



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

食品原料学

李里特 主编

食品科学与工程专业用

中 国 农 业 出 版 社

面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

食 品 原 料 学

李里特 主编

食品科学与工程专业用

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品原料学/李里特主编. —北京: 中国农业出版社,
2001.9

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-07015-8

I. 食... II. 李... III. 食品-原料-高等学校-
教材 IV. TS202.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 043197 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 郭元建

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 25

字数: 592 千字

定价: 39.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材是教育部“面向 21 世纪高等农林教育教学内容和课程体系改革计划”项目的成果，是“九五”高等教育国家级重点教材。本教材从食品加工和食品食用品质角度，对各种食品原料的种类、性质、特点和利用方法等进行系统的介绍；对各种食品原料从它的生产流通情况、基本属性（理化、生化、营养特征）和加工利用特性进行了论述。本书内容包括食品原料学概论、粮谷原料、油脂原料、园艺产品、畜产品、水产品、香料与调味品、嗜好食品、食品添加剂和食品原料的检验标准。

本教材可作为食品科学与工程专业、农产品加工与贮藏专业、粮油加工专业、烹饪专业及其他与食品有关专业的本科生、研究生教材或教学参考书，也可作为食品科技人员、农产品种资源开发研究人员以及餐饮业烹调技师学习和查阅的手册，即使对一般读者本书也不失为很好的饮食营养指南。

主编 李里特

编者 (以编写章节顺序为序)

李里特 吴永娴 南庆贤

沈月新 江汉湖

主
编
简
介

李里特，男，1948年生，中国农业大学副校长，食品科学博士、教授、博士生导师。1982—1988年先后在日本北海道大学研究生院食品工程专业留学和日本食品综合研究所、山崎面包公司中央研究所研修食品加工科学，并取得硕士、博士学位。1988年至今在中国农业大学（原北京农业工程大学）食品工程系工艺教研室任教。担任食品工艺学、乳品加工工艺学、焙烤食品加工学、食品物性学、食品工程动态讲座等课程教学。1993年10月至1994年10月作为联合国大学研究员在日本食品综合研究所食品制造工程研究室进行了1年博士后研究。主要从事食品加工工艺、品质鉴定和新食品开发等研究。历任食品工艺教研室主任、食品工程系副主任、系主任、原北京农业工程大学副校长、学术委员会主任，现任中国农业大学副校长。学术兼职主要有：中国农学会副会长、国务院学位委员会食品科学与工程学科评议组成员、国家食物与营养咨询委员会委员、中国农业工程学会副理事长等。1993年获北京市普通高等学校优秀教学成果一等奖。1993年10月享受政府特殊津贴，1995年11月获农业部中青年有突出贡献专家称号。1995年10月获联合国大学 UNUWA 大奖，1995年获北京发明协会优秀发明银奖。近年在国内外刊物、学会发表学术论文80余篇。专著有《食品物性学》（中国农业出版社）、《焙烤食品工艺学》（中国轻工业出版社）等，前者被教育部审定为“研究生教学用书”，后者是高等学校专业教材。

前 言

随着我国农业生产的发展和人民饮食生活的进步，食品的加工利用问题也越来越重要。在此形势下，全国高等院校中食品科学与工程专业发展很快。显然，食品专业方面的教材结构已经不能满足当前教学对学生知识培养的需要。过去的教材有包括食品化学在内的各门化学、生化、微生物等基础课程，也有工程原理、加工工艺等专业课程，但由于受过去部门分割的影响，关于食品原料特性及农产资源利用的课程，也就是农业和食品加工相接的知识教材非常罕见。现有的食品工艺学教材，虽然较详尽地论述了糕点、酒、糖果、饮料、罐头等的加工操作工艺，但对所用原料的性能、利用方法等知识涉及很少，尤其是以往的教材对米饭、馒头、面条、调料等主食类及其原料基本不涉及，给学生的专业知识结构留下很大的空白。如同机械专业的学生必须要了解机械材料知识一样，食品专业技术人员如果缺乏对原料知识的了解，则很难成功地从事食品开发和研究。例如，要做好面包或饼干，必须首先要懂得小麦粉的规格特性；要加工好番茄酱，也要懂得选用加工用品种的番茄。作粉条选什么作物的淀粉好？豆沙用什么豆类合适？选用什么调味料可使食品达到理想风味？要回答这些问题就需要掌握原料学知识。

由于我国农业近年发生了飞跃性变化，农产品生产能力进入供过于求的时代，种植结构调整成为当前发展农业的重要课题。以食品工业带动农业生产，以农产品规格化、标准化引导农业产业化势在必行。因此，掌握食品原料学知识不仅是食品科技人员的需要，也是农业科技工作者的需要。

改革开放以来，我国的许多高等院校根据国民经济发展的需要

纷纷恢复或设立了农产品加工专业或食品加工专业。然而，由于多沿用原轻工院校的一些教材进行教学，缺少关于原料学的知识，已远远不能满足我国主食工业化、食品国际化及农产品产地加工形势对相关大学生知识的要求。从国外大学教学看，农产品加工专业或食品专业都设有食品原料学或农产资源利用学等课程，把它作为培养食品加工专业高层次人才的必修课。为此，本书被教育部高教司批准列为全国高等教育“面向 21 世纪课程教材”和“九五”高等教育国家级重点教材。在中华农业科教基金会的支持和农业部教学指导委员会的指导下，编写组参考了许多国外同类教材，在汇集了大量有关农学、农产品流通、农产资源利用学和食品原料检测标准等资料基础上，完成了国内首次出版的这本《食品原料学》教材。

本教材以食品原料的性质、特征、利用方法为主要线索，同时也简要论述了各种食品原料的生物学特性、生产及流通过程。全书由十章组成，分别为：第一章绪论，第二章粮谷原料，第三章油脂原料，第四章园艺产品的特点与利用，第五章畜产食品，第六章水产品，第七章香料与调味品，第八章嗜好食品，第九章食品添加剂，第十章食品原料的检验和标准。各部分包括：该食品原料的文化论（定义、利用史、利用价值、分类等）、理化分析、加工或采集方法、利用于食品时的加工特性、操作实践、品质测定和试验方法、加工和配方实例等。

编著分工为：李里特（第一章绪论、第二章、第三章）、吴永娴（第四章、第十章）、南庆贤（第五章）、沈月新（第六章、第七章）、江汉湖（第八章、第九章）。

本教材内容力求系统全面地阐述各类食品原料的基本知识。例如，粮谷类食品不仅有小麦、大米、玉米，还讲述了包括苡麦、籽粒苋在内的各种杂谷的知识；食用豆类也介绍了 20 余种之多；油脂原料不仅有我国常见的油料，还有国外常见的橄榄油、棕榈油等。本书还通过实例详细介绍了大量有代表性食品的原料选择方法；除对各种原料的加工性质进行论述外，还对每一种原料在生产、流通、营养及利用等方面的突出特性进行了介绍。为了便于查阅，本教材还附加了一些成分营养表。本教材通过对以上知识的讲述，旨在为本专业学生打下宽厚的学科基础。

前 言

毕业生可在更广的意义上掌握食品或农产品的加工及综合利用方法，而不仅仅限于某些行业食品的加工。

本教材希望能为培养大批食品加工技术人才，推进我国食品的加工和综合利用水平发挥重要作用。它可作为大学食品科学与工程专业、农产品加工与贮藏专业、粮油加工专业、烹调专业及其他与食品有关专业的本科生、研究生教材或教学参考书，也可作为食品科技人员，农业品种资源开发研究人员、餐饮业及烹调技师学习和查阅的手册。

编写尽管历时3年，编写组也倾注了大量心血，但毕竟是国内第一部食品原料学教材，且由于编者水平所限，书中错误、不妥之处在所难免，衷心欢迎读者批评指正。

本教材编写得到中华农业科教基金会和农业部教学指导委员会的大力支持，得到中国农业大学、西南农业大学、南京农业大学和上海水产大学等院校同事和研究生们的热情帮助，编者谨表谢意！

李里特

2001年4月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 食品原料学概述	1
一、食品原料学研究的对象、目的和特点	1
二、食品原料的分类	1
三、食品原料学研究的内容	4
四、食品原料学与邻近学科的相互渗透和交叉	5
第二节 食品原料学的发展与研究方法	6
一、食品原料学发展史	6
二、食品原料基础	8
三、食品原料的供需利用与开发	15
主要参考文献	24
第二章 粮谷原料	25
第一节 概论	25
一、谷类的生产、消费与流通	25
二、豆类的生产、消费与流通	31
第二节 大米	35
一、大米与水稻	35
二、生产、消费与流通	36
三、谷粒的形态和性状	40
四、稻米的品质评价	42
五、稻米的贮藏与品质管理	44
六、大米的利用	45
第三节 小麦与小麦粉	46

一、小麦的概述	46
二、生产、消费和流通	46
三、性状与成分	49
四、小麦及小麦粉的品质规格与标准	52
五、小麦及面粉的贮藏与品质管理	58
六、小麦的利用	58
第四节 其他麦类	59
一、大麦	59
二、燕麦	61
三、黑麦	62
第五节 玉米	63
一、玉米的起源和历史	63
二、生产、消费和流通	63
三、类型、性状与成分	64
四、品质规格和标准	68
五、储藏和品质管理	69
六、玉米的利用	70
第六节 杂谷类	71
一、高粱	71
二、荞麦	73
三、粟（谷子、小米）	74
四、黍稷	75
五、薏苡	76
六、籽粒苋	76
七、其他	77
第七节 大豆	78
一、大豆的栽培史与分类	78
二、生产、消费和流通	78
三、性状与成分	80
四、大豆及大豆蛋白制品的品质规格与标准	83
五、大豆的贮藏	84
六、大豆的利用	84
第八节 其他豆类	85
一、蚕豆	85
二、豌豆	87
三、绿豆	88
四、小豆	88

五、豇豆	89
六、菜豆	90
七、利马豆	91
八、黑吉豆	92
九、饭豆	92
十、小扁豆	93
十一、鹰嘴豆	94
十二、扁豆	94
十三、草香豌豆	95
十四、木豆	95
十五、黎豆	96
十六、四棱豆	96
十七、瓜尔豆	97
十八、刀豆	98
十九、直立刀豆	98
二十、羽扇豆	99
第九节 马铃薯	99
一、马铃薯的栽培史与分类	99
二、生产、消费和流通	100
三、性状与成分	102
四、品质规格与标准	103
五、贮藏与品质管理	103
六、利用	104
第十节 甘薯	105
一、栽培与植物分类	105
二、生产、消费和流通	105
三、性状与成分	106
四、品质规格与标准	107
五、贮藏与品质管理	107
六、利用	107
主要参考文献	108
第三章 油脂原料	110
第一节 概论	110
一、食品中的油脂	110
二、食用油脂的生产与消费	110
三、食用油脂的分类	111

第二节 各类油脂及原料	113
一、天然油脂	113
二、加工油脂	121
第三节 食用油脂的性状与成分	124
一、化学特性	124
二、物理特性	130
第四节 油脂的营养及生理功能	135
一、脂肪合理摄入量	135
二、胆固醇	136
三、亚油酸	137
四、 ω 3 型脂肪酸	138
五、 γ -亚麻酸	140
六、芥酸	140
七、反式脂肪酸	141
八、维生素 E	141
九、共轭亚油酸	142
第五节 油脂的保藏	142
主要参考文献	143
第四章 园艺产品的特点与利用	145
第一节 概述	145
一、果蔬资源的特性	145
二、果蔬原料的加工	146
第二节 蔬菜类	148
一、蔬菜类产品的特点	148
二、各种常见的蔬菜	164
三、薯芋类蔬菜	174
四、新品种蔬菜	177
五、山野菜	178
六、食用菌类	181
第三节 水果类	186
一、水果类食品的特点	186
二、苹果和梨	199
三、柑橘类	200
四、核果类(桃、杏、李、梅)	203
五、葡萄	204
六、香蕉与菠萝	205

目 录

七、柿与枣	206
八、核桃和板栗	207
九、其他	207
主要参考文献	209
第五章 畜产食品	210
第一节 概论	210
一、畜产食品的概念和意义	210
二、肉品生产的发展	210
三、乳业生产的发展	211
四、蛋品生产的发展	212
第二节 肉品原料	212
一、肉用畜禽的品种	212
二、肉的形态结构和性状	217
三、肉品在宰后和保藏过程中的变化及异常肉	221
四、肉的食品价值评价与常规检验	223
第三节 乳品	224
一、乳用畜的品种	224
二、乳的类型及理化性质	226
三、原料乳的验收与检验	230
第四节 蛋品原料	231
一、蛋禽品种介绍	231
二、蛋的形成和影响产蛋性能的因素	233
三、禽蛋的构造、组成和营养价值	235
四、禽蛋的质量指标及其鉴定	239
主要参考文献	242
第六章 水产品	243
第一节 概论	243
一、水产资源及其特性	243
二、水产品的加工和利用	245
第二节 鱼类	248
一、鱼类食品的特点	248
二、各种常见鱼类	272
第三节 虾蟹类	283
一、虾蟹类食品的特点	283
二、各种常见虾蟹类	285

第四节 其他类	289
一、概况	289
二、软体动物类	289
三、藻类	293
主要参考文献	294
第七章 香辛料与调味品	295
第一节 香辛料	295
一、概述	295
二、各种香辛料简介	298
第二节 调味料	309
一、概述	309
二、天然调味料	309
三、化学调味料	317
四、复合调味料	319
主要参考文献	320
第八章 嗜好食品	322
第一节 嗜好饮料	322
一、茶	322
二、咖啡	324
三、可可	325
四、碳酸饮料与果汁饮料	327
五、饮料酒	328
第二节 功能食品	330
一、功能食品概述	330
二、活性多糖类保健食品原料	331
三、功能性低聚糖	335
四、活性蛋白和功能肽	338
五、黄酮类化合物	343
六、乳酸菌	344
七、细菌素	345
八、保健食品与食品基料及其功能因子的关系	345
主要参考文献	346
第九章 食品添加剂	347
第一节 概论	347

一、食品添加剂定义	347
二、食品添加剂的由来与现状	347
三、食品添加剂的功能	348
四、食品添加剂的分类	349
第二节 食品添加剂的使用方法与法规	350
一、使用食品添加剂的原则	350
二、食品添加剂的使用与法规	350
第三节 主要食品添加剂简介	352
一、防腐剂	352
二、抗氧化剂	353
三、着色剂	354
四、乳化剂	355
五、营养强化剂	358
主要参考文献	360
第十章 食品原料的检验和标准	361
第一节 食品标准与法规	361
一、食品的法规	361
二、食品的标准	362
第二节 农产品检验的程序和内容	364
一、食品原料的检验程序	364
二、各类食品原料的检验	365
第三节 水质与食品加工	372
一、天然水的分类及其特点	372
二、水质处理	374
三、食品加工对水质的要求	377
主要参考文献	381

第一章 绪 论

第一节 食品原料学概述

一、食品原料学研究的对象、目的和特点

“民以食为天”，饮食文明是人类文明的基础。因此，食品科学是关系到人类生存与发展的最重要学科。自古以来人们就已经懂得合理利用食品是维持身体健康的重要条件。我国古代著名中医论著《黄帝内经》中指出：“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，气味合而服之，以补精益气”。关于食品原料的知识不仅是养身之道，它也是食品加工学的基本内容之一。

食品原料学也可称为食品资源利用学，是食品学的重要基础。它主要研究食品原料的生产流通基本知识，理化、营养特征（包括品质、规格等）和加工利用方法等内容。其目的是：通过对食品原料知识的正确理解，使食品的保藏、流通、烹调、加工等操作更加科学合理，达到最大限度地利用食物资源，满足人们对饮食生活的需求。

无论是研究建筑学，还是机械学，都离不开对其构成材料的了解，加工食品也毫不例外。如果对原料的特性不甚了解，无论如何也不会加工出真正好的食品。然而，比起其他，食品原料可以说复杂得多，它不仅有采获后的生鲜食品（有些还是活的生物），还包括供加工或烹饪用的初级产、半成品；既有有机物质，也有无机物质。这些都使得食品原料学含义广博，丰富多彩。从某种意义上讲，餐桌供食前的成品、半成品材料都可算作食品原料，但本书所述原料主要指加工食品的原材料。

二、食品原料的分类

在食品加工与流通中，为了对复杂、繁多的食品原料进行有效地管理和评价，一般要对这些原料按一定方式进行分类。这些分类主要如下所列。

（一）按生产方式分类

这种分类主要是按食品材料的来源或生产方式区分。前者可分为植物性食品和动物性食品，后者则可分为农产品、畜产品、水产品等。

1. 植物性食品和动物性食品 一般农产品、林产品、园艺产品都算作是植物性食品，而水产品、畜产品（包括禽、蜂产品等）称为动物性食品。动物性食品一般蛋白质含量高，其氨基酸组成比较理想，营养浓度也大一些，当然价格也比较贵。按这种分法，食品原料除动物性食品、植物性食品外，还有各种合成，或从自然物中萃取的添加剂类。

2. 按生产方式分类

(1) 农产品 (Agricultural Products) 农产品指在土地上对农作物进行栽培、收获得到的食物原料, 也包括近年发展起来的无土栽培方式得到的产品, 包括: 谷类、豆类、薯类、蔬菜类、水果类等。

(2) 畜产品 (Livestock Products) 指人工在陆上饲养、养殖、放养各种动物所得到的食品原料, 它包括: 畜禽肉类、乳类、蛋类和蜂蜜类产品等。

(3) 水产品 (Marine Products) 指在江、河、湖、海中捕捞的产品和人工水中养殖得到的产品, 它包括: 鱼、蟹、贝、藻类等。

(4) 林产食品 (Forest Products) 林产食品虽然主要指取自林木的产品, 但林业有行业和区域的划分, 一般把坚果类和林区生产的食用菌、山野菜也算作林产品, 而水果类却归入园艺产品或农产品。由于食用菌和山野菜在我国已经普遍为农民人工栽培养殖, 所以也可算作农产食品中的蔬菜类。

(5) 其他食品原料 食品原料还包括: 水、调味料、香辛料、油脂、嗜好饮料、食品添加剂等。

(二) 按食品营养特点进行分类

许多国家为了加强对人们摄取营养的指导, 参照当地人们的饮食习惯, 把食品按其营养、形态特征分成若干食品群。如日本的三群分类法和六群、七群分类法, 以及美国的四群分类法等。

1. 三群分类法 这种分类方法是把所有食品大体分为三大群, 由这三群食品的颜色印象称呼, 因此也称为三色食品。它主要针对儿童, 想通过容易理解的颜色标记, 使儿童注意营养的全面摄取。其分类如下:

(1) 热能源: 指可提供热能的食品材料, 也称为黄色食品, 它包括: 粮谷类、坚果类、薯类、脂肪和砂糖等。

(2) 成长源: 即提供身体 (血、肉、骨) 成长所需要的营养的食物, 亦称红色食品, 包括: 动物性食品、植物蛋白等。

(3) 健康维持源: 即维持身体健康、增进免疫、防止疾病的食物, 亦称绿色食品, 指: 水果、蔬菜、海藻类等。

2. 六群分类法 六群分类法原是美国按人的营养需要, 为指导人们对食品摄取而分类。后来日本厚生省 (卫生部) 又按东方人的饮食习惯对此作了修正, 其分类方法如表1-1所示。

表 1-1 基础食品分类

食品原料类别		食品群	作用与说明
第一类	鱼、肉、卵、大豆	畜禽肉、蛋及其制品; 鱼、贝、等水产品; 大豆及其制品等	主食的主要材料, 主要提供蛋白质, 并是脂肪、钙、铁、 V_A 、 V_{B1} 、 V_{B2} 等的供给源之一
第二类	牛奶、乳制品、小鱼、虾、海藻	畜产: 牛奶、羊奶、脱脂奶、干酪、酸奶等; 海产: 可带骨整吃的鱼、裙带菜、紫菜、沙丁鱼、公鱼等	乳类营养比较全面, 特别是钙和 V_{B2} 的供源