

▲ 城乡快速致富丛书

XIN
XING
DOU
ZHI
PIN

新型豆制品

加工工艺

张志健 编

与 配方

JIA GONG GONG YI YU PEI FANG



科学技术文献出版社

城乡快速致富丛书

新型豆制品加工工艺与配方

张志健 编

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

新型豆制品加工工艺与配方/张志健编.-北京:科学技术文献出版社,2001.1

(城乡快速致富丛书)

ISBN 7-5023-3701-6

I. 新… II. 张… III. ①豆制食品-食品加工-生产工艺②豆制食品-食品加工-配方 IV. TS214

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 55694 号

出 版 者:科学技术文献出版社

图 书 发 行 部:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图 书 编 务 部:北京市西苑南一院东 8 号楼(颐和园西苑公汽站)/100091

邮 购 部 电 话:(010)68515544-2953, (010)68515544-2172

图书编务部电话:(010)62878310, (010)62878317(传真)

图书发行部电话:(010)68514009, (010)68514035(传真)

E-mail:stdph@istic.ac.cn; stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:阎 言 陈家显

责 任 编 辑:陈家显

责 任 校 对:李正德

责 任 出 版:周永京

发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者:北京国马印刷厂

版 (印) 次:2001 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:850×1168 32 开

字 数:268 千

印 张:10.875

印 数:1~8000 册

定 价:15.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

前 言

豆制品是一种营养、安全、卫生的高蛋白食品。

豆制品生产在我国有着悠久的历史,其种类也极为繁多,大致可将其划分为非发酵豆制品、发酵豆制品和新型豆制品三大类,其中非发酵豆制品又可分为豆腐、半脱水制品、卤制品、油炸制品、熏制品、干制品;发酵制品又可分为腐乳类和其他类。

新型豆制品是随着食品科学技术的发展而产生的一类豆制品。特别是近 10 多年来,随着人们对豆类,特别是大豆营养性、安全卫生性及大豆蛋白的功能特性等的深入研究和认识,人们一致认为大豆制品是一种最为理想的食物。从而国内外除了对传统豆制品的生产技术及新品种进行了广泛地研究开发外,还开发出了大量新型豆制品,如豆粉、浓缩蛋白、分离蛋白、组织蛋白、蛋白肉、豆类饮料、豆类小食品等。

为了使新的研究成果系统化,并对豆制品的开发研究与生产起到良好的指导作用,使我国豆制品的研究开发、生产及消费能够健康迅速的发展,笔者在广泛调查研究的基础上,结合本人多年来的教学、科研与实践体会,编写了这本《新型豆制品加工工艺与配方》。本书共分九章,分别对豆类的特性、豆类蛋白的加工与应用、豆类饮料的加工、豆腐与腐竹的加工,及豆类小食品加工作了分类

介绍。

在本书编写过程中,笔者以“应用性和实践性”为指导,将重点放在新产品、新技术、新工艺、新配方等方面,同时尽可能使零散的理论及技术系统化,从而使本书具有许多独到之处。

在本书编写过程中,笔者参考了大量国内外较新的资料,在此谨表谢意。于军同志参加了本书的部分编写工作。

本书既可作为有关职业教育的教材或教参,也可供有关科技工作者、生产技术人员参考。

限于本人的经验和水平,书中难免存在不足之处,希望广大读者批评指正。

目 录

第一章 豆类的特性	(1)
第一节 大豆的化学成分	(1)
一、大豆的基本化学成分	(1)
二、大豆中的生理活性成分	(7)
三、大豆的不良风味物质	(13)
第二节 大豆蛋白的功能特性	(14)
一、大豆蛋白的溶解性	(14)
二、大豆蛋白质的变性	(15)
三、大豆蛋白的其他功能特性	(18)
四、大豆蛋白功能特性的改善	(22)
五、加热对大豆蛋白的影响	(24)
第三节 其他豆类的化学成分	(24)
一、花生的化学成分	(24)
二、花生蛋白的营养缺陷与改进	(28)
三、其他豆类的化学成分	(29)
第二章 新兴豆类蛋白的加工与应用	(31)
第一节 豆粉的加工与应用	(31)
一、全脂大豆粉的加工与应用	(32)
二、脱脂大豆粉的加工与应用	(40)
三、豆乳粉的加工与应用	(47)
四、豆浆粉的加工与应用	(50)
五、花生粉的加工与应用	(53)

第二节 浓缩蛋白的加工	(56)
一、等电点法	(56)
二、酒精洗涤法	(57)
三、湿热水洗法	(59)
四、酸浸醇洗法	(60)
五、膜分离法	(60)
六、花生浓缩蛋白加工	(61)
第三节 分离蛋白的加工及其特性	(64)
一、碱浸酸沉析工艺	(64)
二、超滤膜提取工艺	(69)
三、温敏凝胶分离工艺	(70)
四、大豆分离蛋白的功能特性	(73)
五、花生分离蛋白的加工	(77)
六、绿豆分离蛋白的加工	(80)
第四节 组织蛋白的加工	(82)
一、组织蛋白概述	(82)
二、组织化加工原理	(84)
三、组织蛋白加工工艺	(89)
第五节 人造肉的加工	(94)
一、人造肉概述	(94)
二、挤压法人造肉加工工艺	(95)
三、纺丝法人造牛肉加工工艺	(98)
四、大豆蛋白香肠、腊肉和火腿的加工	(102)
五、四鲜大豆蛋白肉罐头的加工	(108)
六、素大豆蛋白火腿的加工	(109)
七、麻辣大豆蛋白肉的加工	(111)
第三章 普通豆类饮料加工工艺与配方	(113)
第一节 豆类饮料加工的关键技术	(114)

一、豆乳的营养	(114)
二、豆乳不良风味的产生及抑制	(116)
三、豆乳的稳定性	(121)
四、提高豆乳白度的措施	(126)
五、豆乳饮料配方设计	(127)
第二节 普通豆乳饮料加工工艺与配方	(133)
一、普通豆乳饮料加工工艺流程	(133)
二、参考配方	(136)
三、工艺要点	(137)
四、普通花生乳饮料	(145)
第四章 酸乳风味豆类饮料加工工艺与配方	(148)
第一节 发酵剂制备技术	(148)
一、发酵剂制备的必要条件	(148)
二、菌种的选择	(149)
三、纯培养菌种的复活	(151)
四、母发酵剂的制备	(152)
五、生产发酵剂的制备	(152)
第二节 豆类酸凝乳加工工艺与配方	(153)
一、大豆酸凝乳	(153)
二、大豆粕酸凝乳	(158)
三、花生酸凝乳	(159)
四、花生饼酸凝乳	(163)
五、双歧杆菌、乳酸菌发酵酸凝乳	(164)
第三节 其他豆类酸乳饮料加工工艺与配方	(166)
一、搅拌型大豆酸乳饮料	(166)
二、酵母菌、乳酸菌发酵豆类饮料	(170)
三、调配型酸豆乳饮料	(172)
四、菜汁豆乳发酵饮料	(175)

第五章 豆类营养保健饮料加工工艺与配方	(178)
第一节 果蔬汁豆类饮料加工工艺与配方	(178)
一、工艺流程	(178)
二、工艺要点	(179)
三、产品配方与操作要点	(183)
第二节 高蛋白豆类饮料加工工艺与配方	(188)
一、牛乳大豆饮料	(188)
二、牛乳绿豆饮料	(189)
三、蛋清大豆饮料	(190)
四、大豆蛋白饮料(一)	(190)
五、大豆蛋白饮料(二)	(191)
六、大豆蛋白酶解物饮料	(191)
第三节 矿物质强化豆类饮料加工工艺与配方	(193)
一、矿物质强化剂	(193)
二、钙强化豆乳饮料	(194)
三、钙强化大豆蛋白饮料	(196)
四、复合矿物质强化豆乳饮料	(199)
第六章 豆类固体饮料加工工艺与配方	(201)
第一节 豆类固体饮料生产技术要点	(201)
一、原料处理	(201)
二、真空浓缩	(203)
三、真空干燥	(204)
第二节 豆乳晶加工工艺与配方	(205)
一、速溶豆乳晶(一)	(205)
二、速溶豆乳晶(二)	(208)
三、速溶高蛋白豆乳晶(一)	(210)
四、速溶高蛋白豆乳晶(二)	(212)
五、速溶高蛋白花生乳晶	(213)

六、花生乳晶	(214)
第三节 其他豆类固体饮料加工工艺与配方	(216)
一、速溶豆乳粉	(216)
二、发芽大豆粉饮料	(217)
三、蔬菜味营养豆乳粉	(218)
四、酸性可溶肽大豆蛋白固体饮料	(220)
第七章 豆类清凉饮料加工工艺与配方	(222)
第一节 豆类清凉饮料加工工艺与配方	(222)
一、大豆清凉饮料	(222)
二、水果味大豆清凉饮料	(224)
三、绿豆清凉饮料	(226)
第二节 豆类碳酸饮料加工工艺与配方	(228)
一、大豆乳碳酸饮料	(228)
二、大豆乳清碳酸饮料	(233)
第三节 豆类冰淇淋加工工艺与配方	(236)
一、大豆冰淇淋	(236)
二、花生冰淇淋	(239)
第八章 豆腐与腐竹加工工艺	(241)
第一节 豆腐加工原辅料与加工原理	(241)
一、豆腐加工的原辅材料	(241)
二、豆腐加工原理	(247)
第二节 豆腐加工工艺	(249)
一、北豆腐加工工艺	(249)
二、南豆腐加工工艺	(254)
三、内酯豆腐加工工艺	(255)
四、以钙盐加藻酸(钠)为凝固剂的豆腐加工工艺	(257)
第三节 豆腐新品种加工技术	(259)
一、菜汁豆腐加工技术	(259)

二、钙强化豆腐加工技术	(261)
三、花生豆腐加工技术	(262)
四、冷冻豆腐加工技术	(263)
五、干燥豆腐加工技术	(265)
第四节 豆腐加工新技术	(267)
一、“五巧”技法	(267)
二、高产技术之一	(268)
三、高产技术之二	(270)
四、提高豆粕豆腐质量的技术	(271)
五、提高豆腐耐贮技术	(272)
第五节 腐竹加工工艺	(274)
一、腐竹加工的一般工艺	(274)
二、提高腐竹质量的措施	(276)
三、腐竹加工新工艺	(279)
四、国外腐竹加工最佳工艺条件	(281)
五、腐竹加工的机械化	(283)
第九章 豆类小食品加工工艺与配方	(284)
一、香蜜酥花生	(284)
二、鱼皮花生	(286)
三、蜂蜜花生	(292)
四、琥珀花生	(294)
五、奶油可可花生	(295)
六、多味花生米	(297)
七、脆仁巧克力	(299)
八、怪味花生米	(301)
九、甜酥花生	(302)
十、花生蘸	(303)
十一、香草花生	(304)

十二、奶油花生米	(305)
十三、冰糖花生米	(306)
十四、五香花生米	(307)
十五、家制五香花生米	(308)
十六、石斛花生米	(309)
十七、球状花生酥	(310)
十八、块状花生酥	(311)
十九、全花生酥片	(313)
二十、花生渣酥片	(314)
二十一、奶油花生片	(314)
二十二、花生糖	(315)
二十三、冰糖花生糖	(316)
二十四、花生南糖	(317)
二十五、花生酱软糖	(319)
二十六、花生酥心糖	(320)
二十七、花生蛋白软糖	(322)
二十八、花生钙素糖	(323)
二十九、花生酥糕	(324)
三十、糖蘸豆	(325)
三十一、怪味豆	(326)
三十二、怪味胡豆	(327)
三十三、糖胡豆	(329)
三十四、饴糖浆豆酥糖	(330)
三十五、砂糖浆豆酥糖	(331)

第一章 豆类的特性

豆类的种类很多,如大豆、花生、小豆、豌豆、芸豆、绿豆、豇豆等。大豆因皮色不同又分为黄豆、青豆、黑豆等,此外,还有褐色、茶色、赤色等大豆。在众多的豆类品种中,目前不论在加工品的品种、质量上,还是在加工深度、加工技术成熟程度上,均以大豆,特别是黄豆为最优,其次是花生,其他豆类目前的加工深度还不太大。

第一节 大豆的化学成分

一、大豆的基本化学成分

大豆中含有蛋白质、脂肪、糖类、矿物质、磷脂、维生素等多种营养成分。其各种成分的含量与大豆的品种、产地、收获时间等有密切关系。见表 1-1。

表 1-1 大豆的化学成分(食部 100 克)

品种	地区	热量 /千卡	水分 /克	蛋白质 /克	脂肪 /克	糖类 /克	粗纤维 /克	灰分 /克	钙 /毫克	磷 /毫克	铁 /毫克	胡萝卜素 /毫克	硫胺素 /毫克	核黄素 /毫克	尼克酸 /毫克
黄豆	北京	412	10.2	36.3	18.4	25.3	4.8	5.0	367	571	11.0	0.40	0.79	0.25	2.1
	陕西	408	10.0	39.6	17.1	23.9	5.2	4.2	263	502	6.6	0.39	—	0.24	1.6
	新疆	420	7.0	35.0	13.3	31.1	4.9	4.7	325	454	10.5	0.41	0.46	0.19	1.8
	江苏	428	8.7	40.5	20.2	21.0	4.6	5.0	190	631	10.2	—	—	—	—

续表

品种	地区	热量 /千卡	水分 /克	蛋白质 /克	脂肪 /克	糖类 /克	粗纤维 /克	灰分 /克	钙 /毫克	磷 /毫克	铁 /毫克	胡萝卜素 /毫克	硫胺素 /毫克	核黄素 /毫克	尼克酸 /毫克
黄豆	湖南	404	10.0	37.8	17.2	24.6	5.0	5.4	232	518	14.9	0.12	—	0.14	1.7
	贵州	403	10.1	36.9	15.8	28.4	4.5	4.4	330	480	—	0.16	0.38	0.20	3.0
	福建	344	20.0	35.4	12.1	23.3	4.6	4.6	242	354	10.8	—	—	—	—
	四川	407	12.0	36.6	18.2	24.5	4.6	4.4	240	516	10.0	0.34	—	0.25	2.3
青豆	北京	432	6.4	37.3	18.3	29.6	3.4	5.0	240	530	5.4	0.36	0.66	0.24	2.6
黑豆	北京	384	7.8	49.8	12.1	18.9	6.8	4.6	250	450	10.5	0.40	0.51	0.19	2.5
	湖南	408	10.0	34.7	17.8	27.2	5.8	4.5	313	475	11.6	—	—	0.14	2.7
	福建	340	20.0	57.5	12.0	6.6	4.9	5.0	268	120	8.5	—	—	0.21	—
	四川	391	15.0	39.9	17.3	19.0	4.7	4.1	214	454	7.8	0.31	—	0.19	2.1

(一) 大豆蛋白质

大豆中含有丰富的蛋白质,一般在 40% 左右,个别品种可达 50% 以上。按含 40% 蛋白质计算,1 千克大豆的蛋白质含量相当于 2.3 千克猪瘦肉或 2 千克牛瘦肉的蛋白质含量,所以,人们将大豆誉为“植物肉”。

大豆中的蛋白质,有 86% ~ 88% 属于水溶性蛋白质,其中大豆球蛋白占 85%,清蛋白占 5%,蛋白胨占 4%,非蛋白态氮占 6%。从此可以看出,大豆蛋白质主要是大豆球蛋白,占大豆总蛋白量的 80% ~ 90%。

大豆球蛋白分子量约为 24 000,等电点为 5.0。一般球蛋白不溶于水,但因天然的大豆球蛋白能与钾、磷酸等结合,故将其用水处理时可以溶出。

大豆蛋白经超速离心分离后,按分子量大小可得 2S、7S、11S、15S 等四级组成,其中 11S 和 7S 为大豆蛋白质的主要成分。2S 组分的分子量为 8 000 ~ 21 000,占大豆蛋白质的 15%;7S 组分的

分子量为 60 000~210 000, 占大豆蛋白质的 34%, 占水抽提蛋白质的 15%; 11S 组分的分子量为 350 000 左右, 占大豆蛋白质的 35%, 其等电点为 pH5, 这是大豆中含量最多的蛋白质组分; 15S 组分的分子量在 60 000 以上, 占大豆蛋白质的 9%, 它是由多种成分所构成。

大豆蛋白的氨基酸组成相当完全, 且含有各种必需氨基酸* (见表 1-2)。除蛋氨酸和半胱氨酸含量较少外, 其余必需氨基酸含量均达到或超过了世界卫生组织推荐的必需氨基酸需要量水平。由此可见, 大豆蛋白质是一种优质的完全蛋白质。

表 1-2 大豆蛋白质氨基酸的组成

氨基酸	大豆全蛋白质 / %	大豆球蛋白 / %	酸沉淀蛋白质 / 克 / 16 克 N	酸不沉淀蛋白质 / 克 / 16 克 N	碱不溶性蛋白质 / 克 / 16 克 N
精氨酸	7.3	5.1	9.00	6.64	7.44
组氨酸	2.9	1.4	2.83	3.25	2.70
酪氨酸	4.0	1.9	4.64	4.67	3.30
色氨酸*	1.4	2.4	1.01	1.28	—
苯丙氨酸*	5.3	3.9	5.94	4.46	5.24
胱氨酸	1.9	1.1	1.00	1.82	0.71
蛋氨酸*	1.7	1.8	1.33	1.92	1.63
丝氨酸	4.2	—	5.77	7.62	5.97
苏氨酸*	3.9	—	3.76	6.18	4.63
亮氨酸*	8.0	8.5	7.91	7.74	8.91
异亮氨酸*	6.0	—	5.03	5.06	6.02

* 必需氨基酸是指人体需要, 但自己不能合成, 或合成的速度不能满足机体需要的氨基酸。它们必需从食物蛋白质供给, 否则, 就不能维持机体的氮平衡。人体的必需氨基酸通常有 8 种, 即亮氨酸(Leu)、异亮氨酸(Ile)、缬氨酸(Val)、赖氨酸(Lys)、苏氨酸(Thr)、蛋氨酸(Me)、苯丙氨酸(Phe)和色氨酸(Pry)。

续表

氨基酸	大豆全蛋 白质 /%	大豆球蛋白 白质 /%	酸沉淀蛋 白质/克 /16 克 N	酸不沉淀 蛋白质/克 /16 克 N	碱不溶性 蛋白质/克 /16 克 N
缬氨酸*	5.3	0.7	5.18	6.19	6.37
谷氨酸	18.4	19.5	23.40	15.64	17.76
天冬氨酸	5.2	3.9	12.87	14.08	12.39
甘氨酸	0.2	0.9	4.56	5.74	5.21
丙氨酸	3.3	—	4.48	6.61	5.73
脯氨酸	5.0	2.8	6.55	6.66	5.35
赖氨酸*	6.8	2.7	5.72	8.66	6.14

* 必需氨基酸。

大豆蛋白质所含的各种氨基酸中,赖氨酸的含量特别丰富,而赖氨酸正是谷物类食品所缺乏的氨基酸,因此,在谷物类食品中添加适量大豆蛋白质或大豆制品,或将大豆制品与谷物类食品配合食用,可以起到弥补谷物类食品所缺乏的氨基酸,使谷物类食品的营养价值得到进一步提高。

但应注意,大豆蛋白质中蛋氨酸和半胱氨酸的含量不能满足人体的需要,因此,在大豆制品加工时,最好能添加适量蛋氨酸,或将大豆制品与动物性食品配合食用,这样便可弥补大豆蛋白质的缺陷,提高其营养价值。

(二) 大豆脂肪

大豆中含有约 18% 的优质脂肪和微量的蜡(C_{28-32})。大豆脂肪在常温下为黄色液体,是半干性油,其凝固点在 -15°C ,比重为 $0.922\sim 0.934$,酸价为 $0.2\sim 1.9$,皂化价为 $191\sim 196$,碘价为 127

~139,不皂化物为0.6~1.2,折光率* 为1.472~1.475。

大豆脂肪的脂肪酸组成是:棕榈酸2.4%~6.8%,硬脂酸4.4%~7.3%,花生四烯酸0.4%~1.0%,油酸32%~35.6%,亚油酸51.7%~57%,亚麻酸2%~10%。从此可以看出,大豆脂肪中含有丰富的不饱和脂肪酸(约占全部脂肪酸的60%)。由于不饱和脂肪酸具有防止胆固醇在血管中沉积及溶解沉积在血管中胆固醇的功能,因此,大量食用大豆制品或大豆油对人体是有益的。但从大豆制品加工与贮藏方面来看,由于不饱和脂肪酸稳定性较差,易被氧化,因此,认为不饱和脂肪酸含量高对大豆制品加工与贮藏又是不利的,必须加以注意。

此外,大豆中还含有较丰富的磷脂(约1.5%),其中主要是卵磷脂,还有微量脑磷脂,磷脂是优良的乳化剂,因此,它的存在对大豆制品,特别是大豆饮料的稳定性和口感有很重要的作用。大豆中还含有甾醇类物质,如豆甾醇、去氢谷甾醇、谷甾醇、菜油甾醇等。

(三) 大豆糖类物质

大豆中约含有25%的糖类物质,其组成成分比较复杂,但几乎不含淀粉,其组成是:蔗糖4%~6%,还原糖0.1%,水苏糖3.5%,棉籽糖1%,多缩戊糖2%~5%,半乳聚糖2%~5%,半纤维素6%,糊精3%~5%,纤维素3%~5%,木质素2%~5%,淀粉0.4%~0.9%。

(四) 大豆维生素

大豆中含有多种维生素,特别是B族维生素含量较多。见表1-3。

生育酚具有维生素E的效果,其中的 α -型对防止不孕症有良

* 折光率又称折光指数,其值大小与物质的组成或浓度的大小有关,因此根据其相对大小可以判断物质的纯度或浓度,以及鉴别油脂的类别、纯度和是否酸败等。