

农产品

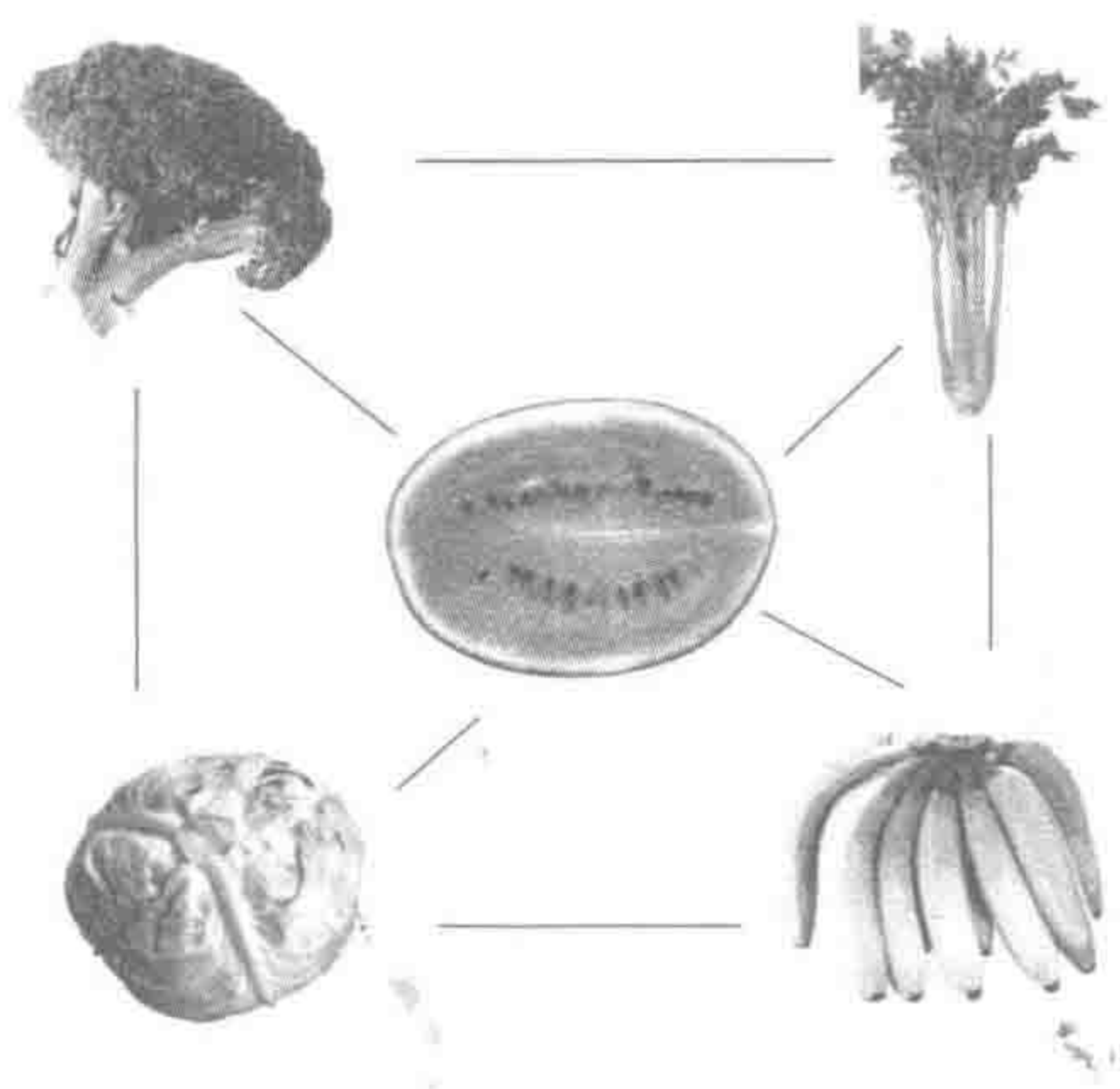
加工贮藏技术研究

◆ 张正科 著



农产品加工贮藏技术研究

张正科 著



吉林大学出版社

图书在版编目 (CIP)数据

农产品加工贮藏技术研究 / 张正科著. -- 长春:
吉林大学出版社, 2017.9
ISBN 978-7-5692-0928-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 239137 号

书 名: 农产品加工贮藏技术研究
NONGCHANPIN JIAGONG ZHUCANG
JISHU YANJIU

作 者: 张正科 著
策划编辑: 邵宇彤
责任编辑: 邵宇彤
责任校对: 曲楠
装帧设计: 优盛文化
出版发行: 吉林大学出版社
社 址: 长春市人民大街 4059 号
邮政编码: 130021
发行电话: 0431-89580028/29/21
网 址: <http://www.jlup.com.cn>
电子邮箱: jdcbs@jlu.edu.cn
印 刷: 北京一鑫印务有限责任公司
开 本: 787 × 1092 1/16
印 张: 20
字 数: 347 千字
版 次: 2017 年 9 月第 1 版
印 次: 2017 年 9 月第 1 次
书 号: ISBN 978-7-5692-0928-0
定 价: 70.00 元

版权所有 翻印必究



从世界范围来看,农产品加工贮藏业的基础地位已经发生了变化,世界发达国家均将农产品的加工、保鲜和贮藏技术放在农业的首要位置。从农产品的产值构成来看,农产品的产值 70% 以上是通过产后的加工、保鲜和贮运等环节来实现的。农产品加工贮藏技术是提升农业整体素质和效益的关键技术,农产品加工贮藏技术的水平则是衡量一个国家农业现代化程度的重要标志。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。

农产品加工贮藏是建设现代农业的重要环节,是农业结构战略性调整的重要导向,是促进农民就业和增收的重要途径,也是延伸农业产业链条、拓展农业增值空间、增强农业抵御市场风险能力、提高农产品国际竞争力的重要支撑。我国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仍有较大差距。为了适应形势的发展,培养更多更好的人才为行业发展服务,全国农业高等院校除食品科学与工程专业外,农学、林学、园艺、生命科学等专业也纷纷开设农产品加工贮藏学课程,部分高校还将其作为公共选修课程开设。

本书紧密结合我国农产品行业生产实际情况,力求反映国内农产品贮藏保鲜及加工领域发展的前沿动态,本着科学性、针对性、实用性、实践性的原则,突出理论与实践相结合。在编写的过程中,重点考虑知识系统性和实用性的统一,力求实现基础理论知识和实践技能培养相结合,能够应用到实际生产生活中。

本书的编写得到高校师生们的大力支持,在编写审稿过程中,承蒙不少同行学者的悉心指导并提出宝贵意见,在此表示衷心感谢。

在编写过程中倾注了大量心血,但由于本书涉及的学科多、内容广、产业发展快,加之时间仓促和编者水平所限,书中难免有一些不足和疏漏之处,敬请同行专家和广大读者批评指正。



第一章 绪 论	001
第一节 农产品加工贮藏概述及意义 /	001
第二节 农产品加工贮藏技术的现状和存在问题 /	004
第三节 农产品加工贮藏技术的发展趋势和产业布局 /	009
第四节 农产品加工贮藏技术研究的目的和任务 /	015
第二章 农产品的品质	018
第一节 农产品的品质特征及质量标准 /	018
第二节 农产品主要组分在加工贮藏过程中的变化 /	043
第三节 农产品的腐败 /	050
第三章 农产品贮藏的基本原理	053
第一节 呼吸作用 /	053
第二节 蒸腾作用 /	061
第三节 成熟和衰老作用 /	066
第四节 休眠和发芽 /	079
第五节 粮食的陈化 /	082
第六节 农产品贮藏的病害及其预防 /	085
第四章 农产品加工的基本知识	096
第一节 粮油加工基本知识 /	096
第二节 果蔬加工基本知识 /	099
第五章 农产品的贮藏方法	108
第一节 常温贮藏 /	108



第二节	低温贮藏	/	114
第三节	气调贮藏	/	118
第四节	果蔬贮藏新方法	/	126
第六章	常见粮油的贮藏技术		131
第一节	水稻和大米的贮藏	/	131
第二节	小麦和面粉的贮藏	/	135
第三节	玉米的贮藏	/	139
第四节	甘薯和马铃薯的贮藏	/	144
第五节	大豆和大豆油的贮藏	/	147
第六节	油菜籽的贮藏	/	151
第七节	花生的贮藏	/	153
第七章	常见果蔬贮藏技术		157
第一节	果品的贮藏	/	157
第二节	蔬菜的贮藏	/	174
第八章	粮油的加工技术		191
第一节	粮食制品加工	/	191
第二节	油脂的加工	/	202
第三节	焙烤食品加工	/	208
第九章	果蔬的加工技术		222
第一节	罐藏制品	/	222
第二节	汁制品	/	227
第三节	糖制品	/	230
第四节	干制品	/	237
第五节	酿造制品	/	240
第六节	腌制品	/	245
第七节	速冻制品	/	254
第八节	果蔬脆片加工	/	257
第九节	果蔬最少加工处理	/	260
第十节	现代果蔬加工新技术	/	264



第十章 畜禽产品的加工技术.....273

 第一节 肉制品的加工 / 273

 第二节 乳制品的加工 / 281

 第三节 蛋制品的加工 / 300

参考文献.....310



第一章 绪 论

本书所讲的农产品主要指种植业、养殖业等生产的产品，如粮食、油料、水果、蔬菜、肉、乳、蛋及各种副产品等。

农产品加工贮藏是食品工业的重要组成部分。农产品加工贮藏主要是根据农产品的品质特点，运用科学、合理的方法，进行有效地贮藏以及采用不同的工艺方法制成各种成品与半成品的过程。

第一节 农产品加工贮藏概述及意义

一、农产品加工贮藏的概念

农产品加工是以农产品为对象，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、半成品的过程。农产品贮藏是以与农产品采收后的生命活动过程和环境条件相关的采后生理学为基础，以农产品在采后贮、运、销过程中的保鲜技术为重点，进行农产品采后保鲜处理的过程。现代意义的农产品加工，是以市场为导向，以满足消费需求为目标，以终端消费品来逆向决定农产品的生产品种、生产区域、生产规模，以专用品种作为加工原料的。为了拥有不同区域的不同资源，就必然要在林果业、瓜菜业、水产业等不同产业优势中作出选择，在生产中有重点地选择直接消费品种（如鲜食农产品）、初加工品种以及精深加工品种，通过不同地区农业的农村经济结构的战略性调整，使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。

农产品加工根据原料的加工程度又分为初加工和深加工。初加工程度浅、层次少，产品与原料相比是一种理化性质、营养成分变化较小的加工过程；深加工程度深、层次多，经过若干道加工工序，原料的理化特性发生较大变化，是营养成分分割较细、按需要进行重新搭配的多层次的加工过程。农产品深加工是在应用现代科学技术的基础上进行的现代化的加工方式。它与传统的加工方式相比存





在三个方面的显著区别：一是传统的农产品加工是建立在以自然经济为主的基础上，而现代的农产品加工是建立在社会化生产的基础上；二是传统的农产品加工是建立在手工操作的基础上，而现代的农产品加工则是建立在机器工业的基础上，大都是批量、规模的生产；三是传统的农产品加工是凭借经验的积累进行生产的，而现代的农产品加工则是随着现代科学技术的普及而发展起来的，不仅需要不断地运用现代生物学、物理学、化学、营养学、卫生学等知识以及新的技术成果来改进和完善农产品加工工艺，还需要掌握机械加工、食品加工、食品微生物、食品包装、食品保藏及运输等专门技术及一系列的现代管理理念和方法。

二、农产品加工的分类和特点

根据联合国国际工业分类标准，农产品加工业主要划分为以下五类：食品、饮料和烟草加工；纺织、服装和皮革工业；木材和木产品加工（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的分类，农产品加工业包括十二个行业：食品加工业（包括粮食加工业、畜禽加工和饲料加工业、果品加工业、水产品加工业、蔬菜加工业、制糖业）；食品制造业（包括糕点和糖果制造业、乳制品制造业、罐头制造业、发酵制品业、调味品制造业、食品添加剂制造业）；饮料制造业（包括酒精及饮料酒制造业、软饮料制造业）；烟草加工业；纺织业（包括棉纺业、麻纺业、丝绸业、毛纺业、针织品业）；皮革、毛皮、羽绒及其制造业；服装及其他纤维制品制造业；木材加工及竹、藤、棕、草制品业；家具制造业；造纸及纸制品业；印刷业、记录媒介的复制和橡胶制品业；医药制造业（包括中药材及中成药加工业、生物制品业）。

农产品加工业与其他工业相比，具有以下特点：① 原材料资源分布广，无论东西南北，各地域处处皆有，这就决定了农产品加工原料分布的广泛性。② 产品品种繁多，这是由于原料种类的多样性所致。③ 季节性较强，农产品加工的原料大多是季节性生产，有些原料不宜过久贮藏，必须在一定时期内进行加工，否则会降低品质，甚至腐败变质。④ 生产行业众多，如粮食加工业、制糖工业、烟草工业、制茶工业、罐头食品工业、肉制品工业、奶制品工业、豆制品工业、调味品工业等。⑤ 产品加工技术要求高，农产品加工制品的质量要求随着科学技术的进步和社会的发展逐步提高，品牌档次增多，要求产品耐久保存、营养安全、外观好看、风味可口等。

农产品加工业延伸农业的产业链条，拓展农业的增值空间，增加农业的整体效益，可增强农业抵御市场风险的能力，提高农产品的国际竞争力。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行业。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、蔬菜等农产品的产量都居世界首位。但与发达国家相比,我国的农产品加工业总体上仍有较大差距。我国的农产品要想在国际市场上占据应有的位置,需要先进的技术水平、管理水平和现代化的运营机制。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加工贮藏水平,重视相关技术的引进和自主创新,规范原材料基地的建设以及加工企业的管理及其机械装备、工艺流程等,将标准化生产贯穿于农产品加工过程的始终。

三、农产品加工贮藏的意义

发展农产品加工贮藏业意义重大,主要体现在以下几个方面。

(一) 建设现代农业的重要环节

通过农产品加工贮藏业的带动,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、农村城镇化和农民组织化。

(二) 农业结构战略性调整的重要导向

目前,我国农产品加工已由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。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、提高中国农业的国际竞争力有重要意义。

(三) 促进农民就业和增收的重要途径

发展农产品加工贮藏业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。

(四) 社会主义新农村建设的重要支撑

发展农产品加工贮藏技术,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。



第二节 农产品加工贮藏技术的现状和存在问题

一、农产品加工贮藏技术的现状

从世界范围来看,农产品加工贮藏技术的基础地位已经发生了变化。目前,国际食品工业已经成为世界上的第一大产业,成为国民经济的重要支柱产业,每年的营业额已远远超过汽车、航天及电子信息工业。2008年,中国食品工业实现总产值4.2万亿元,增幅为29.7%,对国民经济的贡献率达7%。2009年受国际金融风暴的冲击,中国经济增速普遍放缓,但食品产业仍保持了大幅增长,完成总产值97万亿元,同比增长17.8%,成为中国应对金融危机、实现经济平稳回升的重要力量。2010年一季度食品工业总产值同比增长28.5%。到2015年,食品工业总产值达到10万亿元,年均增长15%以上。农产品产后的增值潜力巨大。世界发达国家均将农产品的贮藏、保鲜和加工业放在农业发展的首要位置。从农产品的产值构成来看,农产品的产值70%以上是通过产后的贮运、保鲜和加工等环节来实现的。

(一) 发达国家农产品加工业现状

1. 重视农产品加工利用技术的开发

发达国家把农产品产后的贮藏、保鲜、加工放在农业发展的首要位置。从20世纪70年代开始,世界上许多经济发达国家陆续实现了农产品保鲜产业化,美国、日本的农产品保鲜规模达到70%以上,意大利、荷兰等国家也达到了60%。在工业发达国家,80%以上的粮食和50%以上的果蔬实现了工业化,工业食品的产值占到整个食品产值的80%~90%。美国对农产品的采后保鲜与加工的投入,已占农业全部投入的70%,以农产品加工为基础的食品加工业已成为美国各制造业中规模最大的行业。

2. 企业规模庞大

发达国家的农产品加工企业的规模非常大,它们中的很多企业为跨国企业。如荷兰著名的跨国企业CSM公司,专业生产和销售食品配料与粮食,业务涉足全球100多个国家,其子公司普克公司是世界上最大、最有经验的乳酸盐生产商。普拉克公司的工厂分布在巴西、西班牙和荷兰,同时它还具有一个遍及全球的销售网络。再如,乳业第一巨头法国达能公司的年销售额为60亿欧元,帕玛拉特公司





年销售额也达到 60 亿欧元,雀巢公司的年销售额为 133 亿欧元。新国际集团在我国大陆的投资达到 12 亿美元,其方便食品事业部在中国大陆有 12 个生产基地,饮品事业部在大陆有 9 个生产基地,糕饼事业部在大陆有 3 个生产基地,是大陆最大的方便食品生产商和糕饼生产商。菲律宾晨光食品有限公司在大陆的投资也达到了 1.2 亿美元。

3. 有专用的加工品种和固定的原料基地

在粮油加工业中,以专用粉为例,日本有 60 多种,英国有 70 多种,美国达 100 多种,日本专用食用油油脂达到 400 多种。为保证产品质量,在基地的选择上,不仅需考虑加工品种的专业化、规模化,还应认真考虑所选择基地的气候生态条件和化肥种类等因素。

4. 品种向安全、绿色、休闲方向发展

从全球范围来看,安全、绿色、休闲成为人们消费的主流和方向。据统计,美国休闲产品消费量每年每人平均达 8.6 kg,荷兰为 6.5 kg,英国为 5.7 kg。发达国家从追求农产品加工品种多样性转向追求安全性和健康性。在果蔬的加工处理方面,力求保持鲜嫩、营养、方便、可口,除传统的速冻、罐头、脱水产品外,近年发展热点为最少处理的果蔬切割产品。

5. 生产基本实行标准化管理

国外许多发达国家要求食品加工业在管理上实行《良好生产操作规程》(GMP),在安全控制上普遍实行危害分析与关键控制点体系(HACCP)和 ISO9000 族质量保证体系,使食品生产从以最终产品检验为主的控制方式,转变为生产全过程的质量控制,这将是农产品加工业发展的必然趋势。

6. 重视农业生产各环节

发达国家通过产前、产中、产后结合,促进农业产业化的健康发展。农产品加工需要与育种、种植、供销等部门互相配合才能健康发展。例如,荷兰的马铃薯育种、栽培、贮藏、加工和销售有一整套行之有效的管理体系,应根据加工利用的要求和用途来选择种植的品种。

7. 完善市场体系,提高流通效率

例如,韩国通过采取以下措施,提高了市场营销系统的效率:一是对产地农产品流通进行改革,政府给予一定的资金补贴,由农协把产地的农民组织起来,建立综合的农产品加工处理场,通过筛选、分等、包装,把农产品直接销售给大型商场、超市、批发商、团体消费者或出口国外;二是加快农产品批发市场建设,政府加大对批发市场建设资金的投入,投入的比重已达到 70%,农业财政投入中用





于农产品批发市场的比重提高到 30%；三是改善农产品销售市场周围的流通环境。

（二）我国农产品加工业发展现状

我国农产品加工业遵循经济社会发展的客观规律，加快结构调整、产业集聚、技术创新和专用原料基地建设，努力实现了较快发展，取得了很大成效。

1. 总量持续增长

目前全国年销售收入在 500 万元以上的各类农产品加工企业达 6.7 万家，实现总产值 3.6 万亿元、工业增加值 0.9 万亿元。在全部工业结构中，农产品加工业总产值占 25%，工业增加值占 25%，产品销售收入占 24%，企业单位数占 34%。农产品加工业产值年均增长速度为 6%，工业增加值年均增长率达 8%，与国内生产总值基本保持同步增长。

2. 带动作用增强

2015 年规模以上农产品加工企业从业人员达 2 500 万人以上，比“十五”末增加 400 万人；吸纳农村劳动力 1 500 万人以上，农民直接增收 2 800 亿元；全国已建立各类农业产业化经营组织 22.4 万个，上亿农户参与农业产业化经营，户均增收 1 900 多元。农产品加工业已成为我国国民经济中发展速度最快、与“三农”关联度最高、对“三农”带动作用最大的行业。

3. 结构不断优化

2015 年，食品工业占农产品加工业的比重从“十五”末的 40% 提高到 47%。方便、快捷、休闲和营养保健食品发展迅速，很多企业按照无公害、绿色、有机标准组织生产，形成了一大批名牌产品和驰名商标，如双汇、伊利、蒙牛等已成为农产品加工企业集团。

4. 产业加速集聚

初步形成了东北和长江流域水稻加工、黄淮海优质专用小麦加工、东北玉米和大豆加工、长江流域优质油菜籽加工、中原地区牛羊肉加工、西北和环渤海苹果加工、沿海和长江流域水产品加工等产业聚集区。

5. 创新步伐加快

以农业部认定的 200 多家技术研发中心为依托，初步构建起国家农产品加工技术研发体系框架，突破了一批共性关键技术，示范推广了一批成熟实用技术。挤压膨化技术、超微粉碎技术、微胶囊技术、微波技术、速冻技术、真空压力技术、膜分离技术、生物工程、超高温杀菌、真空冷冻、分子蒸馏等一大批高新技术在农产品加工业中逐步得到应用。



6. 专用原料基地扩大

以公司加农户、龙头带基地等多种形式,建设了一大批规模化、标准化、专业化的农产品生产基地,辐射带动1亿多农户。

二、我国农产品加工贮藏存在的问题

(一) 农业的种养结构不尽合理

我国农业的种养结构不合理,突出表现在农产品品质上,缺少专用品生产,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t,居世界第二,人均100 kg,美国的玉米产量居世界第一,年产2.29亿t,人均1 000 kg。我国年产淀粉350万t,耗玉米500万t,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1 500万t,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、优质蛋白玉米等未用加工品种。

(二) 采后损失严重,贮藏保鲜产业落后

我国一些农产品基地缺少贮藏保鲜设施设备和有效的贮藏保鲜技术,导致农产品采后损失严重。目前,我国的贮粮和果蔬产后损耗率分别达9%和25%,而美国等发达国家分别低于1%和5%。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%,而欧美发达国家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%。我国农产品损失惊人,仅粮食每年就有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8 000万t。如果我们把农村储粮的损失率降至5%,则相当于增加了4 000万t粮食产量;若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5 000万t。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。

(三) 加工规模和整体水平还比较低

总体上看,我国中小企业和家庭作坊较多,但产业集中度不高,粮食生产处于低水平循环。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、巴西等国家达到 70% 以上；我国肉类工厂化屠宰率仅占上市成交量的 25% 左右，肉制品产量仅占肉类总产量的 11%，而美国、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%，严重制约着粮食生产的良性循环。

（四）加工技术装备差距还比较大

与国际先进水平相比，我国的农产品加工技术与装备普遍落后 5 ~ 10 年，90% 左右的中小企业的技术水平低、设备落后，缺乏高质量和高水平的检测手段，有的甚至连质量标准都没有，更谈不上质量保证体系。加工装备制造业的产品稳定性、可靠性和安全性较低，能耗高，成套性差，整体研发能力不足，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关键技术与大型成套装备亟待突破。在产品上生产主要表现为产品粗加工多、精加工少，初级产品多、深加工产品少，中低档产品多、高档产品及高附加值产品少，企业能耗、物耗高，产出效益低。在我国农产品深加工的过程中，技术是一个瓶颈因素。目前我国企业有许多核心技术还只停留在模仿阶段，只能跟在外企的后面，亦步亦趋，始终得不到高额垄断利润，而且经常出现知识产权的摩擦。

（五）加工业布局尚不尽合理，区域优势没有充分发挥

区域发展不平衡。20 年来，我国农产品加工业主要分布在东部发达地区的格局没有大的变化。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 0.5 : 1，西部地区为 0.4 : 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。

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，这些都





使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。例如,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加工专用小麦。另外,加工啤酒的大麦也大量依靠进口。又如,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。

(六) 科技投入不足,企业素质有待提高

长期以来,我国的科技投入普遍不足,用作全社会科技投入的研究和发展经费不到国内生产总值的 1%,能够用于农产品加工研究的经费则更少,科技人员严重缺乏,科研仪器设备条件落后的现象普遍存在,20 世纪 70 年代以前的仪器设备仍占 30% 以上,甚至 20 世纪五六十年代的设备还在使用,严重制约了农产品加工科技的发展。人才匮乏也是限制农产品加工业发展的重要因素。

(七) 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。一是食品标准制订方法和体系不能适应食品安全控制的要求。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(种植、养殖过程)污染和环境污染给食品卫生带来较大影响。

第三节 农产品加工贮藏技术的发展趋势和产业布局

一、农产品加工贮藏技术的发展趋势

党中央、国务院非常重视农产品加工技术的发展。“十二五”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。各地政府也相应出台



一系列扶持政策，制订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，推动了农产品加工技术由单纯追求数量增长向数量与质量、效益并重转变。

农产品加工业加速转变发展方式，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，力争加工业产值与农业产值比年均增加 0.1 个百分点。

（一）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，规模以上企业比重达到 30% 左右。

（二）产业集聚集群有较大突破

在优势区域培育一批产值过百亿元的产业集群，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总产值的 85%，70%，50%，80% 和 80% 以上。

（三）农产品加工水平有较大提升

到 2020 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，使农产品加工副产物综合利用率明显提高。

（四）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 2020 年，通过 ISO 等体系认证的规模以上农产品加工企业超过 85%，农产品质量安全将得到有效保障。

（五）节能减排取得明显成效

到 2020 年，农产品加工业单位生产总值综合能耗比“十二五”期末下降 20% 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%。

二、农产品加工贮藏的产业布局

（一）粮食加工业的发展重点及布局

1. 粮油加工的总体特点及重点生产区域

粮油加工业是以生产生活消费品为主，并为其他工业生产提供原料的产业。

