

764724

食品工业手册

李小春 编

II
55
4095



辽宁科学技术出版社

食 品 工 业 手 册

李小春 编

辽 宁 科 学 技 术 出 版 社

1985年·沈阳

食品工业手册

李 小 春 编

辽宁科学技术出版社 (委托出版) (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 七二一二工厂印刷

开本: 787×1092 1/16开

印张: 25 1/2 字数: 603,800

1985年8月第1版

1985年8月第1次印刷

责任编辑: 晓陈

封面设计: 邹君文

印数: 1—12,000

统一书号: 15288·165

定价: 4.83元

序

辽宁省食品工业协会名誉会长 **吴力全**

“民以食为天”。发展食品工业确是一件大事。随着国民经济的发展，人民群众的收入将逐步增加，不仅要吃饱，而且要吃好，全国城乡对食品的要求量必将大幅度增长。人民群众对每天要花很多时间排队买菜和做饭，感到是一种负担。发展食品工业可以把双职工特别是妇女从繁重的家务炊食劳动中逐步解放出来。我们加快发展食品工业，生产各种主食、副食，使家务劳动社会化，使饮食多样化，方便化，并且更加卫生和富有营养，不仅可以更好的解决人民吃饭问题，而且可以减轻人们的家务负担，节省宝贵的时间，节约劳动力，节约食物资源和能源，增加社会就业。另外，发展食品工业，以满足迅速发展的广大国内外旅游业的要求，增加出口量，也是一项很重要的任务。

食品工业是低能耗，高就业，高积累的部门。发展食品工业，对农业是极大的带动和促进，也是农业生产的继续。党的十一届三中全会以来，农村形势喜人，粮食和其它农副产品的大幅度增长，为发展食品工业提供了丰富的原料。粮食和其它农副产品经过粗加工，精加工，既可身价百倍地使生产者受益，又能更好的满足消费者的需要。由于目前我国农村大量的粮食和其它农副产品资源得不到加工，造成很大浪费，国家还要大量补贴。只有发展食品工业，才能充分合理地利用粮食和其它农副产品资源，减少损失和财政补贴，提高粮食和其它农副产品的经济价值，推动农村商品经济的发展，促进农业生产的良性循环和全面增长。这种新的转变，为城乡食品工业的发展开辟了广阔的道路。

食品工业是科学技术进步的产物。解放以来，我国科学技术发展较快，取得许多重大成果。科学技术对发展食品工业将起重大作用。这几年的农业，就是一靠政策，二靠科学蓬勃发展起来的。随着我国生产的发展和人民生活水平的不断提高，食品工业将会有广阔的前途，并将有

蓬勃发展的趋势。发展食品工业需要许多条件，传播这方面的科学技术知识应是首要条件。《食品工业手册》的出版，就是适应这种需要。希望它能向市、县、区、乡缺少科技人员，缺乏熟练管理干部的中小企业，起到介绍情况，传播基础知识的作用；对县、区、乡（镇）有志发展食品工业的同志们，提供一些参考材料，从而有益于食品工业的发展，特别是乡镇食品工业的发展，这是编者的主要目的和愿望。

目 录

第一章 食用油脂

第一节 食用油脂的分类	1
第二节 食用油脂的原料	2
第三节 食用油脂的制取方法	3
第四节 油脂的再加工	4

第二章 大豆制品

第一节 大豆制品的生产原料	7
第二节 大豆蛋白质的提取	10
第三节 大豆蛋白纤维	11
第四节 豆奶	12
第五节 大豆腐的制作	13
第六节 干豆腐	14
第七节 豆腐干	15
第八节 油豆腐	15
第九节 复制豆制品	15
第十节 豆腐粉	15
第十一节 腐竹	16
第十二节 各种豆制品原料辅料投料标准	16
第十三节 各种豆制品质量标准	19

第三章 发酵调味品

第一节 酱油	24
第二节 食醋	33
第三节 酱类	43
第四节 豆腐乳	48

第四章 制 糖

第一节 蔗糖的性质	50
第二节 制糖原料	51

第三节	甜菜制糖	52
第四节	甘蔗制糖	64
第五节	其它糖品加工	77
第六节	商品糖的质量标准	79

第五章 糖果

第一节	糖果生产的原料	82
第二节	硬糖的制造	85
第三节	淀粉软糖的制造	90
第四节	琼脂软糖的制造	93
第五节	明胶软糖的制造	96
第六节	果胶软糖的制造	96
第七节	高粱饴	98
第八节	苏式软糖	99
第九节	巧克力	100

第六章 饼干 面包 糕点

第一节	原料及辅料	107
第二节	甜饼干的生产	114
第三节	其它类型的饼干生产	122
第四节	面包的生产	124
第五节	糕点的生产	131

第七章 罐头

第一节	制罐材料	139
第二节	制罐工艺	152
第三节	罐藏原料和辅助原料	171
第四节	罐藏工艺	187
第五节	罐头产品标准	199

第八章 啤酒

第一节	啤酒酿造原料	202
第二节	麦芽制备	209
第三节	麦芽汁制备	220
第四节	麦汁煮沸与酒花的添加	226
第五节	麦汁的冷却与澄清	229
第六节	啤酒酵母	231
第七节	主发酵	239
第八节	后发酵	243

第九节 啤酒发酵设备条件	245
第十节 成品啤酒过滤包装	246
第十一节 国际上的著名啤酒类型及其特点	249

第九章 葡萄酒

第一节 葡萄酒的分类	251
第二节 葡萄	252
第三节 葡萄汁的加工	254
第四节 葡萄酒酵母	255
第五节 红葡萄酒的制造	257
第六节 白葡萄酒的制造	264
第七节 特种葡萄酒	267
第八节 葡萄酒的成分	271
第九节 成品酒质量标准	276

第十章 黄酒

第一节 原料	281
第二节 米的处理	284
第三节 曲和酒药	287
第四节 酒母	291
第五节 发酵	298
第六节 压榨、澄清和杀菌	298
第七节 特种黄酒	299
第八节 成品黄酒质量标准	304

第十一章 酒精

第一节 原料	306
第二节 蒸煮	310
第三节 糖化剂	313
第四节 糖化工艺	317
第五节 酒母的制备	318
第六节 酒精发酵	321
第七节 发酵成熟醪的粗馏与精馏	322
第八节 糖蜜生产酒精	325
第九节 酒精质量标准	328

第十二章 白酒

第一节 原料	329
第二节 白酒生产中的有关微生物	332

第三节	制曲	336
第四节	酵母	344
第五节	麸曲法酿酒	345
第六节	小曲酒的酿制	353
第七节	大曲酒的酿制	358
第八节	我国八大名酒的主要特点	364
第九节	成品白酒质量标准	365

第十三章 食品添加剂

第一节	防腐剂	373
第二节	漂白剂	374
第三节	发色剂	375
第四节	甜味剂	376
第五节	酸味剂	378
第六节	食用色素	380
第七节	调味剂	384
第八节	抗氧化剂	386
第九节	强化剂	388
第十节	乳化剂	390
第十一节	加香剂	391
第十二节	增稠剂	394
第十三节	被膜剂	396
第十四节	膨松剂	396

第一章 食用油脂

食用油包括固体油与液体油。一般油脂，根据所取原料大致分为植物油脂和动物油脂。按其物理性状在常温时，呈液态的称为“油”，呈固态的称为“脂肪”或称“脂”。食用油中，液态油大部分是植物油，固态油主要是指猪油和牛油，但也包括加氢的植物油。

第一节 食用油脂的分类

油脂是甘油与脂肪酸结合而生成的脂。但是，脂肪酸有很多种，并且在营养方面其物理性质，化学性质全不一样。因此，由不同脂肪酸所构成的各种油脂，其性质也就各不相同。

一、乳脂组

此类油脂是从家畜乳中所得的，主要成分是油酸、棕榈酸、硬脂酸等；其次，包括从丁酸的低级脂肪酸到花生四烯酸等高级不饱和脂肪酸，故其含脂肪酸的范围极广。乳脂中的奶油脂占最主要的成分，这种油脂比其它哪种油脂价格都高。

二、月桂酸组

此类油脂，从椰子、棕榈等种子中所得。其特征是：月桂酸含量高。这种油脂在所有的油脂中不饱和度最低。因为所含脂肪酸比较低级，熔点不高，可用来作人造奶油的原料和制糖果等。该类油料植物产于热带地方，因为栽培容易，所以这类油脂产量多而且价廉。它以椰子油，棕榈核油为主。

三、植物脂组

此类油脂系从各种热带树的种子取得。与前面所述月桂酸组油脂相似，但是比月桂酸组油脂软化溶解的温度范围要低，这是因其甘油酯的结构特殊。可可脂中的甘油酯约为50%，是由油酸、棕榈酸、硬脂酸所组成。用于做巧克力的油脂，需要的是能在常温下凝固，在接近体温的较低温度范围内能溶解的油脂，而组成可可脂的甘油酯正适合于这一点。植物脂主要是可可脂。植物脂价格比较高，主要用于制作糖果及医药品。

四、家畜脂组

此类油脂是家畜的体脂。家畜的体脂以 C_{16} 及 C_{18} 的脂肪酸多，不饱和度低，其不饱和脂肪酸主要是油酸和亚油酸。脂肪酸的组成与植物脂相似，但其甘油酯的结构多是不同的饱和酸甘油三酸酯，所以可塑范围广。猪脂、牛脂等家畜脂主要是作食用，在工业上大多用于制作肥皂。因不含抗氧物质，所以要比植物油脂容易酸败。

五、油酸、亚油酸组

此类油脂在食用油脂中消费量最大，也是最主要的油脂，可从一切植物中得到。其脂

肪酸组成中，饱和酸在20%以下，不饱和酸包括油酸和亚油酸，不含亚麻酸。这类油脂在低温下全呈液体状态。

油酸、亚油酸组油脂属不干性油或半干性油，由于干性不怎么强，不能作油漆等工业用油，但它作食用油脂，从各方面来看都是最适合的。玉米油、棉子油、芝麻油、花生油、橄榄油、葵花油、红花油、米糠油等多数油属于这一类，与下两类中的菜子油、大豆油并列，成为烹饪油和色拉油的主要原料。

六、芥酸组

此类油脂都是从十字花科的种子提取，特点是含有多量芥酸。芥酸是一种带有双键22个碳的脂肪酸，比其它植物油的脂肪酸碳链长。因此，这类油脂甘油酯的分子量大，粘度高，比较稳定，工业上用作润滑油、淬火油等。这类油脂主要是菜子油，芥子油也属于这一类。

七、亚麻酸组

此类油脂除含油酸、亚油酸外，也以含亚麻酸为特征。这类油脂有很好的干燥性能，可以用于制作油漆、清漆等。属于这类油脂的主要有大豆油、亚麻油、苏子油等。大豆油是作烹饪油、色拉油的主要原料，居世界上油脂产量的第一位。

八、高级不饱和酸组

此类油脂含有高级不饱和酸的特性。各种鱼油、鲸油属于这一类，如经硬化后，可作肥皂原料和食用。

第二节 食用油脂的原料

一、动物油脂原料

动物油脂多是指陆产动物油脂中的猪油和牛油。猪油是从猪的特定内脏中蓄积的脂肪及腹、背部等皮下组织中提取的脂肪，无需精炼。牛油则是从牛脂肪组织中提取精炼。

二、大豆

世界大豆产量每年增长迅猛，占现在食用油脂原料中的第一位。大豆的主要产地是美国和中国。现在的美国大豆，是将中国大豆改良成为高蛋白和高油分的品种。其含油量是16~20%。

三、菜子

菜子历来是主要的油脂原料，就是现在其消费量也仅次于大豆。菜子含油量为38~45%。

四、花生

花生油在世界上产量比较高。其含油量为40~50%（花生仁）。脱脂后的渣粕可作糖果糕点等原料。

五、棉子

棉子油是将棉子用压榨法所取得的油。用棉子油制色拉油具有悠久的历史，近年来由于合成纤维的普及和木棉生产的增加，棉子油的生产便停滞不前，没有大幅度增产。棉子的含油量为15~25%。

六、玉米

玉米油是从玉米的胚芽中取得。玉米胚芽是加工玉米淀粉的副产品。胚芽部分约为玉米淀粉的10%。玉米胚芽的含油量为40~50%。

七、芝麻

芝麻油作烹饪油由来已久，是人们最喜爱的油。芝麻油是将芝麻经压榨所取得。为了得到芝麻油的特殊风味，需要研究在压榨之前对原料所采取的处理方法。芝麻含油量为45~55%。

八、红花子

红花子是红花的种子。以前将红花作为染料和口红的原料，埃及、印度、中国很早就进行栽培。现在用作制油原料的红花是经过改良变为含油量高的品种。其含油量为25~37%。

九、葵花子

葵花子作为榨油原料，大量的加工是从六十年代末开始的。葵花子油主要是食用。葵花子含油量为22~36%。

十、米糠

米糠油近年来多称为糠油，系从米糠中取得。米糠中酶的活性强，榨油时必须迅速集中，很快处理。目前在世界上米糠油的产量并不多，米糠含油量为12~21%。

十一、橄榄

橄榄油系将橄榄果使用压榨法预榨，并将压榨后的油粕再用浸出法提取油。橄榄主要产于地中海沿岸。橄榄果含油量为40~60%。

十二、椰子

椰子油系将椰子果肉用压榨法取油。干燥后的椰子内部的脂肪质称作椰子核，因而也叫椰子核油。椰子核肉含油量为30~40%。

十三、油棕

棕榈油系从油棕的果肉压榨后取得的油，棕榈核油却是将油棕的核仁压榨后取得的油。棕榈油和棕榈核油所构成脂肪酸的成分各不相同。棕榈油含棕榈酸多，由其它的油酸、亚油酸构成近似一般的植物油，相反，棕榈核油却和椰子油极其相似，但其性质和用途却不相同。棕榈果肉含油量为20~65%。

第三节 食用油脂的制取方法

一、熔出法

熔出法主要是对动物性的原料取油时所采用的方法。将固体脂用适当的设备加热，使之熔出脂肪。这种取油方法有干式法和湿式法两种。由于植物油脂原料有细胞膜，而且油分又少，所以不能采用熔出法。

二、压榨法

压榨法系制取植物油脂时所采用的方法。压榨法是对含油的原料施加压力，迫使出油。

三、浸出法

浸出法又称萃取法，将含油原料投入容器内（浸出设备），蒸馏出挥发的溶剂，留存不挥发性的油脂。

第四节 油脂的再加工

一、精制油

由上节所述三种制取法所得到的油，通常称为毛油。因为毛油中含有很多杂质，所以还需要精制。精制油主要是对毛油进行脱胶、脱酸、脱色、脱臭等工艺，除掉尘埃、蛋白质、胶质、粘质物、游离脂肪酸、色素及有臭物质等。

二、色拉油

色拉油主要作凉拌用，多在蛋黄酱和法式色拉调味等生鲜时使用。色拉油的制作是在精制油的基础上再增加“冬化”的工序，或称“脱蜡”。色拉油在冷却时析出固体脂是较麻烦的工序，方法是先将油冷却，析出固体脂，滤去这些固体脂，使之与液体油分开，所得到的这种液体油，称作色拉油。

三、奶油

奶油是以牛乳中的脂肪为主要成分的乳制品。欧美在很早以前就以膳食形式使用。奶油在家庭中多用于涂抹面包，烹饪中也常被广泛使用，在炒菜及烹制其它食物时，奶油的特殊风味能够提高各种菜肴的香味。

奶油制作是将原料牛乳静置后，富有脂肪成分的乳酪油层就会浮在上面。原料乳用离心分离机也能容易地分出乳酪层来。将乳酪层放入装有挡板的箱式容器内，使容器回转，乳酪在容器里面搅拌而逐渐被粉碎乳化，分离成奶油颗粒一类富有脂肪成分的块状。

将奶油粒在冷水中洗涤三次后，加入2.5%的食盐，进行充分地拌和配制成奶油。每100公斤原料乳能得到3.5~4公斤奶油。

四、人造奶油

人造奶油于1869年发明的，原来是作为奶油的代用品。随着产品质量不断提高，主要利用植物油脂作原料，所以在营养上有胜过奶油之优点，现在人造奶油的消费量远远超过了奶油。

人造奶油的原料油脂熔点低，在低温下也呈固体状态，其油脂的脂肪酸结构中，具有很多双键。为了改变脂肪酸的结构，必须加入氢气。如使用镍之类的金属催化剂，并且加入氢气，这样使多双键的不饱和脂肪酸与氢加成反应，生成饱和脂肪酸。同时也提高了熔点，降低了碘价，变成了硬化油。氢化过程的好坏，对人造奶油的滋味、口溶性、稠度以及油脂的分离都有很大影响。将处理后原料油脂与油溶成分的乳化剂、维生素和着色料等进行混和，然后将水溶成分的含乳成分、食盐、保存料、着香料等一起进行乳化处理，乳化后急速冷却混和，即得到人造奶油。人造奶油的原料油脂用量都在80%以上。

五、起酥油

起酥油用来制作糕点、饼干、面包等食品。起酥油能使食品具有酥脆易碎的特性。所谓起酥性是由于起酥油调制面粉时，油复盖于面粉的周围，隔断了面粉之间的相互联系，使制品有了酥脆的性质。

起酥油多以廉价的动物油脂作主要原料，添加各种乳化剂，按比例送入10~20%的氮气，使调配的原料进行分散。经急速冷却混合搅拌熬制后，进行熟化。熟化通常要置于20~30℃的室内保存二天，熟化阶段是成品结晶稳定化及特性提高阶段。

六、食用动植物油的质量标准

食用动植物油的质量标准见表1—1。

表1—1

食 用 动 植 物 油 质 量 标 准

指标名称	猪 油	花生油	精 制 植物油	大豆油	菜籽油	芝 麻 油	
						一 级	小 磨
色泽(罗维邦法)	白色(在15~20℃)为软膏状	黄25 红 3	淡黄色	黄70 红 6	黄35 红 5	淡黄至橙黄	棕黄至棕褐
透明度(在20℃静置24小时)	透明(熔化时)	透 明	透 明	透 明	透 明	透 明	不规定
气味及滋味	正常无杂 味及异味	具有正常 花生油气味 及滋味,无 焦臭、酸败 及其他异味	具有精制 植物油应有 的香味,无 异味	具有正常 豆油气味及 滋味无焦 臭、酸败及 其他异味	具有正常 菜籽油气味 及滋味无焦 臭、酸败及 其他异味	具有正常 芝麻油气味 及滋味,无 焦臭、酸败 及其他异味	具有小磨 芝麻油气味 及滋味
酸 价 (不大于)	2.25	5	3	5	5	5	5
水分及挥发 物%(不大于)	0.20	0.25	0.20	0.25	0.25	0.25	0.25
杂质%(不 大于)	0.20	0.10	0.10	0.10	0.25	0.20	0.25

注:精制植物油指精制花生油、葵花籽油、菜籽油、棉籽油、茶籽油。

第二章 大豆制品

豆制品能为人们提供丰富的蛋白质和其它营养物质。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，每天人体必须从食物中，补充不少于 80 克的蛋白质。否则成年人会感到疲乏无力，甚至引起营养性浮肿。而儿童和青少年就会出现发育缓慢等现象。因此，蛋白质是人体健康不可缺少的营养成分。在食品中，除动物性的肉、蛋、乳含蛋白质较多外，在植物性食品中，大豆和大豆制品中含蛋白质较多，大豆腐含 7~8%，干豆腐 19~20%，油炸豆制品 19~20%。而瘦猪肉含 16.7%，鸡蛋含 14.7%。豆制品中除水豆腐含蛋白质低于肉蛋外，其余均高于肉、蛋。此外还能给人们提供脂肪、糖类、各种矿物质和维生素。中国豆制品成份见表 2—1 所示

表 2—1

中国豆制品成分表

名 称	食 部 (克)	蛋 白 质 (克)	脂 肪 (克)	水 分 (克)	碳 水 化 合 物 (克)	热 量 (千 卡)	粗 纤 维 (克)	灰 分 (克)	钙 (毫 克)	磷 (毫 克)	铁 (毫 克)	胡 萝 素 (毫 克)	硫 素 (毫 克)	核 素 (毫 克)	黄 尼 酸 (毫 克)	克 抗 坏 血 酸
黄 豆	100	36.3	18.4	10	25	411	4.8	5.0	367	571	11.0	0.40	0.79	0.25	2.1	0
黄豆芽	100	11.5	2.0	77	7	92	1.0	1.4	68	102	1.8	0.03	0.17	0.11	0.8	4
豆腐酱	100	4.4	1.8	92	2	42	0	0.5	25	45	2.5	—	0.03	0.01	0.1	0
豆腐脑	100	5.3	1.9	91	1	42	0	1.0	20	56	0.6	—	0.04	0.03	0.2	0
南豆腐	100	4.7	1.3	90	3	41	0.1	1.1	240	64	1.4	—	—	—	—	—
北豆腐	100	7.4	3.5	85	3	70	0.1	1.3	277	57	2.1	—	0.03	0.03	0.2	0
五香豆腐干	100	18.8	7.6	63	7	172	0.2	3.7	80	351	7.9	—	0.05	0.04	0.3	0
豆腐丝	100	21.6	7.9	59	7	186	0.6	4.2	284	291	0.7	—	0.05	0.03	0.1	0
油豆腐	100	39.6	37.7	8	12	546	0.1	2.9	191	574	9.4	—	—	—	—	—
酱豆腐	100	14.6	5.7	56	5	130	0.6	17.8	167	200	12.0	—	0.04	0.16	0.5	—
臭豆腐	100	14.4	11.2	57	4	174	0.7	12.4	72	153	4.2	—	0.02	0.14	0.3	0
腐 竹	100	53.0	25.8	7	11	490	0.4	2.6	319	436	9.6	—	—	—	—	—
麻豆腐	100	10.4	0.5	84	4	62	0.7	0.6	63	94	8.7	—	0.04	0.01	0.2	0
豆 汁	100	1.9	0.4	96	1	15	0.6	0.3	3	25	0.8	—	0.04	0.01	0.2	0

我国的豆制品品种非常丰富，有几百个品种，如果按类分，可分九类：

(1) 水豆腐类：嫩豆腐、老豆腐、南豆腐、北豆腐。

(2) 半脱水制品：干豆腐、豆腐干、百叶、千张。

(3) 卤制品：卤豆干、五香豆腐干、五香豆腐丝等。

(4) 油炸制品：豆腐泡、炸丸子、炸金丝等。

(5) 炸卤制品：花干、鸡腿等。

(6) 熏制品：熏干、熏肠、熏素肚、鸡丝卷等。

(7) 冷冻制品：冻豆腐

(8) 烘干制品：腐竹、豆根、片竹。

(9) 发酵制品：青方、红方、糟方、酱类、酱油、豆豉等。

随着科学技术的发展，大豆产量及榨油副产品豆粕的增加。人们对大豆的认识和利用越来越广泛，一些营养学家认为除动物蛋白外，大豆是一种比较理想的蛋白质来源。因此，很多国家十分重视大豆的开发和利用。到目前世界大豆新食品主要有三大类，即大豆粉、大豆饮料、大豆蛋白质等。

一、大豆粉

大豆粉有全脂大豆粉和脱脂大豆粉两种。我国从五十年代就在儿童食品中添加了豆粉，六十年代一些城市就生产了全脂豆粉，用于做豆浆、豆腐脑、豆腐等，七十年代出现了速溶豆粉。

二、大豆饮料

以大豆为原料做饮料在国外比较早，如人造乳、豆奶咖啡，方便奶粉、豆奶酪等都有生产。我国在近年来也有较快的发展，如速溶豆浆粉、酸豆奶、豆奶、豆汁饮料等。

三、大豆蛋白的制品

大豆蛋白多是用豆粕（大豆用溶剂提取油脂后的产物）制取的，豆粕中含蛋白质45~50%。我国大豆蛋白制品处于研制兴起阶段，目前在市场上只有植物蛋白肉。在不久的将来，将会生产出更多的植物蛋白食品，来满足人民生活的要求。

第一节 豆制品的生产原料

豆制品的生产原料主要是大豆、冷榨豆饼、低温脱溶豆粕等。辅助原料有凝固剂、消泡剂、防腐剂、营养强化剂、品质改良剂和水。

一、大豆

大豆为一年生草本植物，各地因气候和栽培条件不同，所以品种也不同，我国目前大豆品种可达上千种。大豆化学成分的特点为蛋白质和脂肪含量多，因此有“植物肉”之称。但与米、面不同，几乎不含淀粉。各国所产大豆的化学组成见表2-2。

表2-2

各国所产大豆的化学组成(%)

国家名称	水分	粗蛋白质	粗脂肪	可溶性 无氮物	粗纤维	灰分
日本	10.00	33.20	17.50	30.20	4.40	4.70
朝鲜	12.00	37.12	18.69	22.88	4.60	4.22
中国东北	8.89	39.27	17.24	28.78	—	5.83
美国	7.74	35.00	20.37	26.57	4.53	5.79
欧洲	9.94	34.30	17.69	28.44	4.78	5.31

表2-3

大豆蛋白质中氨基酸组成

成分名称	含量g/100g蛋白质	成分名称	含量g/100g蛋白质
精氨酸	7.2	甘氨酸	4.0
组氨酸	2.4	丙氨酸	3.3
赖氨酸	6.3	丝氨酸	4.2
色氨酸	1.4	酪氨酸	4.0
苯丙氨酸	4.9		
缬氨酸	5.2	天门冬氨酸	3.7
胱氨酸	1.8	谷氨酸	18.4
蛋氨酸	1.3	脯氨酸	5.0
苏氨酸	3.9		
亮氨酸	7.7		
异亮氨酸	5.4		

大豆的蛋白质含量比较丰富。主要为大豆球蛋白,约占大豆总蛋白的80~90%,也含有少量白蛋白。大豆球蛋白的分子量约为24,000,等电点为pH5.0,是六聚体。将大豆球蛋白溶液加热至70℃,可促其聚合。酸(pH2)、碱(pH11)或尿素可使其离解和变性。大豆球蛋白在水中成乳状液,溶于10%氯化钠溶液。加稀酸至pH5可使其沉淀,加硫酸铵至55%饱和也可使大豆球蛋白沉淀,也可被熟石膏(硫酸钙)或盐卤(主要成分氯化镁)沉淀。我国制豆腐脑即用熟石膏,制豆腐多用盐卤的原理是盐类可破坏蛋白质粒子周围的水膜,同

时正离子还可中和蛋白质粒子上的负电荷。大豆球蛋白的氨基酸含量相当完全,其各种氨基酸含量见表2-3。

以大豆为原料的食用系统如图2-1。

二、脱脂大豆

脱脂大豆就是提取油后的产物,主要有豆粕和豆饼。现在我国生产脱脂大豆,有两种方法,一种是压榨法,一种是浸出法。

1. 压榨法

用这种方法提取油脂后得到的产物就是豆饼,大豆榨油时,为了提高其出油率,将大豆先轧成片,加热蒸炒,使大豆细胞组织破坏,降低油脂的粘度,这样制出的豆饼叫热榨豆饼。如将生大豆软化轧片后,直接榨油,这样出的豆饼叫冷榨豆饼。它们组成成分