

邰永德 吴玉林 陈嘉义 编著

农业出版社

菜篮子工程丛书

豆制品生产工艺与深加工技术

郝永德 吴玉林 陈嘉义 编著

• • •
责任编辑 张兴瓚

农业出版社出版(北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 6印张 127千字

1990年7月第1版 1990年7月北京第1次印刷

印数 1—3,890册 定价 2.90元

ISBN 7-109-01670-6/TS·25

出版说明

1988年中华人民共和国农业部经过深入细致的调查研究，提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。所谓“菜篮子工程”，即国家像对待一个大的工程建设一样，拿钱定政策，运用系统工程的方法，在理顺副食品价格的基础上，改革生产流通体制，合理开发利用国土资源，调整副食品供给结构，推广实用技术，强化基础设施，逐步提高副食品供给水平。“菜篮子”的内容不仅仅是指蔬菜，而是指整个副食品，更多的还是指肉、禽、蛋、奶、鱼等。“菜篮子工程”只是一个形象化的通俗名称。这项工程对缓解我国副食品消费的供需矛盾，调整消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为配合“菜篮子工程”的实施，农业出版社特邀请了具有较高理论水平并有丰富实践经验的专家编写了一套“菜篮子工程丛书”。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面的实用生产技术，着重叙述生产的关键性技术和增产技术措施，以及如何解决生产中普遍存在的问题等。试图通过这套丛书的出版，对“菜篮子工程”的实施起到一定的促进和推动作用。

由于初次组织编写这一类型的丛书，缺点和不足之处，恳请读者批评指正。

1989年5月

前 言

豆制品是我国民族遗产，也是人们喜食乐用的副食品。豆制品相传于汉代，至今已有两千多年的历史。

在当前世界豆制品生产大发展的新时期，为促进农业、商业，搞活经济和满足人民生活的需要，我们搜集全国各地优质高效益的豆制品生产典型经验和科研技术的新工艺，编写成这本科普小册子《豆制品生产工艺与深加工技术》，以传授各种豆制品加工新技术，还适当阐述了一些理论方面的新知识，编写时力求内容新颖准确，语言精炼，使具有初中文化水平的读者看了能懂，照样能做。同时可供从事豆制品生产的科技干部及有关商业院校师生参考，对专业生产者的技术培训亦有一定的指导意义。

本书的插图，由孔令伟同志绘制，在此表示谢意。

编者

1989年

目 录

一、豆制品生产概况	1
(一) 豆制品包括哪些产品	1
(二) 豆制品的起源	1
(三) 豆制品发展历史变革	2
(四) 国内外豆制品品种简介	3
(五) 豆制品在国内外的地位	4
(六) 豆制品生产的重要意义	6
(七) 未来豆制品发展方向	10
二、豆制品基础知识	13
(一) 豆制品分类	13
(二) 豆制品生产原料	14
(三) 豆制品生产附属材料	17
(四) 产品投料表	25
三、豆制品生产工艺流程	32
(一) 豆制品生产工艺综合图	32
(二) 北(老)豆腐生产工艺图	33
(三) 南(嫩)豆腐生产工艺图	34
(四) 干豆腐生产工艺图	35
(五) 豆腐干生产工艺图	36
(六) 油豆腐生产工艺图	37
四、制浆部分	38
(一) 大豆的保管	38
(二) 大豆的使用和处理	38

(三) 大豆浸泡应达到什么程度·····	41
(四) 大豆磨碎·····	42
(五) 豆粕过滤·····	45
(六) 煮浆采用的方法·····	48
(七) 生浆过滤煮浆后出锅为什么要再次过滤·····	52
五、凝固要求·····	53
(一) 豆浆温度·····	53
(二) 豆浆浓度·····	53
(三) 豆浆酸碱度·····	53
(四) 凝固要领·····	53
六、豆制品成型·····	56
(一) 北(老)豆腐的操作·····	56
(二) 南(嫩)豆腐的操作·····	57
(三) 干豆腐的操作·····	58
(四) 各种豆腐干制作·····	63
(五) 油豆腐的制作·····	71
七、深加工豆制品·····	73
(一) 油炸豆制品制作·····	73
(二) 卤制豆制品制作·····	84
(三) 炸卤豆制品制作·····	87
(四) 熏制豆制品制作·····	94
(五) 什锦豆制品制作·····	100
(六) 豆制品成分表·····	102
八、应用调味品种类及其作用·····	104
(一) 植物油化学成分及特征·····	104
(二) 调味品种类及其作用·····	106
九、生产中容易发生的主要问题·····	108
(一) 大豆在保管期间为什么有的会发生红、绿、黑等 颜色·····	108

(二) 豆腐为什么有的会产生色红、色暗、牙碜或苦涩	109
(三) 大豆浸泡会发生不开和过性	110
(四) 大豆磨碎有粗有细	111
(五) 有时豆渣中蛋白质冲洗不净	111
(六) 煮浆时有的不熟或过度变性	112
(七) 再次过滤浆内还有杂质的原因	112
(八) 点脑有老有嫩	112
(九) 上榨有的不均或偏榨	113
(十) 压榨不成或过性	113
(十一) 油豆腐不发泡	114
(十二) 为什么豆制品熏不上色	115
(十三) 卤制品味不足	115
(十四) 什么叫三成操作法	115
(十五) 什么叫三勤烧火法	116
(十六) 为什么卤豆腐干要先把卤汁烧开后下坯, 再开锅 捞出	116
(十七) 为什么要实行室外烧火	117
(十八) 为什么油炸豆腐要设两个前锅一个后锅	117
(十九) 豆腐在贮存过程中会变质的原因	117
(二十) 大豆在磨碎后产生泡沫, 怎样防止和消除泡沫	118
(二十一) 煮熟的豆浆会自然成脑	119
(二十二) 为什么有的豆浆点不成豆腐	119
(二十三) 豆腐脑凉了压不成豆腐	120
(二十四) 水质优劣对豆制品有哪些影响	120
十、豆制品生产主要原理	122
(一) 蛋白质热变性的实质	122
(二) 蛋白质和凝固剂的作用原理	123

十一、豆制品卫生管理知识	125
(一) 豆制品销售卫生管理	125
(二) 豆腐的保管	125
(三) 豆制品变质原因和预防措施	126
十二、豆制品质量标准	128
(一) 制定标准的意义	128
(二) 标准内容和依据	129
(三) 产品规格	129
十三、豆制品生产设备	134
(一) 加热设备	134
(二) 筛选设备	134
(三) 浸泡设备	135
(四) 上料设备	135
(五) 粉碎设备	136
(六) 过滤设备	136
(七) 煮浆设备	136
(八) 再次过滤的设备	137
(九) 水豆腐设备	137
(十) 干豆腐设备	138
(十一) 深加工设备	138
(十二) 排酸设备	140
(十三) 主要设备表	140
(十四) 引进豆腐设备简介	140
十四、干燥豆制品制作	144
(一) 腐竹	144
(二) 豆腐粉	146
(三) 植物蛋白肉怎样制作	148
十五、发酵豆制品制作	150
(一) 豆腐乳(红方、青方)	150

(二) 臭卤豆腐干.....	152
(三) 霉干张.....	154
(四) 霉豆渣.....	155
(五) 潼川豆豉.....	158
十六、冷榨豆粕复制豆腐.....	158
(一) 冷榨豆粕.....	158
(二) 冷榨豆粕做豆腐.....	158
十七、内酯豆腐.....	166
(一) 什么叫内酯豆腐.....	166
(二) 内酯豆腐的操作.....	166
十八、豆乳生产.....	168
十九、综合利用.....	169
(一) 综合利用的重要性.....	169
(二) 综合利用情况.....	169
二十、附 述.....	171
(一) 大豆成分的测定.....	171
(二) 豆浆浓度测量方法.....	174
(三) 大豆制豆腐后油脂含量情况.....	174
(四) 原料利用率、蛋白质利用率计算方法.....	176
(五) 出品率及计算方法.....	177
(六) 凝固剂、消泡剂的发展方向.....	177
(七) 水质分析与处理.....	178
(八) 新建豆制品厂房设计.....	180

一、豆制品生产概况

（一）豆制品包括哪些产品

根据中华人民共和国商业部、卫生部、供销合作总社（1975）和（1980）年，先后两次部颁标准的制定与修定中记载：“从传统生产习惯和销售、消费习惯来看，豆制品所包括的产品范围，不仅仅是使用大豆原料制成的食品，还包括使用小麦蛋白（面筋）制造的食品，及其豆类、薯类或其他杂粮淀粉制造的食品。

依此类推生产的黄豆芽、绿豆芽、蚕豆芽（胡豆）、油炸黄豆、油炸蚕豆、怪味蚕豆、香酥蚕豆、香酥花生等都应该属于豆制品。

（二）豆制品的起源

豆制品是我国的民族遗产，相传于汉代。即公元前206—195年间，至今有近两千二百年之久。传说中，有人说：

“淮南堂是我国淮南一家豆腐坊的名字，原是为了纪念豆腐发明人——前淮南王刘安而起的”。刘安讲求黄老之术，在淮南朝夕修炼。陪伴他的僧道，常年吃素，为了改善生活，研制出鲜美的豆腐，并且把它献给刘安享用。刘安一尝果然好吃，就下令大量制作。这样豆腐的发明就记在了刘安的名下。传说后来刘安在八公山“升天”，山上还修建了淮南王刘安庙，八公山豆腐由此而扬名天下。

还有人说：“汉高祖刘邦的家族刘安，被封为淮南王

（即现在安徽省淮南市的东南方向寿县地区，当时名称为寿州。方圆东至扬州，西至凤台，南至合肥，北至蚌埠）。淮南王刘安在寿州作威作福，为了追求长生不老，就让门客为他研究长生不老的菜而研制出了豆腐”。

豆腐究竟是谁发明的，又是怎么得来的，还有待于科学家和史学家们进一步考证。

总之，如今淮南市八公山区，有著明的马泡、珍珠、大泉几个村盛产豆腐（人称豆腐发源地）。每天清早，人们有肩挑的，手提的，还有车运的，赶赴淮南市集贸市场。南（嫩）豆腐，不仅热气腾腾，而且刀口光亮，乳白细嫩，似如镜面，十分诱人。

（三）豆制品发展历史变革

据史料记载，制豆腐的凝固方法在五代以前采用“自淀法”生产豆腐。也就是制出高浓度的豆浆（乳度计测约 12° ），利用豆浆本身pH值的降低，产生酸性的物理变化，形成蛋白网络结构（即粗豆腐脑）。

明代（1578）李时珍撰写的《本草纲目》，对豆腐生产工艺的初步形成就有文字记载。其中有关制作部分写道：“造法：水浸碾碎，滤去滓，煎成，以盐卤汁或山矾叶或酸浆，醋淀就釜收之。又有入缸内，以石膏末收者。大抵得咸、苦、酸、辛之物，皆可收敛尔。……”。

由此可见，明代以来我国大部分地区是采用盐卤（氯化镁）和石膏（硫酸钙）凝固制成豆腐的。此外，我国桂林地区有采用自霉的黄浆水（也就是酸败的豆腐浆水）凝固腐乳坯，日本采用的葡萄糖酸- δ -内酯，英国、美国等采用的山梨酸、柠檬酸凝固豆腐，俱出自同样的原理。

人们掌握了制豆腐的原理以后，逐步研制出多种多样的

豆制品。而且由农村的一家一户火锅烧材，人工的手摇包，发展到乡镇、城市，形成了豆腐作坊。

解放前，豆腐作坊生产十分落后，正如民谣中所说的：“两间茅屋漏着天，两口大缸没有边，小驴拉磨手拉匣，肩扛手搬累弯腰”。

解放初期，各市地仍然是驴拉磨、火锅、吹风机（或手风匣）、手摇包的手工操作生产豆腐。在人民政府的领导下，发展工商业生产，豆腐作坊才由笨重的体力劳动中逐步解放出来。

自从党的十一届三中全会以来，各行各业尤其是豆制品行业生产得到了迅速的发展。现在多半使用高楼厂房，快装链条锅炉取代了火锅吹风机加热，以及使用筛选机进行选料，用真空泵和弹簧机上料，砂轮磨粉料，挤浆机、离心机、过滤敞口锅、阶梯式五联煮浆缸和高压缸等煮浆。水豆腐、干豆腐、豆腐干等生产联动线正在使用和研制改进，生产效率大大提高，豆制品生产工人的精神面貌大有改观。

（四）国内外豆制品品种简介

1. 国内品种有百余种，例举部分如下：南（嫩）豆腐、北（老）豆腐、干豆腐、包子豆腐、小蓑豆腐。

豆腐干、百页、千张、白干、香干、兰花干、苏州干、菜干、茶干、酱干、麻雀头、蒜肠、豆腐丝、把豆丝、豆腐片、黄皮干、红皮干、牛皮干、豆腐花。

炸豆腐、豆腐泡、油豆腐条、豆腐果、炸素虾、素什锦、素鸡、辣块和辣条辣干、肝尖素蟹、素肚、素火腿。

熏干、熏肠、熏卷。

腐竹、豆腐衣、月片、豆腐粉。

青方、红方、白腐乳。

臭卤干、霉千张、霉豆渣。

面筋、面筋球。

2. 国外豆制品品种有几十种, 例举如下:

木棉豆腐、绢豆腐、油炸豆腐、油炸丸子、内酯豆腐、干燥冻豆腐等。

(五) 豆制品在国内外的地位

豆制品是我国劳动人民创造发明的。孙中山先生曾说过: “以大豆代替肉类食品, 为中国人所发明”。1958年全国豆制品在北京举行经验交流会期间, 周恩来总理也曾说过: “当前我国肉类食品的增长, 尚且赶不上人民生活的需求, 以豆制品来增加人民的副食品是很有必要的”。

豆制品不仅丰富了我国人民的生活, 为中华民族的兴旺发达作出了贡献。而且日益广泛地受到国内外人民的赞扬, 成为世界性的营养食品。我国古代名人对豆制品早有高度评价。五代十国时新平(安徽南郡人), 陶谷著的《清异录》中说: “日市豆腐数个, 邑人呼豆腐为宰羊”。这些记载告诉我们, 两千年以前不仅有了豆腐生产, 而且已成为人们喜食乐用的副食品了。

到了北宋时期, 豆腐、豆浆、豆腐乳的生产技术又有了发展。不少史料记载了这方面的情况。宋代诗人陆游的诗中有: “……试盘推连展, 洗釜煮黎祈”。苏轼诗中有: “煮豆为乳脂为酥”的句子。

元朝关于豆腐的制法, 在史料记载上又增加了新的科学内容: “大豆为济世之谷, 可以做豆腐, 酱料。”

明朝李时珍在《本草纲目》中写道: “豆腐〔主治〕宽中益气, 和脾胃, 消胀满, 下大肠浊气(宁安), 清热散血(时珍)。古代乡语称豆腐为“鬼食”、“菽乳”、“没骨

肉”、“盆头豆腐”（现通称北豆腐南豆腐或老豆腐和嫩豆腐）。“来其”、“黎祈”等皆是原始豆腐名称，这些名称大多流传于汉代以前。

近年来，我国豆制品生产交流范围十分广泛，日本豆腐业访华团大豆经验交流代表团的团长御子柴公说：是为“追寻大豆和豆腐根源而来的”。日本豆腐是古代从中国传入的，至今已有1200年的历史，如今豆腐已成为日本人民食品中蛋白质的重要来源之一。中国佛教会代表团到日本奈良参加鉴真和尚逝世1200周年纪念活动，当时许多从事豆腐业的头面人物也参加了，他们之所以参加纪念活动据说是为了感谢鉴真东渡时把豆腐的制做方法传到日本。引人注目的是这些参加者手里都提着装满各种豆制品的布袋，布袋上写着“唐传豆腐干，淮南堂制”的字样。1983年《中国烹饪》杂志洪卜仁的文章认为是福建的隐元和尚传到日本的，洪卜仁说，豆腐传日的隐元和尚，是继鉴真和尚之后在日本佛教界具有深远影响的高僧。他原是福建省福清县黄檗山“万福寺”的主持，清初顺治十一年（1654年），应日本长崎“兴福寺”主持逸然和尚的邀请，率弟子十一人东渡日本。

文章说，跟随隐元和尚前往日本的弟子，都是各有专长技术高超的人才，隐元和弟子们在日本传播中国的诗词书法、绘画篆刻、医学音乐、建筑雕刻等艺术。据日本学者木宫泰彦《中日交通史》记载：隐元东渡时，还传去了“唐式点心、胡麻豆腐、隐元豆腐、唐豆腐、黄檗馒头等种种明、清风味之烹饪”。同时传去“净素烹饪”技术。

另外神户市外国语大学教授林雪光等人也在《黄檗文化》书籍中论证了豆腐是由隐元和尚传的。

综上所述，豆腐是鉴真和尚还是隐元和尚传日的都大有

人在。不过国内外说鉴真和尚传日的为数较多，说隐元和尚传日的为数较少。但编者根据日本许多豆腐业头面人物到奈良鉴真和尚寺纪念鉴真逝世一点就说明“制做豆腐的方法”应该属于鉴真和尚传日的。其次根据隐元和尚东渡时，传日的“唐式点心、胡麻豆腐，……清风味烹饪”，并传去“净素烹饪”的记载，说明隐元和尚继鉴真和尚之后东渡日本是将“豆腐烹饪之术”传日的。引人注目的是朝鲜和东南亚一些国家，也很早从中国传入了豆腐的制做方法。近几年来西欧及北美等一些较发达国家也先后掀起了“豆腐热”，对豆制品的营养和保健价值极为推崇，与之相呼应，用各种文字写成的关于豆腐和豆制品的菜谱及食用方法的书籍，竟在世界各国出版，很受欢迎。食品专家们也愈来愈重视大豆蛋白的开发利用，以期生产出更多的豆制品，满足人民生活的需要。

当今世界的“豆腐热”、“豆乳热”方兴未艾。日本研制的“电脑豆腐”，色白、味香、咀嚼有弹性。美国市场上，近年来最时髦，最畅销的是“豆腐冰淇淋”，有草莓、核桃、巧克力、花生等多种风味，口感上丝毫不逊于传统的冰淇淋。豆腐冰淇淋低热量，含高蛋白和维生素，不含胆固醇及乳糖，市场前景非常好。台湾省推出“台一豆腐”是采用最新科学方法生产的。高温杀菌，不含防腐剂，采用真空包装不需冷藏，保管期可达3个月以上，营养成分比一般豆腐高两倍，堪称为目前市场上“最佳的佐餐食品”。美国有家杂志预言：“未来的十年，最成功而又最有市场潜力的并非是汽车、电视机和电子产品，而是中国的豆腐”。

（六）豆制品生产的重要意义

豆制品营养丰富，物美价廉，调剂市场，食用方便。不仅我国人民喜爱，目前已受到世界许多国家的重视。

1.了解豆制品生产的重要意义,首先应该知道它的营养价值,豆制品含有人体不可缺少的蛋白质组成的氨基酸和其他营养物质。一个正常的成年人,每昼夜进行生命活动要消耗蛋白质70—100克。所以每人每天必须从食物中补充80克的蛋白质。否则,成年人会感到疲乏无力,儿童和少年会发育迟缓,甚至引起营养性的浮肿等现象。在植物性食品中,大豆和豆制品含蛋白质较多,大豆含蛋白质35—40%,北豆腐含7—8%,干豆腐含19—20%。瘦猪肉含16.7%,鸡蛋含14.7%。除北豆腐蛋白质含量低于肉蛋外,其他豆制品都高于肉、蛋食品。此外豆制品还能提供理想的脂肪、糖类及各种矿物质和维生素(表1)。

表1 大豆豆制品与肉蛋营养成分对比表

不同食品	营养成分	热量 (卡)	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	碳水物 (%)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	钙 (毫克)
大豆		411	36.3	18.4	25.0	571	11.0	367
北豆腐		70	7.4	3.5	3.0	57	2.1	277
干豆腐		186	21.6	7.9	2.0	291	0.7	284
猪肉			9.5	59.4				
鸡蛋			11.9	9.3				

豆制品能给人们提供高质量蛋白质,而高质量的蛋白质是由氨基酸组成的。氨基酸共有20多种,其中有8种是人体不可缺少的,也是人体不能生成的,称必需氨基酸。这8种氨基酸有:赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、缬氨酸。大豆蛋白质中,氨基酸的数量和种类与其他植物和动物性蛋白质相比有的含量接近,有的