

大豆



深加工生产利用与蛋白质 新技术及安全制品质量控制

实用手册



宁夏大地音像出版社

大豆 Ⅱ

深加工生产利用与蛋白质 新技术及安全制品质量控制

张瑞才 著



大豆深加工生产利用与蛋白质 新技术及安全制品质量 控制实用手册

(第一卷)

主编 李明

宁夏大地音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

大豆深加工生产利用与蛋白质新技术及安全制品质量控制实用手册/
李明主编. —北京:宁夏大地音像出版社, 2005. 10

中等职业国家规划教材

ISBN 7-113-04861-8

I. 大… II. 李… III. 大豆深加工-利用-蛋白质新技术-手册
IV. U265.92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 061503 号

书 名: 大豆深加工生产利用与蛋白质新技术及安全制品质量控制实用手册

作 者: 李 明

出版发行: 宁夏大地音像出版社

开 本: 787×1092 1/16 印张: 87 字数: 2118 千字

版 本: 2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-113-04861-8/U·265

定 价: 798.00 元(16 开精装三卷+1CD)

大豆深加工生产利用与蛋白质 新技术及安全制品质量 控制实用手册

主 编：李 明

编 委：徐梓雯 许秀娟 杨玉梅 崔 敏
崔永臣 张 颖 邱 薇 黄 蓓
尚荣荣 齐 燕 崔玉林 景所伟
齐晓燕 齐祥丽 朱 林 王玉梅
黄秀英 黄 强 王 磊 黄 存
李 娜 伍 林 黄 凯 刘春波
黄 刚 张银环 崔乐云 华少峰
梦 鑫 王 东 陈晓明

前 言

中国饮食文化历史悠久,源远流长,是人类的宝贵财富。中国是认识食疗养生最早的国家,自古以来就有“医食同疗”,“药食同源”之说。中国历代医学家十分重视饮食疗法,这是因为食物在防病、治病,养生保健方面具有独特意义。

众所周知,大豆是营养丰富、优质美味的农作物。我国是大豆的故乡。自古以来就以种植大豆、食用大豆及其制品闻名于世界,中华民族的繁衍生存、身体健壮、头脑聪敏与大豆有极其密切的关系。大豆是富含天然的植物蛋白和不饱和脂肪酸,可制作多种美味食品,是家庭餐桌上不可缺少的菜肴。大豆蛋白制作的豆腐、腐竹等传统食品家喻户晓。特别是《本草纲目》中记载:“豆腐味甘、咸,性寒。主宽中益气,调和脾胃,消除胀满,通大肠浊气,有清热散血、消渴止痢的功效。”

大豆蛋白食品是 21 世纪最受欢迎的食品,这一点无论在发达国家还是发展中国家都是毫无疑问的。

近代科学发展以来,通过化学分析及生物学手段,以大豆的认识是:大豆中含有优质的植物蛋白质和油脂,这是其他植物性食物所无法比拟的。我们食用的豆腐和豆油就是将其蛋白质和油脂加工成的可以直接进入厨房的食物或食物原料。

近年来许多科学研究又发现,大豆除含有优质蛋白质和植物油之外,还含有对人体健康有益的多种生理活性物质,如大豆低聚糖、大豆异黄酮、大豆磷脂、大豆皂甙、大豆多肽、大豆膳食纤维等,对人体健康起到了不可估量的作用。近年来研究还表明:大豆磷脂具有生物活性,对机体代谢起调节作用;具有预防心血管疾病、脂肪肝、健脑、消除疲劳、增强记忆和抗衰老作用。大豆皂甙具有生物活性,抗炎症,抗溃疡,抗病变,治疗癌症等作用;防止过氧化脂质的生成,延缓机体老化;降低血浆中胆固醇的含量,抑制血栓的形成,降低心血管病的发生率。大豆异黄酮具有预防乳腺癌、前列腺癌、结肠癌、肝癌以及肿瘤发生,提高机体免疫、抗炎能力,降低胆固醇,预防心血管疾病,改善妇女更年期综合症,防止鼻出血综合症等功能。目前,世界各国都在研究和认识大豆生理活性物质的作用,美国食品和药物管理局在 1999 年底做出了决定,准许食品生产商为那些低脂肪含量并含有 6.25g 大豆食品添加“健康食品”的标志,为大豆食品迅速走向市场大开绿灯。日本日毛公司的科研人员通过动物实验确认,发酵大豆有降血压、防脑中风的作用。

大豆营养价值和保健功能的新发现,不但赋予大豆食品特别的重要性,而且为传统大豆食品注入了新的活力。国际上豆腐行业也有了突飞猛进的发展。美国有家杂志预言:“未来

的十年,最成功而最有市场潜力的并非是汽车、电视和电子产品,而是中国的豆腐。”

在我国,大约 90%左右的传统豆制品由个体作坊生产,简陋的豆腐作坊和原始的手工操作很难保证豆腐产品的卫生。豆制品行业存在着诸如豆制品的保质期短、卫生质量差、加工辅料存在安全隐患、在食品中违规使用食品添加剂、加工过程中卫生条件差、二次污染严重以及在天然发酵过程中有可能污染致病菌株产毒等一系列安全质量问题。这些问题不仅直接影响了豆制品的生产、消费和流通,而且制约了豆制品的工业化生产。

近年来,在世界范围内爆发了一系列食品中毒事件,如大肠杆菌 O₁₅₇、疯牛病、二噁英、禽流感等,食品的卫生安全问题引起了全世界的关注。HACCP 体系是目前世界上极为关注的一种食品卫生监督管理方式,联合国食品标准委员会(Codex)也推荐 HACCP 制度为与食品有关的世界性指导纲要。对于水产品、肉禽、乳制品的生产欧盟和北美已强制实行 HACCP。我国作为 WTO 的新成员,与世界各国间的贸易日益增加,我国食品行业正在面临着建立有效的食品控制体系。在国际食品贸易中存在问题相当多的是食品安全和卫生,对中国传统大豆食品实施 HACCP 管理必将是今后的发展趋势。

本书是在总结近年来的科研、教学成果的基础上,参考了大量的国内外文献资料编写而成的。本书在编写过程中力求反映豆制品生产、加工、流通等关键环节的操作情况和食品源头污染的情况,在着重介绍食品安全性质量控制的同时也介绍了常见的质量问题和解决措施。此外,对具有一定工业化生产水平的豆制品,本书还引入了国内生产厂家实施 HACCP 体系实例,为读者提供一个可以参考并能够应用到现实操作中的文本,希望对其在生产实践中的操作有所助益。

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。

编者

2005 年 10 月

第一篇 大豆工艺学与加工利用

第一章 绪 论

第一节 大豆制品的概念与分类	(3)
一、概 念	(3)
二、分 类	(3)
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	(7)
第三节 大豆制品的未来	(8)
一、从大豆及大豆制品的营养价值方面评估	(8)
二、从蛋白质资源方面评估	(12)
三、从人类膳食需求方面评估	(13)

第二章 大豆的种类和结构

第一节 大豆的生产	(14)
一、大豆生产历史与形式	(14)
二、大豆的分类	(16)
三、大豆的贮藏	(18)
第二节 大豆种子结构与组成	(21)
一、大豆种子结构	(21)
二、大豆籽粒的组成	(22)

第三章 大豆的化学成分

第一节 大豆油脂	(24)
一、大豆油脂的组成	(24)
二、大豆油脂的物化特性	(27)
三、大豆油脂的营养及生理功能特性	(30)
第二节 碳水化合物	(33)
一、大豆中碳水化合物的组成特征	(33)

二、大豆中的可溶性碳水化合物·····	(33)
三、大豆中的不溶性碳水化合物·····	(36)
第三节 大豆异黄酮·····	(39)
一、大豆中异黄酮的含量与分布·····	(39)
二、大豆异黄酮的组成与结构·····	(41)
三、大豆异黄酮的物化性质·····	(42)
四、大豆异黄酮的生理活性与保健功能·····	(44)
第四节 大豆中的其它微量成分·····	(46)
一、无机盐·····	(46)
二、维生素·····	(47)
三、皂 苷·····	(48)
四、有机酸·····	(53)
五、大豆的味成分·····	(53)

第四章 大豆蛋白质

第一节 大豆蛋白质的基本知识·····	(57)
一、大豆蛋白质的含氮量及其换算系数·····	(57)
二、大豆蛋白质的分类·····	(58)
三、大豆蛋白质的氨基酸组成·····	(58)
四、大豆蛋白质的分子结构·····	(59)
第二节 大豆蛋白质的相对分子质量与分级组分·····	(65)
一、大豆蛋白质的相对分子质量·····	(65)
二、大豆蛋白质的分级组分·····	(66)
三、解离—缔合反应·····	(68)
第三节 大豆蛋白质的溶解特性·····	(71)
一、大豆蛋白质溶解特性的含义及其表达方式·····	(71)
二、大豆蛋白质的溶解度与溶液 pH 的关系·····	(72)
三、其它共存物对大豆蛋白质溶解度的影响·····	(73)
四、大豆蛋白质不同分级组分的溶解差异性·····	(74)
第四节 大豆蛋白质的变性·····	(76)
一、变性的概念及其表现·····	(76)
二、大豆蛋白质的热变性·····	(77)
三、化学因素与蛋白质变性·····	(80)
四、冷冻变性·····	(81)
第五节 大豆蛋白质的功能特性·····	(82)
一、概 念·····	(82)
二、乳 化 性·····	(83)
三、吸 油 性·····	(84)

四、吸水性与保水性·····	(85)
五、黏 度·····	(86)
六、胶凝性·····	(87)
七、起泡性·····	(88)
八、调色性·····	(88)
第六节 大豆中的酶与抗营养因子·····	(89)
一、脂肪氧化酶·····	(89)
二、尿素酶·····	(96)
三、淀粉分解酶和蛋白分解酶·····	(97)
四、胰蛋白酶抑制素·····	(98)
五、血球凝集素·····	(100)

第五章 非发酵豆制品

第一节 非发酵豆制品制作的理论基础及辅料·····	(102)
一、理论基础·····	(102)
二、凝固剂·····	(103)
三、消泡剂·····	(106)
四、水·····	(106)
第二节 大豆的浸泡与清理·····	(107)
一、清 选·····	(107)
二、浸 泡·····	(109)
第三节 制 浆·····	(112)
一、磨 浆·····	(112)
二、滤 浆·····	(116)
三、煮 浆·····	(117)
第四节 凝固与成型·····	(119)
一、凝 固·····	(119)
二、成 型·····	(123)
三、水豆腐、豆腐干及干豆腐的生产工艺流程·····	(127)
第五节 内酯豆腐·····	(128)
一、工艺原理·····	(128)
二、工艺流程·····	(128)
三、工艺要点·····	(129)
第六节 腐 竹·····	(131)
一、工艺原理·····	(131)
二、工艺流程·····	(132)
三、工艺要点·····	(132)
第七节 素 制 品·····	(133)

一、油炸制品	(133)
二、卤制品	(135)
三、炸卤制品	(135)
四、熏制品	(136)
第八节 利用豆腐渣制作的食品	(137)
一、豆腐渣做的牛肉丸子与鱼糕	(137)
二、豆腐渣做的烘焙食品	(137)
三、豆腐渣做的快餐食品	(138)

第六章 腐 乳

第一节 腐乳的种类	(139)
一、腌制型腐乳	(139)
二、发霉型腐乳	(139)
三、红腐乳	(139)
四、白腐乳	(140)
五、青腐乳	(140)
六、酱腐乳	(140)
七、花色腐乳	(140)
八、辣味腐乳	(140)
九、甜香型腐乳	(140)
十、香辛型腐乳	(141)
十一、鲜咸型腐乳	(141)
十二、糟方腐乳	(141)
十三、霉香腐乳	(141)
十四、醉方腐乳	(141)
十五、太方腐乳	(141)
十六、中方腐乳	(142)
十七、丁方腐乳	(142)
十八、棋方腐乳	(142)
第二节 腐乳生产用辅助原料	(142)
一、酒 类	(142)
二、红 曲	(144)
三、面糕和面酱	(146)
第三节 腐乳酿造微生物	(146)
一、种 类	(146)
二、毛霉菌粉及菌液的制备	(148)
第四节 毛霉菌腐乳生产工艺	(149)
一、豆腐坯的制备	(149)

二、接种、摆坯·····	(149)
三、前期发酵·····	(150)
四、搓毛与腌制·····	(150)
五、后期发酵·····	(151)
六、常见的质量问题·····	(153)
第五节 地方特色腐乳·····	(155)
一、绍兴腐乳·····	(155)
二、桂林腐乳·····	(156)
三、克东腐乳·····	(156)
四、辣椒腐乳·····	(157)
五、夹江腐乳·····	(157)
六、唐场豆腐乳·····	(158)
七、白菜腐乳·····	(158)
八、酥制坯乳·····	(159)

第七章 豆豉与豆酱

第一节 豆 豉·····	(160)
一、豆豉的种类·····	(160)
二、豆豉生产工艺·····	(161)
三、传统优质豆豉·····	(164)
第二节 豆 酱·····	(168)
一、豆酱生产用微生物·····	(168)
二、豆酱色、香、味、体的形成·····	(169)
三、种曲的制备·····	(169)
四、传统豆酱生产工艺·····	(171)
五、酶法豆酱生产工艺·····	(173)

第八章 豆乳制品

第一节 豆乳生产的基本原理及工艺过程·····	(175)
一、豆乳生产的基本原理·····	(176)
二、豆乳生产的基本工序·····	(176)
第二节 豆乳制品生产中的脱腥脱涩·····	(188)
一、豆腥味的主要化学组成·····	(188)
二、异味物质的来源及其形成机理·····	(190)
三、豆乳制品风味的改进·····	(193)
第三节 国外豆乳生产技术范例·····	(195)
一、丹麦豆乳生产技术·····	(195)

二、日本豆乳生产技术	(196)
三、瑞典豆乳生产技术	(196)
四、美国豆乳生产技术	(197)
第四节 酸豆乳	(198)
一、发 酵 剂	(198)
二、基料制备	(201)
三、接 种 发 酵	(202)
第五节 豆炼乳、豆乳晶及豆乳粉	(203)
一、基料制备	(203)
二、浓缩与豆炼乳生产	(204)
三、真空干燥与豆乳晶的生产	(207)
四、喷雾干燥与豆乳粉生产	(208)

第九章 脱脂大豆与大豆脱脂技术

第一节 脱脂大豆	(210)
一、脱脂方式与饼粕特性	(210)
二、大豆粉	(212)
第二节 溶剂浸出法的原理、工艺流程和基本概念	(214)
一、溶剂浸出法制油的原理与溶剂	(214)
二、浸出法制油工艺流程	(218)
三、浸出法制油的基本概念	(218)
第三节 大豆预处理技术	(219)
一、大豆的清理	(219)
二、大豆脱皮	(220)
三、大豆生坯的制备	(223)
第四节 油脂浸出	(231)
一、浸出的主要方法	(231)
二、代表性浸出设备	(232)
三、影响浸出效率的主要因素	(245)
第五节 湿粕脱溶与混合油蒸发汽提	(247)
一、湿粕脱溶	(247)
二、混合油蒸发与汽提	(254)
第六节 溶剂回收	(259)
一、溶剂蒸气的冷凝和冷却	(260)
二、溶剂与水的分离	(262)
三、废水中溶剂的回收	(263)
四、自由气体中溶剂的回收	(263)
五、油脂浸出生产中的溶剂消耗	(265)

第十章 脱脂大豆蛋白制品

第一节 豆粉	(267)
一、种类	(267)
二、以脱脂豆粕生产的大豆粉	(267)
三、全脂大豆粉	(268)
第二节 浓缩大豆蛋白	(269)
一、工艺原理	(269)
二、工艺流程	(269)
第三节 分离大豆蛋白	(271)
一、碱提酸沉法	(271)
二、超过滤法	(274)
三、离子交换法	(277)
第四节 大豆蛋白水解制品的制取	(278)
一、大豆蛋白发泡粉	(278)
二、大豆多肽	(280)
三、大豆复合氨基酸	(284)
第五节 组织化大豆蛋白	(286)
一、挤压膨化法	(286)
二、纺丝黏结法	(289)
第六节 脱脂大豆制品在食品中的应用	(290)
一、在肉制品中的应用	(291)
二、在面制品中的应用	(293)
三、在其它食品中的应用	(294)

第十一章 大豆功能性成分的提取

第一节 大豆低聚糖的提取	(296)
第二节 大豆异黄酮的提取	(298)
一、吸附法制备大豆异黄酮	(298)
二、超临界CO ₂ 抗溶剂法制备大豆异黄酮	(299)
第三节 大豆皂苷的分离提取	(300)
一、有机溶剂沉淀法提取大豆皂苷	(300)
二、铅盐沉淀法分离大豆皂苷	(301)
三、胆甾醇沉淀法分离大豆皂苷	(301)
四、吉拉尔(Girard)试剂法	(301)
五、吸附层析法提取大豆皂苷	(301)
第四节 大豆纤维的工业化生产	(302)

一、豆渣脱腥	(302)
二、挤压蒸煮	(304)
三、超微粉碎和功能活化	(305)
第五节 大豆磷脂的生产工艺	(305)
一、浓缩磷脂的生产工艺	(305)
二、精制磷脂(高纯度磷脂)的生产工艺	(307)
三、卵磷脂(PC)与脑磷脂(PE)的分离	(308)
四、改性大豆磷脂的生产技术	(309)

第十二章 大豆生物化学技术与方法

第一节 水溶性蛋白质的测定	(311)
第二节 大豆球蛋白的分离	(313)
第三节 大豆蛋白质相对分子质量的测定——SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳法	(315)
第四节 低聚糖组分的气相色谱分析技术	(317)
第五节 低聚糖组分的高效液相色谱分析技术	(320)
第六节 植酸含量的测定	(321)
第七节 大豆异黄酮的测定	(324)
第八节 大豆总皂苷的测定方法	(329)
第九节 HPLC 法测定大豆磷脂中卵磷脂的含量	(331)
第十节 大豆主要致腥成分之一——正己醛的测定	(333)
第十一节 胰蛋白酶抑制素活性测定	(334)
第十二节 凝血素的测定	(335)
第十三节 尿素酶活性的测定	(337)
第十四节 大豆脂肪氧化酶活性测定	(338)
第十五节 大豆细胞学研究的半薄切片技术	(338)
第十六节 大豆细胞学研究的超薄切片技术	(343)
第十七节 大豆蛋白制品功能性的测定	(345)

第二篇 大豆蛋白质 生产新技术应用

第一章 绪 论

第一节 蛋白食品的发展趋势	(351)
---------------------	-------

一、世界蛋白食品的发展趋势	(351)
二、中国蛋白食品的发展趋势	(353)
第二节 大豆蛋白食品的起源、现状和展望	(357)
一、大豆蛋白食品的起源	(357)
二、大豆蛋白食品的现状和展望	(357)

第二章 大豆的化学组成

第一节 大豆的一般组成	(360)
一、蛋白质	(361)
二、脂 类	(362)
三、碳水化合物	(365)
四、无机盐	(368)
五、维生素	(369)
六、有机酸	(370)
七、呈味成分	(370)
第二节 大豆中的生物活性物质	(373)
一、酶 类	(373)
二、胰蛋白酶抑制素	(378)
三、血球凝集素	(382)
四、低聚糖类	(383)
五、植 酸	(385)
六、皂 角 苷	(386)
七、异 黄 酮	(388)

第三章 大豆蛋白质的性质

第一节 大豆蛋白质的化学性质	(393)
一、大豆蛋白质的含氮量	(393)
二、大豆蛋白质中的非蛋白质成分	(394)
三、大豆蛋白质的氨基酸组成	(394)
四、大豆蛋白质的一级结构	(399)
第二节 大豆蛋白质的物理性质	(400)
一、大豆蛋白质的溶解性	(400)
二、大豆蛋白质的分级组成	(403)
三、大豆蛋白质分子的高级结构	(407)
第三节 大豆蛋白的变性	(409)
一、蛋白质变性的基本概念	(409)
二、大豆蛋白质变性的影响因素	(410)

第四章 大豆蛋白质的功能特性

第一节 大豆蛋白质功能特性概述·····	(416)
一、大豆蛋白质功能特性的基本概念·····	(416)
二、大豆蛋白质功能特性的影响因素·····	(416)
第二节 大豆蛋白质的功能特性·····	(421)
一、水溶性·····	(421)
二、水合性·····	(421)
三、黏度·····	(423)
四、凝胶化性·····	(424)
五、乳化性·····	(425)
六、脂肪吸收性·····	(427)
七、起泡性·····	(428)

第五章 大豆蛋白质的营养价值

第一节 大豆蛋白质的必需氨基酸组成·····	(430)
一、人体蛋白质与必需氨基酸·····	(430)
二、大豆蛋白质的必需氨基酸组成·····	(432)
第二节 大豆蛋白质的营养评价·····	(433)
一、大豆蛋白质的消化率·····	(433)
二、大豆蛋白质的生物学价值·····	(434)
三、大豆蛋白质的净蛋白质利用率·····	(435)
四、大豆蛋白质的功效比·····	(436)
五、大豆蛋白质净比值·····	(437)
六、相对蛋白质值·····	(438)
七、大豆蛋白质的必需氨基酸分数·····	(439)