



面向21世纪高等学校规划教材 (食品工程类)

全国高等农业院校优秀教材

农产品贮藏与加工学

(第二版)

秦文 主编

NONGCHANPIN CHUCANG
YU JIAGONGXUE



中国质检出版社
中国标准出版社



面向 21 世纪高等学校规划教材(食品工程类)
全国高等农业院校优秀教材

Nongchanpin Zhucang Yu Jiagongxue

农产品贮藏与加工学

(第二版)

秦 文 主编

中国质检出版社
中国标准出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

农产品贮藏与加工学/秦文主编. —2版. —北京:中国质检出版社, 2014.1

面向21世纪高等学校规划教材

ISBN 978-7-5026-3918-1

I. ①农… II. ①秦… III. ①农产品—贮藏②农产品加工 IV. ①S37

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第262082号

内 容 提 要

本书详述了农产品品质的基础知识;农产品贮藏原理与技术;农产品加工原理及单元操作;粮食、油脂及其制品、果蔬加工原理及产品开发等内容。

本书通过具体案例简明扼要地介绍了新产品开发、贮藏保鲜等实用技术,努力做到理论和实践相结合,既可作为高等农业院校非食品专业的教材,也可作为有关科研人员和农产品贮藏及加工工程行业从业人员的参考用书。

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)

北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 64275323 发行中心: (010) 51780235

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 510 千字

2014年1月第二版 2014年1月第一次印刷

*

定价: 39.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

教 材 编 委 会

主 任 陈宗道 刘国普

副主任 刘宝兰 陆兆新 刘树兴 刘静波

委 员 (按姓氏笔画排序)

马汉军	邓放明	邓洁红	刘学军
刘振春	李 波	李代明	李向阳
李宗军	陈力力	张大力	张升晖
陈厚荣	张瑞宇	肖 玫	杨春海
吴卫国	吴少雄	林松毅	武 军
岳喜庆	赵晓红	赵晨霞	赵瑞香
唐克华	高淑云	秦 文	夏 湘
黄广民	黄艾祥	彭珊珊	

策 划 刘宝兰 杨庚生

— 本 书 编 委 会 —

主 编 秦 文(四川农业大学)

副主编 翟爱华(黑龙江八一农垦大学)

蒋和体(西南大学)

叶劲松(四川农业大学)

参 编 (按姓氏笔画排序)

王志国(海南大学)

吴卫国(湖南农业大学)

罗松明(四川农业大学)

闫高峰(太原理工大学)

张 喻(湖南农业大学)

张鸣镝(吉林大学)

张瑞宇(重庆工商大学)

肖 玫(南京农业大学)

编写说明

近年来,随着食品科技的迅速发展和食品新产品的不断推出,人们不仅对各类食品的安全使用问题日益重视,而且对与食品安全相关的各类知识也日益关注。另一方面,为了保障与人民生命和生活息息相关的各类食品的使用安全,政府的相关部门也加大了对食品生产各环节的监管的力度。经过各食品相关主管部门的不懈努力,我国已基本形成并明确了卫生与农业主管部门抓原材料监管、质监部门抓各类食品生产环节的监管、工商部门从事食品成品监管的制度完善的食品监管体系。

目前,食品质量问题已成为全社会关注的焦点。为了适应当前的经济发展,为了从根本上解决与食品质量相关的各类实际问题,需要从最基础的专业教育抓起。这就对我国食品类高校的教育工作提出了更高的要求。

当前,食品行业的快速发展和结构性调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更加具体的要求。因此,为了进一步提高食品专业教材的编写水平,以适应市场对素质全面、适应性强、有创新能力的高技术专门人才的需求,由中国质检出版社牵头组织了西南大学(原西南农业大学)、南京农业大学、山东农业大学、湖南农业大学、四川农业大学、陕西科技大学、吉林农业大学和中国农业大学等 59 所高校参与食品质量与安全以及食品科学与工程专业高校教材编写与出版工作。此次的教材编写的出版工作旨在为各食品类相关院校在教材建设方面的信息交流搭建一个平台,以促进各院校之间在教学内容方面相互取长补短,从而使该套教材的参编与使用院校的课程设置更趋合理化,最终培养出更加适应当前社会经济应用型人才。为了达到这一要求,我们必须严把教材写作质量关,想方设法使参编教师的丰富教学实践很好地融入教学理论体系之中,从而推出教师好教、学生好用的优秀教材。为此,我们特别邀请多所知名高校及科研机构的专家从事相关教材的审稿工作,从而为我们成功推出该套框架好、内容新、适应面广并且与国际接轨的好教材提供了必要的保障,以此来满足食品专业高等教育的不断发展和当前全社会范围内食品安全体系建设的迫切需要。

本次教材的编写尤其注重了理论体系的前沿性,不仅将食品科技发展的新理论合理融入教材中,而且使读者通过教材的学习可以深入把握国际食品科技发展的全貌,这对我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。

教材编委会

2013 年 10 月

前 言

• FOREWORD •

《农产品贮藏与加工学》是经中国质检出版社（原中国计量出版社）和 20 余所高校共同研讨后，2007 年出版的面向 21 世纪高等学校规划教材，既可作为高等农业院校非食品专业的教材，也可作为有关科研人员和从业人员的参考用书。该教材自出版以来，先后被山东农业大学、吉林大学、西南大学、四川农业大学、海南大学、重庆工商大学等十几所高校的相关专业作为教材及硕士研究生入学考试参考书而受到了欢迎和好评，并获得中国农业科教基金会颁发的 2008 年度“全国高等农业院校优秀教材奖”。使用单位普遍认为：该教材符合人才培养目标，内容系统全面，基础原理知识和实际运用结合恰当，实用性强，很好地反映了本学科的科学理论和发展前沿，层次分明、条理清楚、逻辑性强，文字规范、通俗易懂，有利于培养学生掌握农产品贮藏保鲜技术的应用能力，更好地适应社会的需求。

在技术创新带动下，农产品加工技术快速发展，农产品加工业向现代食品加工、生物制药、精细化工和生物质能源等新领域拓展，整体呈现快速、持续、稳定的发展态势，世界农产品贸易额以年均 10% 以上的速度增长。为此，应中国质检出版社的要求，经过编写人员的共同努力，以原教材为基础，结合本学科发展前沿和实际，对原教材不足之处进行了修改和补充，完成了对本书的修订工作。

本版教材由秦文主编并负责全书的统稿工作。全书共由八章组成，参加编写的人员有：黑龙江八一农垦大学翟爱华、西南大学蒋和体、南京农业大学肖玫、重庆工商大学张瑞宇，湖南农业大学吴卫国、张喻，海南大学王志国、吉林大学张鸣镝，太原理工大学闫高峰、四川农业大学罗松明。

编写人员尽管有多年的教学和实践经验，编写过程中倾注了大量心血，但本书涉及的学科多、内容广，加之时间仓促和编者水平所限，书中难免存在疏漏、错误和不妥之处，敬请同行专家和读者批评指正。

本教材编写得到参编高校老师和研究生们的热情帮助，在编写审稿过程中，编者听取了不少同行学者的宝贵意见，承蒙西南大学陈宗道教授和中国农业大学薛文通教授的悉心指导，对本书结构的完善、内容的增减提出了宝贵的意见，谨此表示衷心感谢。

编 者

2013 年 10 月

目 录

• CONTENTS •

第一章 绪论	(1)
第一节 农产品贮藏加工概述及意义	(1)
一、农产品	(1)
二、农产品贮藏及农产品加工	(1)
三、发展农产品贮藏加工业的意义	(2)
四、农产品贮藏加工业存在的问题	(2)
第二节 农产品贮藏加工业发展的目标	(4)
第三节 农产品贮藏加工学的目的和任务	(5)
第二章 农产品的品质	(7)
第一节 农产品的品质特征	(7)
一、品质的定义	(7)
二、感官品质	(7)
三、内在品质	(9)
四、卫生品质	(10)
五、加工特性	(11)
第二节 农产品主要组分在贮藏加工过程中的变化	(17)
一、水分	(17)
二、色素物质	(20)
三、蛋白质	(21)
四、碳水化合物	(24)
五、脂质	(25)
六、维生素和矿物质	(26)
七、酶	(27)
第三章 农产品贮藏原理	(30)
第一节 呼吸作用	(30)
一、呼吸作用的概念	(30)



面向 21 世纪高等学校规划教材(食品工程类)

二、呼吸作用与农产品贮藏的关系	(33)
三、呼吸漂移和呼吸高峰	(36)
四、影响呼吸强度的因素	(39)
第二节 蒸腾作用	(41)
一、蒸腾作用及其对农产品的影响	(41)
二、影响蒸腾的因素	(42)
第三节 成熟和衰老作用	(44)
一、成熟与衰老的概念	(44)
二、成熟衰老过程中代谢、细胞结构及酶的变化	(44)
三、乙烯与农产品的成熟和衰老	(48)
四、成熟衰老期间其他植物激素的变化	(55)
第四节 休眠和发芽	(57)
一、休眠的阶段与类型	(57)
二、休眠和发芽的生理生化变化	(57)
三、休眠和发芽的控制	(58)
第五节 粮食的陈化	(59)
一、陈化的概念	(59)
二、粮食陈化过程中的变化	(60)
三、影响粮食陈化变质的因素	(61)
第六节 果蔬采后病理	(62)
一、果蔬采后的主要寄生性病害	(62)
二、寄主植物的病害生理	(65)
三、果蔬采后病害侵染的方式	(65)
四、病原菌侵染过程	(67)
第四章 农产品贮藏技术	(69)
第一节 常温贮藏	(69)
一、窖藏	(70)
二、通风贮藏	(71)
三、常温贮藏方式的管理要点	(74)
第二节 低温贮藏	(75)
一、机械冷藏	(75)
二、湿冷保藏	(81)
三、冰温保藏	(82)
第三节 气调贮藏	(83)
一、气调贮藏的原理	(83)
二、气调贮藏库的基本结构	(84)
三、主要调气设备	(84)
四、气调贮藏库的管理	(85)
五、减压贮藏	(86)

六、MAP贮藏	(88)
第四节 辐射保藏	(90)
一、辐照保藏技术及其原理	(90)
二、农产品辐照生物学效应的表现	(91)
三、影响辐照保藏效果的因素	(92)
四、辐照保藏食品的安全性及应用价值	(93)
第五节 干燥贮藏	(94)
一、干燥贮藏的原理	(94)
二、影响干燥贮藏效果的因素	(94)
三、干燥贮藏技术	(96)
第六节 化学保藏	(96)
一、代谢调节物质	(96)
二、抑菌物质	(98)
第七节 果蔬采后商品化技术	(100)
一、贮藏运输前的处理环节	(100)
二、提高农产品货架品质的处理技术	(104)
三、农产品装卸与运输	(105)
第五章 农产品加工过程单元操作技术	(107)
第一节 通用单元操作	(107)
一、原料预处理	(107)
二、粉碎	(109)
三、干燥	(112)
四、杀菌	(118)
五、浓缩	(121)
六、包装	(124)
第二节 食品加工高新技术	(130)
一、超临界流体萃取技术	(130)
二、微胶囊技术	(134)
三、超高压加工技术	(137)
四、挤压膨化技术	(141)
第六章 粮食产品加工	(144)
第一节 小麦加工	(144)
一、小麦特性	(144)
二、小麦制粉	(145)
三、焙烤食品	(152)
四、挂面及方便面加工	(168)
第二节 稻谷加工	(174)
一、概述	(174)
二、稻谷制米	(175)



面向 21 世纪高等学校规划教材(食品工程类)

三、传统大米制品的加工	(178)
四、稻米深加工食品	(179)
五、副产品及其综合利用	(182)
第三节 薯类加工	(185)
一、马铃薯及其制品	(185)
二、甘薯及其制品	(188)
三、木薯及其制品	(192)
第四节 膨化食品加工	(193)
一、概述	(193)
二、膨化加工原理	(195)
三、挤压膨化	(195)
四、微波膨化	(198)
五、油炸膨化	(199)
第七章 油脂加工	(202)
第一节 油料	(202)
一、油料的分类	(202)
二、油料的籽实结构与化学组成	(202)
三、油料种子的物理性质	(205)
第二节 油料的预处理	(205)
一、油料清理	(205)
二、油料剥壳及脱皮	(206)
三、油料生坯的制备	(207)
四、生坯的干燥	(208)
五、油料的挤压膨化	(208)
六、料坯的蒸炒	(208)
第三节 植物油脂的制取	(209)
一、机械压榨法	(209)
二、溶剂浸出法	(211)
三、油脂提取的其他方法	(217)
第四节 油脂精炼和改性	(220)
一、油脂精炼	(220)
二、油脂改性	(225)
三、食用油脂制品	(232)
第五节 植物油料资源综合利用	(237)
一、饼粕的利用	(237)
二、植物油料资源特种成分提取	(241)
第八章 果蔬加工	(245)
第一节 果蔬加工保藏原理	(245)
一、果蔬败坏的原因及危害	(245)

二、控制果蔬败坏的主要措施	(248)
第二节 原料预处理	(251)
一、原料的分级	(251)
二、原料的洗涤	(251)
三、原料的去皮	(251)
四、原料的切分、去心、去核及修整	(253)
五、抽空处理	(254)
六、烫漂处理	(254)
第三节 果蔬罐藏	(255)
一、罐藏容器	(255)
二、果蔬罐藏的基本原理	(257)
三、果蔬罐藏工艺	(262)
四、常见的腐败变质现象及其原因	(268)
第四节 果蔬干制	(269)
一、果蔬干制原理	(269)
二、果蔬干制方法	(271)
三、果蔬干制工艺	(273)
四、真空冷冻干燥技术	(275)
第五节 果蔬糖制	(281)
一、果蔬糖制原理	(281)
二、果蔬糖制工艺	(287)
三、果蔬糖制加工实例	(291)
第六节 果蔬腌制	(294)
一、果蔬腌制原理	(294)
二、果蔬腌制工艺	(296)
参考文献	(299)

第一章 绪 论

第一节 农产品贮藏加工概述及意义

一、农产品

农产品是通过生物的生长繁殖所取得的产品, 广义的农产品有粮、油、糖、果、蔬、茶、棉、麻、烟草、食用菌、药材、花卉等。狭义农产品——粮油原料, 是农产品的重要组成部分, 主要是农作物的籽粒和植物根茎组织。

二、农产品贮藏及农产品加工

以农产品为对象, 根据其组织特性、化学成分和理化性质, 采用不同的加工技术和方法, 制成各种粗、精加工的成品与半成品的过程称为农产品加工。

农产品贮藏是以研究采收以后的农产品的生命活动过程及其与环境条件有关的采后生理学为基础, 以农产品在产后贮、运、销过程中的保鲜技术为重点, 进行农产品采后处理的过程。

农产品加工业是一个古老而充满希望的产业。早在农业生产之初, 就伴随相应的农产品加工, 如麦、稻脱皮(壳)、加工成面粉和米, 鱼、肉进行腌晒, 棉丝加工成布绸等。随着农业及工业技术的不断进步, 农产品加工业已不仅仅加工简单的农产品, 还不断加工工业原料, 因此, 农产品加工业和其他工业的界限越来越难以明确区分。根据联合国国际工业分类标准, 农产品加工业划分为以下 5 类: 食品、饮料和烟草加工; 纺织、服装和皮革工业; 木材和木材产品, 包括家具加工制造; 纸张和纸产品加工、印刷和出版; 橡胶产品加工。根据中国国家统计局分类, 农产品加工业包括 12 个行业: 食品加工业(含粮食及饲料加工业); 食品制造业(含糕点糖果制造业、乳品制造业、罐头食品制造业、发酵制品业、调味品制造业及其他食品制造业); 饮料制造业(含酒精及饮料酒、软饮料制造业、制茶业等); 烟草加工业; 纺织业, 服装及其他纤维制造品制造业; 皮革毛皮羽绒及其制品业; 木材加工及竹藤棕草制造业)。

一般情况下, 按照加工对象来分, 加工大致可以分为: 农产品加工、林产品加工、畜产品加工和水产品加工等。若按照所加工食品的种类来分, 有冷冻食品、干燥食品、罐藏食品、腌制食品和熏制食品等。同时, 还可以按食品加工的意义将某一食品再分为强化食品、方便食品等。还可以按对原料加工的层次来分类, 对原料的直接加工称之为一次加工, 若将一次加工后的物料作为原料再进行加工称为二次加工; 如小麦的制粉为一次加工, 利用小麦粉加工面条为二次加工; 利用面条再加工成方便面为深加工。

传统意义上的农产品加工, 是把初级农产品的剩余部分作为加工原料, 主要目的是为了减少浪费、便于贮运, 它的着眼点在初级农产品本身。初级农产品的质量决定着加工品的最终性状。而现代意义的农产品加工, 是以市场导向、以满足消费需求为目标, 以终端消费品



面向 21 世纪高等学校规划教材(食品工程类)

来逆向决定农产品的生产品种、生产区域、生产规模,用专用品种作为加工原料。这样,拥有不同资源的不同区域,就必然在种植业、养殖业、林果业、瓜菜业、水产业等不同产业优势中做出选择,在生产中有重点地选择应用直接消费品种(鲜食农产品等)、初加工品种、精深加工品种等,通过不同地区农业的农村经济结构的战略性调整,使得农业产业结构与农产品加工业结构的需求更加紧密地结合起来。

农产品加工业不同于单纯的农业,也有别于单纯的工业,它既包含农业,也包含工业。我国的农产品要想在国际市场上占据应有的位置,需要适合于加工用的农产品、先进的技术水平、管理水平、现代化的运营机制。要增强农产品的国际竞争力,最直接有效的手段就是提升农产品贮藏加工水平,重视相关技术的引进和自主创新,规范原材料基地的建设、加工企业的管理及其机械装备、工艺流程等,将标准化贯穿于农产品加工过程的始终。同时,农产品加工业延伸了农业产业链条,拓展了农业的增值空间,增加了农业的整体效益,这对于增强农业抵御市场风险的能力,从而提高农产品的国际竞争力,也是十分重要的。

三、发展农产品贮藏加工业的意义

农产品加工水平是衡量一个国家农业现代化程度的重要标志,是提升农业整体素质和效益的关键环节。我国发展农产品加工业有丰富的物质基础,我国的谷物、肉类、棉花、花生、油菜籽、水果、蔬菜等很多农产品的产量都居世界首位,但与经济发达国家相比,我国的农产品加工业总体上有较大差距。因此,发展农产品贮藏加工业意义重大,主要体现在以下几方面。

①农产品贮藏加工业是建设现代农业的重要环节。通过农产品贮藏加工业的带动,把农业产前、产中、产后的各个环节相互链接在一起,延长农业的产业链、价值链和就业链,促进农业产业化、农村工业化、农村城镇化、农民组织化。

②农产品贮藏加工业是农业结构战略性调整的重要导向。目前,我国农产品加工已从过去的只考虑对剩余物料进行加工的被动发展,转变为以市场为导向的现代农产品加工,按照市场的需求组织生产,农产品加工成为农产品生产规模、品种结构和区域布局调整的引导力量,为农业结构的战略性调整找准了方向,对推进中国农产品出口结构的优化升级,提高中国农产品的国际竞争力有重要意义。

③农产品贮藏加工业是促进农民就业和增收的重要途径。发展农产品贮藏加工可以安置大量的农村富余劳动力,催生一大批相关配套企业,形成新的就业渠道,带动农民增收以及民营企业、县域经济的快速发展,推进农业产业化进程,实现第一、第二、第三产业的持续、有机、协调发展。

④农产品贮藏加工业是社会主义新农村建设的重要支撑。发展农产品贮藏加工业,以农业、农村资源为依托,将丰富的农产品资源和劳动力资源两个优势加以整合,形成农村产业发展优势,进而转化为新农村建设的经济优势,同时也带动了相关产业尤其是各项服务业的发展,促进了农村基础设施建设和社会事业的发展。

四、农产品贮藏加工业存在的问题

1. 采后损失严重,贮藏保鲜产业落后

据文献介绍,美国农业总投入的 30%用于采前,70%用于采后。农产品保鲜及产后其他产业的产业化率在意大利、荷兰为 60%、西欧其他国家为 50%。产后产值与采收时自然产值

相比,美国为 3.7:1、日本为 2.2:1、而我国仅为 0.8:1。据联合国粮食组织对 50 多个发展中国家的调查结果,粮食收获后在贮藏中损失率平均为 10%;果蔬,肉、蛋、奶则高达 30%~35%。我国粮食每年贮藏损失平均为 9.7%,果品、蔬菜的损失高达 25%,商品化处理水平不足 30%,欧美为 90%以上,商品贮藏率仅占总产量的 10%,气调贮藏量不足 10%,而欧美发达 80%是全自动气调库,做到水果均衡上市。美国通过高效率的运输设备和技术使南北东西的果蔬市场有充足的新鲜产品供应,粮食损失率不超过 1%,果蔬损失率为 1.7%~5%。我国因贮藏保鲜技术不过关,造成农产品惊人损失,仅粮食每年有 400 多亿公斤白白损失,奶、肉、水产品等易腐农产品损失更高。我国约有 80%的粮食储存在农村,由于农村缺乏储粮技术,平均损失率为 14.8%。按我国现有生产水平计算,年损失水果和蔬菜量超过 8000 万吨。如果我们把农村储粮的损失率降至 5%,则相当于增加了 4000 万吨粮食产量。如果我们把水果和蔬菜的产后损失率降到 10%,就相当于增产水果和蔬菜 5000 万吨。据农业部规划,2010 年我国农产品的产后处理量将占到农产品产时的 45%~55%。我国现有 130 个水果商品生产基地,378 个名优特水果开发项目,有 340 多个县市的果园面积超过 6.7 万公顷(10 万亩),急需水果保鲜包装技术。如果为我国 2000 万吨农产品提供直接保鲜技术服务,每年可实现产值 1000 多亿元。而根据国内外研究表明:水果通过贮藏保鲜后,可让其推迟 2~3 个月上市销售,则售价可以提高 40%~50%。目前,我国果蔬产量已跃居世界首位。2000 年,我国水果产量 6237 万吨,占世界产量的 13%;蔬菜产量 4.4 亿吨,占世界产量的 66%,连续 5 年居世界第一。然而,由于缺乏贮藏保鲜技术的运用,每年我国果菜腐烂超过 8000 万吨,由此造成的经济损失高达 750 亿元,占整个产值的 30%以上。由于质量不高和包装粗劣,当前我国水果出口水平一直十分低下,水果出口量仅占总产量的 1%,且价格为美国的 40%、日本的 20%。其在国际上的竞争力与世界水果生产第一大国的地位极不相称。究其原因主要在于商品品质规格符合国际通行的标准、能够形成批量的拳头产品太少,难以把握稳定的渠道和出口市场,外国产品都瞄准我国高档果蔬产品市场空缺而大量涌入中国。

由此可见,发展和加强农产品保鲜技术对于整个国民经济的发展起着至关重要的作用。

2. 农业的种养结构不尽合理

我国的农业的种养结构不合理,突出表现在农产品的品质上,缺少专用产品生产,种养什么就加工什么的现象普遍存在。我国的玉米年产量 1 亿多吨,居世界第二,人均 100kg,美国的玉米产量居世界第一,年产 2.29 亿吨,人均 1000kg。我国年产淀粉 350 万吨,耗玉米 500 万吨,玉米深加工只占总产量的 10%,品种单一、品质一般,缺少专用品种;美国年产淀粉 1500 万吨,85%的淀粉加工成淀粉糖和酒精,有高油玉米、高直链淀粉玉米、优质蛋白玉米等专用加工品种。

3. 加工规模和整体水平还比较低

总体上看,中小企业和家庭作坊较多,产业集中度不高,处于低水平循环。我国食物资源丰富,许多农产品产量居世界首位,但是以这些农产品为原料的食品加工、转化增值程度偏低。在加工量方面,目前我国加工食品占消费食品的比重仅为 30%,远低于发达国家 60%~80%的水平。其中,我国经过商品化处理的蔬菜仅占 30%,而欧盟、美国、日本等发达国家占 90%以上;我国柑橘加工量仅为 10%左右,而美国、巴西达到 70%以上;我国肉类工厂化屠宰率仅占上市成交量的 25%左右,肉制品产量占肉类总产量只有 11%,而欧盟、美国、日本等发达国家已全部实现工厂化屠宰,肉制品占肉类产量的比重达到 50%。尽管我国的粮食产量在世界排名第一,但粮油加工企业规模偏小,管理水平参差不齐,产品质量得



面向 21 世纪高等学校规划教材(食品工程类)

不到保证；通常是通过人力、物力和财力的投入而不是依靠科技的进步来提高生产力，效率低，加工利用深度不够。我国目前科学合理加工的粮食仅占粮食总量的 10% 左右，产值仅为食品工业总产值的 10%，严重制约粮食生产的良性循环。在产值方面，2005 年我国食品工业总产值与农业总产值的比值仅为 0.5 : 1，而发达国家约为 2.0 : 1 ~ 3.7 : 1。

4. 加工技术装备差距还比较大

我国农产品加工的技术装备水平 80% 还处于 20 世纪 70 ~ 80 年代的世界平均水平，15% 左右处于 20 世纪 90 年代水平，只有 5% 左右达到国际先进水平。加工装备制造产品稳定性、可靠性和安全性较低，能耗高，成套性差；整体研发能力不高，关键技术自主创新率低；一些关键领域对外技术依赖度高，不少高技术含量和高附加值产品主要依赖进口，部分重大产业核心技术与装备基本依赖进口；定向分离与物性修饰、非热杀菌、多级浓缩干燥等食品工业技术，以及连续冻干设备、超低温单体冷冻设备等一批共性关键重大技术与大型成套装备亟待突破。

5. 农产品加工业布局尚不尽合理，区域优势没有充分发挥

一是区域发展不平衡。我国农产品加工业主要分布在东部发达地区的格局 20 年来没有发生大的变化。在产品销售收入方面，目前东、中、西三大区域食品工业的比重约为 3.2 : 1.3 : 1；在产品深加工方面，东部地区的食品工业与农业的总产值之比为 1.05 : 1，中部地区为 0.50 : 1，西部地区为 0.40 : 1。中西部地区由于食品工业发展滞后，丰富的原料资源优势没有转化为产业优势。二是食品工业布局与农业生产布局衔接不够紧密。食品生产、加工和销售脱节的问题仍然普遍存在，农业生产与食品加工互为促进的机制尚未建立起来，造成原料供应与食品工业发展的要求不相适应，增加了农产品长途运输的成本和物流过程的损失，导致资源浪费。如我国虽然有 300 多个小麦品种，但适合加工优质面包和饼干的专用品种缺乏，每年不得不从国外进口 1000 多万吨加工专用小麦，另外加工啤酒的大麦大量依靠进口。我国 95% 的柑橘为鲜食品种，适合加工的仅占 5%，其中 80% 仅适合加工成橘瓣罐头，适合加工橙汁的品种很少。

6. 食品安全保障水平仍然较低，总体形势不容乐观

我国的食品安全水平与消费者的期望相比，仍然有较大差距，安全事故时有发生，社会公众对食品卫生仍缺乏安全感，食品安全形势依然严峻。一是食品标准制定方法和体系不能适应食品安全控制的要求，存在标准体系结构、层次不够合理，个别标准之间存在交叉重复，不适应行业发展与国际接轨的需要，甚至有些重要领域严重存在标准空白，食品安全标准短缺，标准技术水平偏低，标准实施力度不够等一系列的问题。二是食品企业违法生产食品现象不容忽视。少数不法分子违法使用食品添加剂和非食品原料生产加工食品；另外，加工设备落后、卫生保证能力差的手工及家庭加工方式在食品生产加工领域中占较大比例。三是新材料和新工艺不断出现，直接应用于食品及间接与食品接触的化学物质日益增多，带来新的食品安全隐患。四是从农田到餐桌食物链污染情况时有发生，其中源头污染（种植、养殖过程）和环境污染给食品卫生带来较大影响。

第二节 农产品贮藏加工业发展的目标

党中央、国务院非常重视农产品加工业的发展。“十一五”期间，政府和相关部门调动各方资源，采取多种措施，保障了农产品加工业的健康快速发展。连续 5 年的中央 1 号文件都

明确提出要大力发展农产品加工业。2006年农业部制定了《农产品加工业“十一五”发展规划》。2008年财政部、国家税务总局联合发布了《享受企业所得税优惠政策的农产品初加工范围(试行)》。各地政府也相应出台一系列扶持政策,制定了本地农产品加工业发展规划。国家有关部门组织实施了一批重大科研和推广项目,建立了国家农产品加工技术研发中心和200多家专业分中心,整合了农产品加工各领域的科研力量,攻克了一批制约农产品加工业发展的核心技术难题,开发了一批新产品、新材料、新装备,建立了一批产业化示范生产线,推广了一批农产品加工成熟适用技术,推动了农产品加工业由单纯追求数量增长向数量与质量、效益并重转变。

“十二五”期间,农产品加工业要加速转变发展方式,加快自主创新,加大产业结构调整力度,提高质量安全水平,降低资源能源消耗,力争规模以上农产品加工业产值实现年均11%的增长率,2015年突破18万亿元;力争加工业产值与农业产值比年均增加0.1个百分点,2015年达到2.2:1。

1. 产业集中度有较大提高

发展一批产业链条长、科技含量高、品牌影响力强、年销售收入超过百亿元的大型企业集团,力争2015年规模以上企业比重达到30%左右。

2. 产业集聚集群有较大突破

根据《全国优势农产品区域布局规划2008~2015年》,在优势区域培育一批产值过百亿元的产业集群,到2015年优势区域的粮油加工、果蔬加工、畜禽屠宰与肉品加工、乳及乳制品加工、水产品加工业产值分别占全国的85%、70%、50%、80%和80%以上。

3. 农产品加工水平有较大提升

到2015年,力争我国主要农产品加工率达到65%以上,其中粮食达到80%,水果超过20%,蔬菜达到10%,肉类达到20%,水产品超过40%;主要农产品精深加工比例达到45%以上,农产品加工副产物综合利用率明显提高。

4. 产品质量安全水平实现质的突破

规模以上企业基本建立全程质量管理体系,质量安全与溯源体系基本形成。到2015年,通过ISO等体系认证的规模以上农产品加工企业超过65%,农产品质量安全将得到有效保障。

5. 节能减排取得明显成效

到2015年,农产品加工业单位生产总值综合能耗比“十一五”期末下降10%左右;规模以上企业能耗、物耗低于国际平均水平,工业废水排放达标率达到100%。

第三节 农产品贮藏加工学的目的和任务

农产品贮藏与加工学是食品科学与工程、农学、园艺专业的一门重要专业课,是食品科学技术与食品工业发展的重要组成部分和基础,也是农业科技领域不可分割的重要组成部分。它的发展状况标志着一个国家经济文化发达程度和水平,不但对当前国家经济发展十分重要,而且直接影响未来农业的持续健康发展。同时农产品贮藏与加工学是一门应用学科,它以植物学、植物生理学、生物化学、微生物学、农产品原料学、农产品化学、工程学等作为学科的广泛基础,以多种机械操作和化工单元操作为手段,研究农产品资源利用、原辅材料选择、加工包装、贮藏运输技术以及上述因素对产品质量、货价寿命、营养价值、安全性等方面的