

大豆制品 工艺学

石彦国 任莉 编著

中国轻工业出版社

T5214.2
3

大豆制品工艺学

石彦国 任 莉 编著



211902

中国轻工业出版社

F1344 / 20

内 容 简 介

本书内容共十二章，阐述了大豆的主要成分及其工艺性能，大豆制品的研究测试方法，详细地介绍了中国传统豆制品、新兴大豆制品的生产原理及操作方法。

本书内容翔实，图文并茂，既具有一定的理论深度，又具有较高的实用价值。不仅可以作为有关院校食品专业的教学参考书，而且可以作为食品科技工作者及生产企业的技术参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

大豆制品工艺学/石彦国，任莉编著. - 北京：中国轻工业出版社，1996.5 重印

ISBN 7-5019-1483-4

I. 大… II. ①… ②任… III. 大豆-豆制品-食品加工-工艺学 IV. TS214.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (96) 第06376号

彭倍勤 责任编辑

*

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街6号)

北京交通印务实业公司印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张：15.625 字数：350千字

1993年10月 第1版第1次印刷

1996年5月 第1版第2次印刷

印数：4001—7000 定价：18.00元

前 言

我国是大豆的故乡。几千年来，大豆制品是我国人民的传统食品之一，它在中华民族的繁衍生息中起到了极其重要的作用。营养学家认为：大豆是人类理想蛋白质的重要来源之一。

随着人类文化素质的提高和人们饮食观念的变化，大豆制品越来越受到更多人的青睐。新兴大豆制品的开发、传统大豆制品生产技术的改造，事在必行。为了适应社会发展的需要，黑龙江商学院食品工程系，从1987年起开设了“大豆制品工艺学”课程，多年来受到了学员的欢迎和社会的承认。

本书是在总结多年教学经验的基础上，参考了大量的国内外资料编写而成的，全书系统地阐述了大豆的化学组成和性能，中国传统大豆制品，新兴大豆制品的生产原理和工艺操作方法。本书在编写过程中，注意理论联系实际，反映了国内外大豆制品生产的新技术。

本书共有十二章，由石彦国主编。其中第一、三、四、五、六、七、八、十章由石彦国编写；第二、九、十一、十二章由任莉编写。

本书由闵连吉教授主审。

由于编者水平有限，本书难免存在错误和不足之处，欢迎读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 绪论	1
第一节 大豆制品的概念与分类	1
一、概念	1
二、分类	2
第二节 大豆制品的起源与发展	4
一、中国传统大豆制品的起源与发展	4
二、新兴大豆制品的起源与发展	9
第三节 大豆制品的未来	13
一、从大豆及大豆制品的营养价值看	13
二、从资源看	18
三、从人类膳食需求方面看	20
第二章 大豆	26
第一节 大豆的生产	26
一、大豆生产简史	26
二、大豆的分类	29
三、大豆的贮藏	32
四、大豆的等级(质量)标准	35
第二节 大豆种子结构与组成	38
一、大豆种子结构	38
二、大豆籽粒的组成	41
第三章 大豆的化学成分	42
第一节 大豆油脂	42
一、大豆油脂的含义	42

二、大豆油脂的形成与积累	42
三、大豆油脂的组成	43
四、大豆油脂的物化特性	48
五、大豆油脂的营养特性及其在食品中的作用	51
第二节 碳水化合物	52
一、大豆中碳水化合物的组成特征	52
二、大豆中的可溶性碳水化合物	53
三、大豆中的不溶性碳水化合物	55
第三节 大豆中的微量成分	59
一、无机盐	59
二、维生素	60
三、皂甙	61
四、有机酸	64
五、异黄酮	65
六、大豆的味成分	65
第四章 大豆蛋白质	67
第一节 大豆蛋白质的基本知识	67
一、大豆蛋白质的概念	67
二、大豆蛋白质的分类	68
三、大豆蛋白质的氨基酸组成	70
四、大豆蛋白质的分子结构	77
第二节 大豆蛋白质的分子量与分级组成	81
一、大豆蛋白质的分子量	81
二、大豆蛋白质的分级组分	83
三、解离——缔合反应	86
第三节 大豆蛋白质的溶解特性	90
一、大豆蛋白质溶解特性的含义及其表达方式	90

二、大豆蛋白质的溶解度与溶液 pH 值的关系	92
三、其它共存物对大豆蛋白质溶解度的影响	94
四、大豆蛋白质不同分级组分的溶解差异性	96
第四节 大豆蛋白质的变性	98
一、大豆蛋白质变性的概念及其表现	98
二、大豆蛋白质的热变性	100
三、化学因素与蛋白质变性	104
四、冷冻变性	106
第五节 大豆蛋白质的功能特性	108
一、概念	108
二、乳化性	110
三、吸油性	112
四、吸水性与保水性	113
五、粘度	114
六、凝胶性	116
七、起泡性	118
八、调色性	119
第六节 大豆中的酶与抗营养因子	120
一、脂肪氧化酶	120
二、尿素酶	129
三、淀粉分解酶和蛋白分解酶	131
四、胰蛋白酶抑制素	131
五、血球凝集素	133
第五章 脱脂大豆与大豆脱脂技术	135
第一节 脱脂大豆	135
一、大豆脱脂方式与饼粕特性	135
二、大豆粉	138

第二节 溶剂浸出法的原理、工艺流程和基本概念	141
一、溶剂浸出法制油的原理	141
二、浸出法制油工艺流程	142
三、浸出法取油的基本概念	144
第三节 大豆预处理技术	144
一、典型预处理工艺流程	144
二、清选工序	144
三、大豆脱皮技术	149
四、坯料制备	153
第四节 油脂浸出	155
一、大豆油脂浸出的溶剂	155
二、影响浸出效率的主要因素	155
三、浸出设备	158
第五节 湿粕脱溶与混合油蒸发汽提	164
一、湿粕脱溶	164
二、混合油蒸发与汽提	170
第六节 二氧化碳超临界流体浸出法简介	175
一、产生与发展	175
二、CO ₂ 超临界流体萃取技术的理论基础	177
三、超临界态 CO ₂ 萃取法的工艺过程	179
四、CO ₂ 超临界流体浸出油与己烷浸出油 质量之比较	180
第六章 中国传统豆制品	181
第一节 中国传统豆制品制作的理论基础及辅料	181
一、理论基础	181
二、凝固剂	183
三、消泡剂	189

四、防腐剂	190
五、水	190
第二节 大豆的浸泡与清理	191
一、清选	191
二、浸泡	195
第三节 制浆	199
一、磨浆	199
二、滤浆	205
三、煮浆	208
第四节 凝固与成型	211
一、凝固	211
二、成型	217
三、水豆腐、豆腐干及干豆腐的生产工艺流程	224
第五节 内酯豆腐	225
一、生产原理	225
二、工艺流程图	226
三、工艺要点	226
四、内酯豆腐的优点	230
第六节 腐竹	230
一、生产原理	230
二、腐竹生产的工艺流程	231
三、工艺要点	231
第七节 素制品	234
一、油炸制品	234
二、卤制品	237
三、炸卤制品	238
四、熏制品	240

第七章 腐乳	242
第一节 腐乳的种类	242
一、红腐乳	242
二、白腐乳	242
三、青腐乳	243
四、酱腐乳	243
五、花色腐乳	243
六、辣味腐乳	244
七、甜香型腐乳	244
八、香辛型腐乳	244
九、鲜咸型腐乳	245
十、糟方腐乳	245
十一、霉香腐乳	245
十二、醉方腐乳	246
十三、太方腐乳	246
十四、中方腐乳	246
十五、丁方腐乳	246
十六、棋方腐乳	247
第二节 腐乳生产用辅助原料	247
一、酒类	247
二、红曲	252
三、面糕和面酱	255
第三节 腐乳酿造微生物	256
一、种类	258
二、毛霉菌粉及菌液的制备	260
第四节 毛霉菌腐乳生产工艺	262
一、豆腐坯	262

二、接种、摆坯	263
三、前发酵	264
四、搓毛与腌制	265
五、后期发酵	266
第五节 地方名优特产品介绍	269
一、绍兴腐乳	269
二、桂林腐乳	271
三、克东腐乳	272
四、辣椒腐乳	274
五、夹江腐乳	274
六、唐场豆腐乳	275
七、白菜腐乳	276
八、酥制坯乳	276
第八章 豆豉与豆酱	278
第一节 豆豉	278
一、豆豉的种类	278
二、豆豉生产工艺	278
三、传统优质豆豉	283
第二节 豆酱	290
一、原料	290
二、豆酱生产的基本原理	290
三、制种曲	293
四、传统豆酱生产工艺	296
五、酶法豆酱生产工艺	302
六、豆酱质量标准	305
七、豆酱制品	306
第九章 豆乳制品	307

第一节 豆乳生产的基本原理及工艺过程	307
一、豆乳生产的基本原理	308
二、豆乳生产的基本工序	308
第二节 豆乳制品生产中的脱腥脱涩	322
一、豆腥味的主要化学组成	323
二、豆乳制品异味物质的来源及其形成机理	328
三、豆乳制品异味的改进	332
第三节 国外豆乳生产技术范例	336
一、丹麦奶制品承包公司(DTD)豆乳生产技术	336
二、日本精研舍株式会社豆乳生产技术	338
三、瑞典阿伐-拉伐(α -Laval)有限公司豆乳 生产技术	339
四、美国伊利诺斯州的豆乳生产技术	340
第四节 酸豆乳	341
一、发酵剂	342
二、基料制备	348
三、接种发酵	350
第五节 豆炼乳、豆乳晶及豆乳粉	351
一、基料制备	351
二、浓缩与豆炼乳生产	354
三、真空干燥与豆乳晶的生产	359
四、喷雾干燥与豆乳粉生产	360
第十章 脱脂大豆制品	363
第一节 豆粉	363
一、种类	363
二、以脱脂豆粕生产的大豆粉	364
三、全脂大豆粉	365

第二节 浓缩大豆蛋白	367
一、生产原理	367
二、生产工艺	367
第三节 分离大豆蛋白	371
一、碱提酸沉法	371
二、超过滤法	377
三、离子交换法	384
第四节 组织化大豆蛋白	386
一、挤压膨化法	387
二、纺丝粘结法	393
第五节 大豆蛋白发泡粉	396
一、生产原理	396
二、工艺过程	397
三、大豆蛋白发泡粉在使用中的注意事项	399
第六节 脱脂大豆制品在食品中的应用	400
一、在肉制品中的应用	401
二、在面制品中的应用	405
三、在其它食品中的应用	409
第十一章 大豆副产品的综合利用	411
第一节 豆腐渣的利用	411
一、含有豆腐渣的牛肉丸子与鱼糕	411
二、含有豆腐渣的烘焙食品	413
三、豆腐渣快餐食品的制法	414
四、利用豆渣生产糖化菌粉	415
五、豆渣发酵生产核黄素	416
六、霉豆渣	418
第二节 黄浆水的利用	420

一、黄浆水制面包酵母和药用酵母	420
二、利用黄浆水生产维生素 B ₁₂	425
三、黄浆水酿造白酒	426
四、黄浆水生产白地霉粉	428
第十二章 大豆生物化学技术与方法	432
第一节 水溶性蛋白质的测定	432
一、干粉碎测定法	432
二、湿粉碎测定法	434
第二节 大豆球蛋白的分离	435
一、试剂	435
二、仪器	436
三、操作步骤	436
第三节 大豆蛋白质分子量的测定——SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法	440
一、仪器	440
二、试剂	440
三、凝胶的制备	441
四、样品的制备	441
五、电泳	442
六、取胶、染色及脱色	442
第四节 低聚糖组分的气相色谱分析技术	443
一、适用范围	443
二、方法原理	443
三、仪器设备	444
四、试剂	444
五、测定步骤	444
六、注意事项	448

第五节 低聚糖组分的高效液相色谱分析技术	449
一、适用范围	449
二、方法原理	449
三、仪器设备	449
四、试剂	449
五、测定步骤	450
第六节 植酸含量的测定	451
一、植酸酶法	451
二、离子交换法	454
第七节 大豆主要致腥成分之一——正己醛的测定	457
一、样品的制备	457
二、仪器	457
三、气相色谱参数	458
四、标准曲线	458
五、样品正己醛含量的计算	458
第八节 胰蛋白酶抑制剂活性测定	459
一、适用范围	459
二、方法原理	459
三、仪器设备	460
四、试剂	460
五、测定步骤	460
六、注意事项	461
第九节 凝血素的测定	462
一、适用范围	462
二、方法原理	462
三、仪器设备	462
四、试剂	462

五、测定步骤	462
六、结果分析	464
第十节 尿素酶活性的测定	464
一、适用范围	466
二、方法原理	466
三、仪器设备	466
四、试剂	466
五、测定步骤	466
六、注意事项	468
第十一节 大豆脂肪氧化酶活性测定	468
一、材料与试剂	468
二、实验方法	468
第十二节 大豆细胞学研究的半薄切片技术	469
一、适用范围	470
二、方法原理	470
三、仪器设备	470
四、化学试剂	472
五、操作步骤	472
六、观察结果	476
第十三节 大豆细胞学研究的超薄切片技术	477
一、适用范围	478
二、方法原理	478
三、仪器设备	478
四、化学试剂	478
五、操作步骤	479
六、观察结果	480
主要参考资料	481

第一章 绪 论

第一节 大豆制品的概念与分类

一、概 念

大豆制品又习惯简称为豆制品，在我国一提到豆制品，可以说人人皆知，家喻户晓。豆腐、干豆腐、素制品、豆浆以及分离蛋白等，它们确实在我们中华民族的繁衍生息过程中起了极其重要的作用。什么叫大豆制品，大豆制品究竟都包括哪些产品，它们都具有哪些共性和特殊性，这就是本课程——大豆制品工艺学主要研究讨论的内容之一。

大豆制品工艺学同其它食品工艺学一样，是一门既古老又年轻的科学。说它古老是因为大豆制品的生产和制作已有两千多年的历史；说它年轻是因为作为食品工艺学的一个分支被科学工作者注视和研究，只是近几十年的事。

由于大豆制品工艺学是一门新兴的学科，因此关于大豆制品的概念迄今仍众说纷纭，无公认的确切定义。一般认为：以大豆为主要原料经过加工制做或精炼提取而得到的产品即称为大豆制品。如此说来，运用自然科学（包括化学、物理学、生物学等）和社会科学（如：饮食心理学、消费心理学等）研究大豆制品生产中的原材料、半成品及成品的加工过