



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校食品专业系列教材

食品原料学

FOOD MATERIAL

蒋爱民 赵丽芹 / 主编

东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

高等学校食品专业系列教材
教育部“十一五”国家级规划教材

食品原料学

主 编 蒋爱民 赵丽芹
主 审 章超桦 周光宏
副 主 编 李志成 沈建福 白颜红 高 昕
编 委 崔承弼 李开雄
(排名不分前后,仅按拼音字母顺序排列)

白颜红	白卫东	包建强	陈发河
陈锦权	崔承弼	丁之恩	董 全
高金燕	高 昕	韩 涛	蒋爱民
靳桂敏	李开雄	李志成	刘建学
刘书成	罗爱平	马俪珍	莫海珍
农绍庄	潘道东	沈建福	苏秀榕
唐文婷	王 华	王 颀	王向东
王玉华	王玉田	魏新林	温玉辉
吴建中	吴雪辉	谢 宏	谢定源
严 成	杨 军	余群力	章超桦
张丽萍	赵良忠	赵丽芹	赵秋艳
赵希荣	郑 华	周光宏	周文化

东南大学出版社

内 容 提 要

本书系教育部国家级“十一五”规划教材,除系统讲授畜产食品原料、农产食品原料、园产食品原料和水产食品原料 4 大主要食品原料的组成、生物学特性和加工储藏特性外,为适应科学的发展需求,特别增加了特色食品原料和安全食品原料生产与控制 2 篇内容。特色食品原料篇除介绍特色植物资源和食用菌等的组成、生物学特性及加工特性外,还特别介绍了功能食品原料中的功能性成分的分布、含量、生物学特性,以便为食品原料的深加工和功能性食品的研发奠定基础。安全食品原料生产与控制篇从食品原料自身的不安全成分、来源和特性及环境污染等外界因素对食品原料安全性的影响角度出发,系统地讲授了安全食品原料生产的控制方法,并以加拿大原料乳安全生产及其质量控制体系为例,介绍国外食品原料生产过程中的质量控制技术和体系,反映了学科的最新研究方法和成果。

本书适宜作农业院校、综合性大学、理工科院校、师范院校、农业技术院校和其他院校食品科学与工程、食品质量与安全等相关专业本科教材和参考书籍。

为实现资源共享,便于教师备课,在网页上公布了与本教材配套的教学大纲、实验大纲、PPT 讲稿、复习思考题及参考答案等内容(<http://xy.scau.edu.cn/spxy/zijon/xersp>)。另外还配有试题库及参考答案供教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品原料学/蒋爱民,赵丽芹主编. —南京:东南大学出版社,2007.2

ISBN 978-7-5641-0395-8

I. 食... II. ①蒋... ②赵... III. 食品—原料
IV. TS202.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 016691 号

食品原料学

出版发行	东南大学出版社
出版人	江汉
责任编辑	顾金亮
地 址	南京市四牌楼 2 号(210096)
电 话	025-83795801(发行科)/025-83362442(传真)
经 销	江苏省新华书店
印 刷	兴化印刷有限责任公司
开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	558 千字 22.75 印张
版 次	2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-0395-8/TS·18
印 数	1-5000 册
定 价	37.80 元

※ 若有印装质量问题,请直接向读者服务部调换,电话:025-83792328。

高等学校食品专业系列教材

编写委员会

(以姓氏笔画为序)

- 王晓曦 河南工业大学粮油食品学院副院长、教授
- 邓泽元 南昌大学生命科学学院副院长、教授,博士生导师
- 毛多斌 郑州轻工业学院食品与生物工程学院院长、教授
- 艾志录 河南农业大学食品科学技术学院副院长、副教授
- 刘建学 河南科技大学食品与生物工程学院副院长、教授
- 张 灏 江南大学食品学院院长、教授,博士生导师
- 孟岳成 浙江工商大学食品科学与工程系主任、教授
- 陆兆新 南京农业大学食品科技学院院长、教授,博士生导师
- 陈正行 江南大学食品学院副院长、教授,博士生导师
- 陈锦权 福建农林大学食品科学学院院长、教授,博士生导师
- 杜云建 淮海工学院海洋学院副教授
- 郑铁松 南京师范大学食品科学与营养系主任、副教授
- 姜绍通 合肥工业大学生物与食品工程学院院长、教授,博士生导师
- 赵丽芹 内蒙古农业大学食品科学与工程学院副院长、教授
- 赵希荣 淮阴工学院食品系主任、副教授
- 钱建亚 扬州大学食品科学与工程学院教授
- 董 英 江苏大学食品与生物工程学院总支书记、教授,博士生导师
- 蒋爱民 华南农业大学食品学院教授,博士生导师
- 熊晓辉 南京工业大学食品科学与工程系主任、教授
- 鞠兴荣 南京财经大学食品科学与工程学院院长、教授,博士生导师

总 序

受编辑之托,为我等所著的高等学校食品专业系列教材作序,真是诚惶诚恐,迟迟难以下笔。苏轼《与孙少述》云:“……余空纸两幅,留与五百年后人跋尾也!”此一戏语道出了作序之尴尬。回想起当时来自各地高校食品院系的学者们共同讨论系列教材时认真而热烈的场景,我就勉为其难,介绍一下我们编写这套系列教材的来龙去脉和想法。

2005年11月18~20日,经东南大学出版社和江南大学食品学院的联合组织,在江苏无锡召开了“普通高等教育‘十一五’国家级教材规划·食品专业系列教材”编写和申报研讨会,来自江南大学、南昌大学、南京农业大学、合肥工业大学、江苏大学、内蒙古农业大学、福建农林大学、河南工业大学、郑州轻工业学院、河南农业大学、河南科技大学、浙江工商大学、扬州大学、华南农业大学、南京工业大学、南京财经大学、南京师范大学、淮阴工学院、淮海工学院等19所大学食品院系的30余名学者参加了会议。在两天的会议中,学者们探讨了近几年来食品专业教育的得失,研讨了新形势下为进一步推进食品学科创新型人才培养的系列教材的编写要求、体例和分工,明确了31部教材的编写任务。时间过去不到一年,硕果满园的金秋季节在望,这31部教材中已有5部列入普通高等教育“十一五”国家级教材规划,第一部教材《食品添加剂》将正式付梓,其他多部教材也将孕育而生,在近期内陆续出版,真是欣慰之极。

古人曰:教人以道者,师也。作为教师,不仅要教会学生如何掌握知识,更重要的是要教会学生如何运用知识和创造知识。这套系列教材的编者们,少则有十多年、多则有二十年左右从事相应课程教学和本专业领域科研的经历。我们一致的想法是希望把多年实践中的感悟和积累融入到这套教材中,使本系列教材的读者者在理解和掌握知识的同时,也能对知识的运用和创造有所领悟。

食品工业的GDP在我国国民经济中已连续几年居首位,现已接近2万亿元,食品科技进步与产业发展在国民经济发展中越来越发挥举足轻重的作用。目前全国约有200所高校办有食品专业,每年招收学生2万多人,食品专业的教育教学在一定程度上关系到我国食品工业的健康和可持续发展,编写一套反映当今科技发展现状、符合创新创业型人才培养要求的食品专业系列教材,是我们

所有编者的愿望,也是我们义不容辞的责任和义务。

愿我们的国家明天更美好,愿我们的食品工业发展更健康,愿我们在着力创建的和谐社会中享用的食品更安全。让我们所有编写和阅读本系列教材的同仁们共同为此尽绵薄之力!

张 灏

2006年8月3日晚于无锡

前 言

《食品原料学》2006年6月获得审批列入教育部国家级“十一五”规划教材。2006年7月在青岛中国海洋大学召开了第一次编委会议,商讨了编写思路、编写大纲和编写方法,并发往全国相关院校征求意见。2006年8月在南京召开了第二次编委会,全国30余所院校派代表参加了会议。2006年12月在广州华南农业大学召开了《食品原料学》审定会。

本教材分为7章,包括16个实验的实验指导。除系统讲授畜产食品原料、农产食品原料、园产食品原料和水产食品原料4大主要食品原料的组成、生物学特性和加工储藏特性外,为适应科学发展需求,特别增加了特色食品原料和安全食品原料生产与控制2篇内容。

特色食品原料篇除介绍特色植物资源和食用菌等的组成、生物学特性及加工特性外,还特别介绍了功能食品原料中的功能性成分的分布、含量、生物学特性,以便为食品原料的深加工和功能性食品的研发奠定基础。安全食品原料生产与控制篇从食品原料自身的不安全成分、来源和特性及环境污染等外界因素对食品原料安全性的影响角度出发,系统地讲述了安全食品原料生产的控制方法,并以加拿大原料乳安全生产及其质量控制体系为例,介绍国外食品原料生产过程中的质量控制技术和体系,反映了学科的最新研究方法和成果。

该教材包括了传统和新型的食品原料,内容十分丰富,但简洁的文字保证了篇幅的有效控制。为实现全国各院校教学资源共享,便于教师备课,在网页上公布了与本教材配套的教学大纲、实验大纲、PPT讲稿、复习思考题及参考答案等内容(<http://xy.scau.edu.cn/spxy/zijon/xcsp>)。另外还配有试题库及参考答案供教师参考。由于这些内容在编写修改定稿过程中,全体编写人员分工合作,少则二三次、多则五六次交换书稿,集腋成裘最终成稿;每章每节、每套试题库、每道思考题、每张幻灯片都凝聚了每位编写人员的心血,以至于难以界定内容的具体编写人员,只好将所有编写人员和参编院校按照拼音字母顺序排列,以示对每位编写人员和参编院校的尊敬和感谢。

参加编写的主要人员:白颜红、白卫东、包建强、陈发河、陈锦权、崔承弼、丁之

恩、董全、高金燕、高昕、韩涛、蒋爱民、靳桂敏、李开雄、李志成、刘建学、刘书成、罗爱平、马俪珍、莫海珍、农绍庄、潘道东、沈建福、苏秀榕、唐文婷、王华、王颀、王向东、王玉华、王玉田、魏新林、温玉辉、吴建中、吴雪辉、谢宏、谢定源、严成、杨军、余群力、章超桦、张丽萍、赵良忠、赵丽芹、赵秋艳、赵希荣、郑华、周光宏、周文化。

参加编写的院校包括：安徽农业大学、北京农学院、大连轻工学院、佛山科技学院、福建农林科技大学、广东海洋大学、甘肃农业大学、贵州大学、黑龙江八一农垦大学、华中农业大学、淮阴工学院、吉林农业大学、锦州医学院、暨南大学、集美大学、河南科技大学、河南科技学院、河南农业大学、河北农业大学、华南农业大学、莱阳农学院、南昌大学、南京师范大学、内蒙古农业大学、宁波大学、上海师范大学、山西师范大学、韶关学院、沈阳农业大学、石河子大学、天津农学院、西北农林科技大学、西南大学、西南科技大学、延边大学、郑州轻工业学院、浙江大学、仲恺农业技术学院、中国海洋大学、中南林业科技大学。

要特别说明的是，在安全食品原料生产与控制篇编写时引用了吴永宁教授主编的《现代食品安全科学》、杨洁彬教授主编的《食品安全性》和林洪教授主编的《水产品安全性》等书籍的一些内容。东南大学出版社顾金亮、史建农精心组织于2006年8月在南京召开的第二次编委会。莱阳农学院姜连芳教授和华南农业大学余小林教授、李远志教授、杨公明教授在教材组织和内容安排、审阅等方面提出了建设性建议。华南农业大学和内蒙古农业大学在经费、时间等方面给予了极大支持。华南农业大学食品学院研究生白富玉、何文新、王志江、龚丽和何瑞琪等同学在资料收集整理和联络工作等方面做出了无私奉献。

在此，对以不同方式关怀和帮助该书编写和出版的领导、同行及朋友表示衷心感谢。教材中存在的不妥之处，恳请兄弟院校及读者在使用后提出宝贵意见，以便再版时予以修订，也真诚欢迎您参加下一版教材的修改再版工作(jiangaimin20000@163.com)。

蒋爱民 赵丽芹

2006年12月31日于华南农业大学

目 录

绪论	1
1 粮油食品原料	4
1.1 粮油食品原料的籽粒结构与化学成分	4
1.1.1 粮油食品原料的种类和组成	4
1.1.2 粮油食品原料的籽粒结构	7
1.1.3 粮油食品原料中的蛋白质	7
1.1.4 粮油食品原料中的碳水化合物	11
1.1.5 粮油食品原料中的脂肪	21
1.2 粮油食品原料的种类及特性	25
1.2.1 稻谷与大米	25
1.2.2 小麦与面粉	32
1.2.3 玉米与玉米粉	38
1.2.4 大豆	41
1.2.5 花生	43
1.2.6 油菜籽	44
1.2.7 甘薯、马铃薯与魔芋	46
1.2.8 小杂粮	51
2 果蔬食品原料	57
2.1 果蔬原料的种类	57
2.1.1 果树种类和形态结构	57
2.1.2 蔬菜种类	64
2.2 果蔬原料的组织结构	74
2.2.1 构成果蔬组织的细胞	74
2.2.2 果蔬植物组织的种类	75
2.2.3 各类果蔬的组织结构特点	76
2.3 果蔬的化学组成及其特性	78
2.3.1 水	78
2.3.2 碳水化合物	78
2.3.3 有机酸	81
2.3.4 单宁	82
2.3.5 含氮物质	83
2.3.6 糖苷类	85
2.3.7 维生素	86

2.3.8	矿物质	88
2.3.9	芳香物质	89
2.3.10	脂类物质	90
2.3.11	色素物质	91
2.4	果蔬品质与品质评定	94
2.4.1	果蔬品质的概念和构成	94
2.4.2	果蔬原料的品质评定与检验	95
3	畜产食品原料	98
3.1	畜禽的种类及品种	98
3.1.1	猪	98
3.1.2	牛	100
3.1.3	山羊	104
3.1.4	兔	105
3.1.5	禽	105
3.2	畜禽的屠宰及分割	110
3.2.1	畜禽宰前的准备和管理	110
3.2.2	畜禽的屠宰	111
3.2.3	畜禽的分割及冷却	115
3.3	肉的组成及特性	120
3.3.1	肉的形态结构	120
3.3.2	肉的化学组成及性质	122
3.3.3	肉的物理性质	127
3.4	肉的成熟与变质	132
3.4.1	肉的成熟	132
3.4.2	肉的变质及检验	135
3.5	乳的成分及性质	139
3.5.1	乳的组成及其分散体系	139
3.5.2	乳中化学成分的性质	140
3.5.3	乳的物理性质	154
3.5.4	异常乳	157
3.6	乳的生成及其影响因素	161
3.6.1	乳腺的结构和发育	161
3.6.2	乳的生成	162
3.6.3	乳的蓄积与排出	166
3.6.4	影响泌乳量及其成分的因素	167
3.7	禽蛋的组成、特性及分级	170
3.7.1	禽蛋的组成和理化特性	170
3.7.2	禽蛋的加工特性	175
3.7.3	禽蛋的质量指标及分级	176

4 水产食品原料	181
4.1 水产食品原料的种类及特性	181
4.1.1 水产动物原料的种类及特性	181
4.1.2 水产植物原料(海藻类)的种类及特性	193
4.2 水产食品原料的化学成分及特性	197
4.2.1 水产动物原料的化学成分及特性	197
4.2.2 藻类原料的化学成分及特性	215
4.2.3 海洋生物活性物质	218
4.3 鱼贝类的死后变化和保鲜	230
4.3.1 鱼贝类的死后变化	230
4.3.2 鱼贝类鲜度判定	233
4.3.3 鱼贝类的保鲜	236
5 特产食品原料	242
5.1 菌类食品原料种类及特性	242
5.1.1 猴头菇	242
5.1.2 茯苓	243
5.1.3 冬虫夏草	243
5.1.4 灵芝	245
5.2 其他特产食品原料种类及特性	246
5.2.1 蜂王浆	246
5.2.2 蜂胶	248
5.2.3 花粉	249
5.2.4 芦荟	252
5.2.5 人参	253
5.2.6 西洋参	255
5.2.7 银杏	256
5.2.8 葛根	258
5.2.9 山药	258
6 安全食品原料生产与控制	260
6.1 食品原料中的危害来源及控制	260
6.1.1 食品原料中的危害因素	260
6.1.2 安全食品原料生产与控制	266
6.2 安全畜产食品原料生产与控制	272
6.2.1 食源性致病菌及其控制	272
6.2.2 人兽共患病及控制	276
6.2.3 兽药残留及其控制	281
6.2.4 国外安全畜产食品原料生产与控制	284
6.3 安全植物类食品原料生产与控制	292

6.3.1	农药残留与控制	292
6.3.2	植物食品原料中天然有毒有害物质	294
6.3.3	真菌毒素	297
6.4	安全水产食品原料生产与控制	302
6.4.1	海洋鱼类的毒素	302
6.4.2	贝类毒素	304
6.4.3	其他毒素	305
7	实验指导	307
7.1	粮油样品的扦取	307
7.2	粮食杂质、不完善粒检验法	311
7.3	粮油千粒重、容重、比重的测定法	314
7.4	粮食新鲜度的检验	317
7.5	油脂新鲜度的检验	318
7.6	果蔬一般物理性状的测定	321
7.7	果蔬质地的测定	322
7.8	畜禽品种识别	324
7.9	原料肉品质的评定	325
7.10	肉类新鲜度的检验	326
7.11	乳新鲜度的检验	330
7.12	乳掺假的检验	333
7.13	禽蛋品质鉴别	335
7.14	鱼类分类实验	340
7.15	鱼类鲜度(K值)的测定	341
7.16	藻类膳食纤维含量的测定	344
	参考文献	348

绪 论

1) 食品原料学的研究内容

食品原料学是食品相关专业的专业基础学科,以食品原料的生物学特性为出发点,紧密联系食品原料的深加工技术,重点研究2个方面的内容:第一,畜产食品原料、农产食品原料、园产食品原料、水产食品原料、特色食品原料及功能食品原料(食品原料新资源)的品种特性、分布、生物学特性、营养组成和加工储藏特性,以期为食品原料深加工提供依据。第二,研究食品原料生产过程中的不安全因素及其控制方法,以期为安全食品的生产奠定基础。

2) 食品原料学的重要性及进展

近年来全国开设食品相关专业的高等院校纷纷将食品原料学课程相继列入了教学计划。科技部门也将通过食品原料生产过程控制提高食品的安全性并对开发食品原料新资源的研究工作给予了重点支持,食品原料这一新型学科迎来了一个非常好的发展机遇。因此,食品原料学在食品学科中占有越来越重要的地位。

(1) 食品原料特性的深入研究促进食品原料精深加工

发达国家利用食品原料品质研究的专用仪器,例如质构仪、小麦粉质仪、肉质分析仪,及近年的近红外测定、振动测定、核磁共振等先进的无损测定方法,在深入研究食品原料的生物学特性和加工储藏特性的基础上,结合现代食品“安全、营养和方便”的需要,不仅开发出了能够最大限度地体现食品原料自身特性的产品,而且培育出越来越多的专用加工品种,使原料的品质均匀一致,而且完全能够满足加工制品对原料品质的要求。例如,意大利不仅培育出了奶水牛专用品种,极大地提高了水牛的产奶性能,而且利用水牛乳乳清蛋白丰富和比例适宜的特性,研发出具有特殊品质的 Mozzarella 奶酪畅销欧美,价格远远高于其他奶酪。

我国比较重视食品原料的采后储藏加工处理技术和设备,而对原料的生物学特性和加工适应性等缺乏研究,常常导致食品原料利用不合理、加工食品等级不高。“十五”期间我国对食品原料特性的研究也给予了极大重视,并取得一些突破性进展。例如,对原料肉汁液流失、护色和微生物控制等关键技术的突破,为“冷却肉”产业化发展奠定了基础,促进了我国“冷却肉”的开发和市场的成熟。“十一五”期间将在食品原料特性等利于继续实施方面进行深入研究。例如研究米面食品的回生行为以及回生程度与淀粉组分结构、结晶与无定型的变化、淀粉回生与口感之间的关系,以期促进食品深加工技术的发展。

(2) 食品原料的安全生产与控制为安全食品的生产奠定了基础

食品安全的问题已经成为全球的热点问题,而食品安全问题的解决在很大程度上依赖于食品原料生产过程中的安全控制,因此提出了“从农田到餐桌”的全程质量控制理念。同

时,近年也非常重视食品原料生产过程中质量检测方法的研究。例如,乳业发达国家十分重视乳制品质量安全检测技术的研究和规范化,研究开发出一系列以现代高新技术为基础的分析方法,如利用分子生物学技术开发的细菌快速检测试剂盒、抗生素的生物学检测技术等,为安全食品原料的生产提供了保障。

我国“十五”国家重大科技专项中设立了“食品安全关键技术”课题,在“农药残留检测技术”、“兽药残留检测技术”、“重要有机污染物的痕量与超痕量检测技术”、“生物毒素和中毒控制常见毒物检测技术”、“黄曲霉毒素污染防控技术规程”、“动物组织中猪瘟病毒和伪狂犬病病毒荧光定量 PCR 检测技术”等共性技术方面得到了突破,极大地提高了食品原料的安全性。例如,以 PCR 技术基础建立了针对金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、黄曲霉毒素、磺胺和农药残留等关键致病菌和药物残留的快速检测试剂盒和试纸,以多介质超声波分析、色差分辨、分子免疫荧光检测、胶体金等关键技术突破为基础,研制出了乳成分超声波分析仪、牛奶真蛋白测定仪、体细胞快速分析仪和原料奶细菌总数快速检测仪,初步建立了原料奶质量和安全保障检测技术体系,实现了原料奶质量的现场监控,并显著降低了乳品检测的费用。对此,“十一五”期间将会继续加大食品原料的安全控制技术研究。例如,针对我国乳制品安全控制体系不健全,乳制品安全存在原料奶细菌数高、抗生素残留、营养成分不足和故意掺假四大顽症开展以下工作:

① 针对主要生物安全和化学安全因素,探讨主要有害因素的产生途径和安全性风险等关键问题,建立乳制品安全控制体系;研究有害微生物在原料奶和乳制品中的动态,建立原料奶和乳制品生物安全的危害评估及危害发生的预测技术;研究利用多样性生物芯片技术,监控原料乳及乳制品中主要致病菌、耐热芽孢数、嗜冷菌数和其他有害生物毒素;研究和评估主要致病菌、药物残留及其代谢物对人体危害性评估机制与控制措施。

② 开发监测乳制品中非乳成分控制的检测技术;围绕乳成分、细菌数、抗生素残留等日常必检项目,开发在线检测技术和现场检测技术,保障原料奶和乳制品生物安全的快速监控和快速检测;使乳制品的安全检测技术和手段达到系列化、标准化,并建立相应的信息平台。

(3) 开发食品新资源,加速副产品综合利用

在耕地面积锐减和人口膨胀的双重压力下,开发新的食品原料资源具有很重要的意义。同时,随着生活水平的提高,科学有效地利用食品原料中具有特殊功能的生理活性成分也具有很大的前景。因此,利用杂交、转基因和细胞融合技术等生物工程技术开发未来新的食品资源成为当今研究人员进行研究的重要课题。

同时,在食品原料加工中往往会有相当数量的副产物产生,如果这些副产物不进行继续利用,就会成为废渣、废液,不仅污染环境、加重废弃物处理的负担,而且还影响到原料的利用效率,尤其是工业化和规模化的生产,废弃物的处理问题尤为突出。例如,大型肉制品企业每天会产生大量的畜血、皮毛、骨头、内脏等废料;豆制品企业会产生大豆豆渣、黄浆废水等。如果将这些副产物作为原料进行综合加工和利用,不仅可以实现“零排放,无污染生产”,甚至还会得到经济价值更高的加工制品或高附加值产品。例如,利用豆制品企业的副产物,可以生产具有高生物活性的功能性的保健产品大豆低聚糖或大豆异黄酮等;又如玉米不仅可以生产淀粉,而且以淀粉为原料进行深加工还可以生产得到附加值更高的各种功能性淀粉,甚至玉米芯也可以作为原料加工成木糖醇、木聚糖等新型食品添加剂。

“十一五”期间将会继续加大副产品综合利用研发力度。例如,针对我国每年屠宰加工

时产生的大量骨血未能充分利用的现状和关键技术问题,重点开展研究骨矿物质离子化技术、羟基磷灰石的再生提取技术、天然骨胶原蛋白的分子化与提取技术、鲜骨超细粉碎技术、血清蛋白和血红蛋白的连续抗凝与分离技术、血红蛋白中二价铁离子的保护和真空降解与絮凝回收技术、血液蛋白酶解调控技术,开发出可用于食品营养增强、品质保持和天然着色等功能的骨胶原蛋白、超细鲜骨粉、速溶全骨复合物、多肽和氨基酸营养液、血清蛋白、血红蛋白、营养料包和调味产品。

3) 本课程的学习要求和方法

食品原料生产被称为食品加工的第一车间,是食品加工的基础。而食品原料学是一门与植物学、动物学、组织解剖学、农作物栽培学、动物(或水产)养殖学、食品营养学、微生物学及食品加工工艺学等学科渗透和交叉的应用学科。要学好该学科,就必须具备这些相关学科的最基本的知识,重视最新研究动态和成果应用。同时,由于该课程是一门理论与实践、研究与应用密切结合的课程。因此,要学会充分利用所学知识,拓宽知识面,融会贯通,提高分析和解决实际问题的技能,真正为食品加工的学习打下扎实的基础。

1 粮油食品原料

粮油食品原料包括粮油籽粒的形态、构造、物理性质与工艺品质,构成籽粒的各主要化学成分的含量与分布、结构与性质等。另外还包括作为食品加工原料的加工适性。

1.1 粮油食品原料的籽粒结构与化学成分

粮油食品原料主要是指田间栽培的各种粮食作物所产生的果实和种子。粮食作物属于绿色高等植物,大多是一年生或两年生的草本植物,它们的根、茎、叶都很发达,能够从土壤中吸收水分和无机养料,同时利用太阳的能量在叶部进行光合作用,把 CO_2 和 H_2O 合成为糖和淀粉,并将含氮的无机盐合成为蛋白质等有机化合物。所有粮食作物都进行有性繁殖,开花结果,每一株都能产生大量的果实和种子。果实是由花中雌蕊的子房发育而成的,种子是由子房内的胚珠发育而成的,它包藏在由子房壁变成的果皮之中。粮油食品原料的果实和种子中含有大量的营养物质,因此可供人类食用。此外,某些植物的块根和块茎中含有丰富的储藏养料,也可作为粮食食用。

每一种粮油食品原料都是由各种不同的化学物质按大致一定的比例组成的,了解每一种原料的化学成分的含量与分布,去掉原料中人体所不能利用的化学成分,保留人体所需要的营养成分,有利于对该原料的加工与利用。

1.1.1 粮油食品原料的种类和组成

1.1.1.1 粮油食品原料的种类

粮油食品原料种类很多,其分类方法有两种:一是根据其植物学特征采用自然分类法分类;二是根据其化学成分与用途的不同分类。粮油作物的国际分类法见图 1-1-1。

我国对粮油作物根据化学成分与用途分为以下 4 大类:

1) 禾谷类作物

禾谷类作物属于单子叶的禾本科植物,其特点是种子含有发达的胚乳,主要由淀粉(70%~80%)、蛋白质(10%~16%)和脂肪(2%~5%)构成,例如小麦(Wheat)、大麦(Barley)、黑麦(Rye)、燕麦(Oat)、水稻(Rice)、玉米(Corn)、高粱(Sorghum)、黍(Proso Millet)、粟(Millet)等。荞麦(Buckwheat)虽然属于双子叶蓼科植物,因种子中以淀粉为主要储藏养分,所以习惯上也包括在内。

2) 豆类作物

豆类作物包括一些双子叶的豆科植物,其特点是种子无胚乳,却有两片发达的子叶,子叶中含有丰富的蛋白质(20%~40%)和脂肪,例如花生(Peanut)与大豆(Soybean);有的含

脂肪不多,却含有较多的淀粉,例如豌豆(Garden Pea)、蚕豆(Broad Bean)、绿豆(Mung Bean)与赤豆(Red Bean)等。

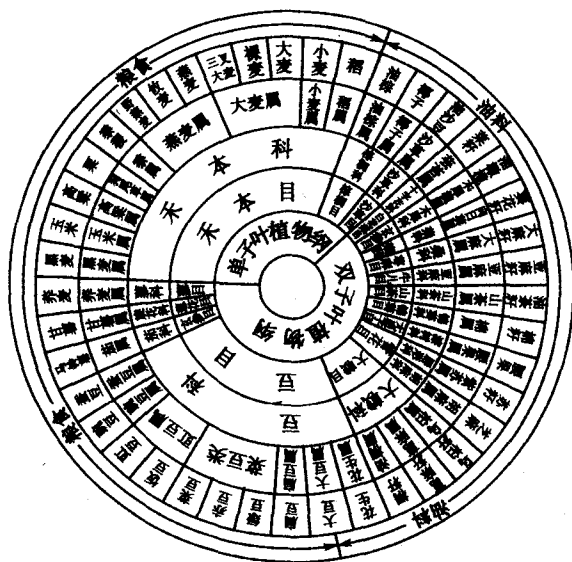


图 1-1-1 粮油作物的国际分类图

3) 油料作物

油料作物包括多种不同科属的植物,例如十字花科中的油菜(Rape)、胡麻科中的芝麻(Sesame)、菊科中的向日葵(Sunflower)以及豆科中的大豆(Soybean)与花生(Peanut)等,其共同特点是种子的胚部与子叶中含有丰富的脂肪(25%~50%),其次是蛋白质(20%~40%),可以作为提取食用植物油的原料,提取后的油饼中含有较多的蛋白质,可作为饲料或经过加工制成蛋白质食品。

4) 薯类作物

薯类作物也称为根茎类作物,由属于不同科属的双子叶植物组成,其特点是在块根或块茎中含有大量的淀粉,例如旋花科中的甘薯(Sweet Potato)、大戟科中的木薯(Cassava)、茄科中的马铃薯(Potato)。

1.1.1.2 粮油食品原料中的化学组成与分布

1) 粮油食品原料的化学成分

收获的粮粒经干燥除去水分后剩下的就是干物质。干物质中含有有机物和无机物。有机物成分比较复杂,主要有蛋白质、脂肪和糖类。将粮粒进行灼烧灰化,剩下的矿物质就是灰分,主要是各种元素的氧化物。

