



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛书主编/曹兵 陈晓敏

粮食贮藏与 加工技术

LIANGSHI ZHUCANG YU
JIAGONG JISHU

方海田 编著
刘慧燕



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

2473905



宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

丛书主编/曹兵 陈晓敏

粮食贮藏与 加工技术

LIANGSHI ZHUCANG YU JIAGONG JISHU 方海田 刘慧燕 编著



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

粮食贮藏与加工技术 / 方海田, 刘慧燕编著 — 银川: 宁夏人民出版社, 2010 2
(宁夏大家农学院服务“三农”系列丛书 / 曹兵, 陈晓敏主编)
ISBN 978-7-227-04438-3

I. ①粮… II. ①方… ②刘… III. ①粮食 - 贮藏 ②粮食加工 IV. ①S379 ②TS21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 028174 号

粮食贮藏与加工技术

方海田 刘慧燕 编著

责任编辑 王 燕 马 晖
封面设计 万明华
责任印制 王怀庆

黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)
网 址 www.nxehn.com
网上书店 www.hh-book.com
电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn
邮购电话 0951-5044614
经 销 全国新华书店
编辑热线 0951-5014124
编辑信箱 yanyanw46@yahoo.com.cn
印刷装订 银川金利丰彩色印刷有限责任公司
印刷委托号(宁)0007392

开 本	880mm × 1230mm	1/32	印 张	6.375
字 数	160 千		印 数	4250 册
版 次	2010 年 2 月第 1 版		印 次	2010 年 2 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-227-04438-3/S·288			

定 价 16.00 元

版权所有 翻印必究

宁夏大学农学院服务“三农”系列丛书

编 委 会

主 编 曹 兵 陈晓敏

副主编 李文信

编 委(以姓氏笔画为序)

王文举 方海田 田晓菊 孙全友

刘顺德 刘慧燕 朱晓红 李亚蕾

李建设 张巧娥 张光弟 宋丽华

张力莉 邵佩兰 陈晓敏 张惠玲

洪 波 徐晓锋 唐 燕 高艳明

曹 兵

前 言

粮食贮藏加工业的发展,是保证未来农业、加工业和食品工业快速发展的前提,对实现食品市场多样化、安全化、优质化、绿色化、营养化和方便化,改善食物结构和营养结构,提高全国人民生活和健康水平起着重要作用。长期以来,由于历史和体制的原因,我国农产品是以初级原料或半成品原料形态进入市场,农业的产前、产中、产后严重脱节。我国粮食贮藏年平均损失达 9%,每年损失粮食 220 亿千克。改革开放以来,随着市场经济的建立,有力地推动了粮食贮藏加工业从销地向产地转移,农民正从传统的自然经济贮藏加工方法向商品经济和科学贮藏加工方法转化,以农户为主体的新的粮食贮藏加工产业正在迅速发展。

我们吸收借鉴国内外粮食贮藏加工的最新成果,参阅了大量文献,紧密结合我国农村粮食贮藏加工行业生产实际情况,本着科学性、针对性、实用性、实践性的态度,突出理论与实践相结合的原则编写成此书。本书从粮食贮藏和粮食加工的角度,对多种粮食原料的种类、性质、特点、贮藏和加工利用方法等进行介绍,对粮食贮藏原理、方法和加工工艺进行了论述。为农民以及从事粮食贮藏加工的科技人员提供理论上及技术上的指导,解决农村粮食贮藏加工中的技术难题,使粮食贮藏加工的品质上升到一个新的水平。

由于编者水平有限,加之时间仓促,收集和组织材料有限,疏漏之处在所难免。敬请同行专家和广大读者批评指正。

编者

2009 年 12 月

Contents 目 录

第一章 绪论

- 第一节 粮食贮藏加工的意义 001
- 第二节 粮食贮藏加工的地位、目的与任务 004
- 第三节 我国粮食加工与贮藏面临的挑战和机遇 007

第二章 粮食品种与营养价值

- 第一节 稻米品种与营养价值 011
- 第二节 小麦品种与营养价值 016
- 第三节 豆类品种与营养价值 019
- 第四节 杂粮品种与营养价值 026

第三章 粮食贮藏技术与方法

- 第一节 稻谷贮藏技术与方法 035
- 第二节 小麦贮藏技术与方法 039
- 第三节 玉米贮藏技术与方法 042
- 第四节 大豆贮藏技术与方法 045
- 第五节 薯类贮藏技术与方法 049

第四章 稻谷及米制品加工技术

- 第一节 稻谷的清理 055
- 第二节 砻谷及砻下物分离 058
- 第三节 碾 米 062

069	第四节 大米制品的加工
	第五章 小麦制粉技术
080	第一节 概述
082	第二节 通用小麦粉的加工技术
089	第三节 专用小麦粉的加工技术
095	第四节 小麦加工质量控制
	第六章 面类食品加工技术
101	第一节 面包的加工
118	第二节 糕点的加工
123	第三节 面条的加工
	第七章 玉米加工与利用
133	第一节 玉米加工的基本知识
136	第二节 玉米加工的主要过程
142	第三节 以玉米为原料的粮食制品
144	第四节 玉米淀粉的加工技术
149	第五节 玉米加工副产品的利用
	第八章 薯类加工技术
152	第一节 马铃薯的加工技术
159	第二节 甘薯加工技术
164	第三节 红薯加工技术
172	第四节 薯类食品生产许可证审查细则
	第九章 大豆制品加工技术
176	一、我国传统豆制品的加工
186	二、现代豆制品加工
196	参考文献

第一章 绪 论

第一节 粮食贮藏加工的意义

我们每日三餐所摄取的食物看起来不多，但人的一生要摄取的食物量则非常之大。因此，确保人类粮食供应是非常重要的。改革开放以来，我国的经济建设和农业生产有了突飞猛进的发展，食物生产已经由“饥饿时代”进入了“温饱时代”。

由农业生产出来的食物除了部分谷物外大部分都缺乏贮藏性。为了保证来年收割期到来之前的食物需求，粮食加工贮藏技术应运而生。换句话说，粮食加工贮藏技术是由于食品生产时间和消费时间之间的差异而产生的。目前，随着城市化、工业化和全球化的发展，食品产地和消费地之间的空间距离显著拉大，然而消费者永远希望得到新鲜、美味的食品。因此，为了解决这些矛盾，出现了各种各样的粮食加工贮运技术。虽然我国的粮食贮藏加工工业取得了很大进步，但与发达国家相比还有很大差距。尽管世界各国文化和发展水平存在差异，其饮食文化和饮食习惯也不尽相同，但食品中的最大消费是主食消费。发达国家食品加工的主体都是主食加工，主食市场无疑是一个最稳定、最广大的市场。在发达国家居民消费的食物中，工业化食品已达到 70% 以上，有的达到 90%，而我国工业化食品比例只有

15%~20%，因此，市场前景十分广阔。

粮食加工与贮藏是指对粮食原料进行工业化处理制成成品粮、食品和综合利用产品与贮藏的过程。粮食加工与贮藏主要指稻谷、小麦、玉米、大豆及薯类等领域的加工与贮藏。粮食加工业是粮食再生产过程的重要环节和基础性行业，是农产品加工业及食品工业的主要组成部分，具有粮食丰欠平衡器、增值转化器、效益放大器和食物应急缓冲器的重要作用。发展粮食加工与贮藏，直接影响着粮食种植结构调整和国家粮食综合能力提升，对延长粮食的综合利用、转化增值、带动关联行业、提供大量就业机会，对促进农民增收及构建社会主义新农村具有不容忽视的战略意义。

一、有利于提高人民的生活质量

粮食加工与贮藏关系千家万户，影响着城乡居民的一日三餐。随着生活质量的不断提高，人们对粮食的需求提出了新的、更多、更高的要求。粮食加工与贮藏实现了粮食主食品市场的多样化、优质化、绿色化、营养化和方便化，改善了食物产品结构和营养结构，实现了方便、快捷的市场供应体系，为城乡居民生活提供了良好的物质基础。因此，粮食加工与贮藏业的发展，为提高人民的生活质量发挥着重要的作用。

二、有利于促进农业产业结构的调整

在我国农业发展的新阶段，农业生产的中心任务是对农业产业结构进行战略性调整。发展粮食加工与贮藏业，就是按照市场经济的规律，用发展工业的理念发展农业，以现代科学管理方法经营农业，用市场经济知识和现代科学技术武装农民，最大限度地优化、配置好

生产要素,形成以粮食加工为主的支柱产业,壮大粮食产业化龙头企业,为粮食产业化发展服务。以工业反哺农业、以工业带动服务业、以农业支撑工业和服务业的发展,努力实现农村第一、第二和第三产业间的合理布局和协调发展。

三、有利于区域经济协调发展

国民经济和社会发展第十五个五年计划建议指出:要促进区域协调发展,继续推进西部大开发,振兴东北地区等老工业基地,促进中部地区崛起,鼓励东部地区率先发展。在过去的几年里,振兴东北老工业基地建设的实际经验告诉我们,以高新技术促进农产品加工增值对东北老工业基地的振兴具有重要的作用,并形成了新的产业和经济增长点。东部地区可以利用人才、资金和市场优势,发展具有高附加值的粮食深加工产业;位于东部和中部的粮食主产区,利用资源优势大力发展以粮食为主要原料的加工业;西部地区以杂粮、杂豆为主发展特色粮食加工业。通过区域经济的协调发展,可造福于区域农业增效和农民增收。

四、有利于加快社会主义新农村建设

建设社会主义新农村是我国现代化进程中的重大的历史任务,党中央国务院把发展粮食加工业、促进农业产业化作为解决“三农”问题的重要举措,并支持在粮食主产区进行粮食加工转化,作为增加农民收入的主要举措,并提出了一系列支持政策。加大各级政府对农业和农村增加投入的力度,建立以工促农、以城带乡的长效机制。通过国家政策扶持、提高粮食产品的加工深度,最大限度地提高粮食资源的综合利用率和产品的附加值,从而为提高农业的综合效益、增加

农民收入开辟新的有效途径,以加快社会主义新农村建设。

第二节 粮食贮藏加工的地位、目的与任务

一、粮食贮藏加工的地位

从世界范围内看,粮食贮藏加工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,每年的营业额已远远超过汽车、航天及电子信息工业。同世界上许多发达国家一样,近年来,食品工业在我国国民经济中的地位和作用日益突出,并且已成为我国国民经济新的、重要的增长点。20世纪90年代后,我国的食品工业持续稳定快速增长,据国家权威部门统计,近十年来,我国食品业的发展每年平均以10.2%的增速提升。1999年,食品工业全行业完成工业总产值6317.86亿元(按1990年不变价格计算,统计范围包括:采盐业、食品、食品制造、饮料和烟草工业),占全国工业总产值9.38%;2000年全国食品工业完成加工的销售收入7829.89亿元,继续保持国内第一大产业,一些主要产品的产量已跃居世界前列。自1995年以来,全国工业食品工业总产值一直位居全国各工业部门之首,1999年创利税约占同期全国工业利税总额的1/5。食品工业的发展促进了我国种植业结构的调整,使农产品不仅在数量上出现了飞跃,而且在品质上也有了巨大的提高。目前,我国的温饱问题已根本解决并进入了小康发展阶段,我国食料生产的重点也开始从田头转向了餐桌。人们迫切需要丰富自己的餐桌,节省自己的家务劳动时间,这为食品工业的发展提供了巨大的发展空间。市场需要什么,食品业就加工什么,反过来再要求农业生产什么。因此,随着我国整体步入小康阶段,为了能够保证农业的可持续发展和农民收入的提高,必须在调整好农业与食品业关系的基础上,进一步调整农业种植结

构,不能再把食品工业仅仅看做是农业的延伸和继续,更不能把它看做是农业的补充,而是农业生产必须满足食品制造业的需求。

二、粮食贮藏加工的目的和任务

一般情况下,农业生产出来的食物多数不能直接食用,首先要剔除不可食部分。另外,为了满足人们对美味食物嗜好的习惯,必须对其进行加工。目前,随着人们对各种美味食品和功能型食品需求的增加,食品加工的内涵得到了充分的扩展。通过对食品的加工还能简化烹调工艺、节省时间、减轻家务劳动强度等。因此,粮食加工的目的有多种,同一种原材料随加工目的不同会加工出多种成品或半成品。食品原料在加工成为食品时必须考虑以下几个方面:

(1) 可食性 去掉不可食部分、有毒物质、异味、异臭,使不可食的变为可食的。

(2) 嗜好性 创造出嗜好性或改变嗜好性,使不好吃的东西变为好吃的。

(3) 营养性 提高消化吸收率、改善营养成分的利用率或强化营养。

(4) 贮藏性 不容易腐烂、变质。

(5) 运输性 便于运输,流通。

(6) 简便性 可省去烹调操作和方便摄食。

(7) 商品性 提高商品价值,增加人们的购买欲,并使产品规格化、标准化。

根据食品种类的不同,食品加工中所考虑的特性也有所不同。一般可食性和嗜好性是食品加工中最关心的特性,其他特性可视为对可食性和嗜好性这两种特性的制约条件。以上七种特性中贮藏性也是非常重要的特性,因为品质的劣化会使它丧失作为食品的基本条件。

三、粮食贮藏加工的分类

粮食食品不仅由于其组成成分、浓度、组织、构造等在化学和物理方面是极为复杂的物质,而且还是极易受到温度、湿度、光线、空气(氧气)、机械外力(冲击、振动、压缩)及酶和微生物等影响的易变物质。对于这样一种复杂的、易变物质,在加工时不得不考虑以下四个方面的问题:

1. 充分利用各种食品的特性来满足消费者的嗜好和饮食需求,并且确保加工食品的安全性(提高原料的附加值以及满足消费者的需求)。

2. 不仅在加工时要保持食品的品质,而且还要有益于贮藏及流通(制品的安全流通)。

3. 在加工时,加工过程要合理化,并且高效、节能(降低生产成本等于产品适当的价格)。

4. 在加工过程中,尽量减少废水、废物的排放,必要时从废弃物中进一步提取有效成分(防止环境污染、有效利用资源)。

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,可分为冷冻食品、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;粮食加工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。

第三节 我国粮食加工与贮藏面临的挑战和机遇

一、新世纪粮油食品加工的发展方向

加快食品工业发展,改善食物结构,提高全民营养水平,增进人民身体健康,是国民整体素质提高的迫切需要,也是我国社会主义现代化建设的重大任务。

针对目前我国食物与营养发展现状和存在的问题,要优先发展奶类产业、大豆产业和食品加工业三个重点食物领域,努力解决好农村和西部两个重点地区以及儿童、妇女、老人三个重点人群的食物与营养发展问题。

二、面临的机遇

1. 全面建设小康社会为粮食加工提出了新的发展要求

近年来,我国城乡消费水平不断提升,人民对粮食制品的多样、优质、安全、卫生、营养、健康、方便的要求日益提高。这些变化,对于新时期粮食加工业的发展提出了一系列新的要求。未来几年,是我国全面建设小康社会和加快社会主义现代化建设的关键时期。粮食加工业的发展直接面临着人民生活水平的提高和达到小康水平的任务,粮食加工品的需求将呈平稳增长和结构不断优化的势态。现在消费者不满足于吃饱,而且要求吃好,要求能够提供花色品种更多、质量更好、营养更丰富、更加安全卫生的粮食食品。食物消费行为将呈现个性化、多样化趋势,对优质品牌的消费意识将普遍增强,为粮食加工及贮藏业可提供更大的发展空间。

2. 农业结构调整为实现粮食增值提供了发展支撑

经过长期的努力,我国的粮食生产已解决了长期困扰的短缺问题,由解决温饱转向适应更加富裕小康生活的需要,而且出现了阶段性、结构性、区域性的过剩。与此同时,粮食种植结构开始进行调整,优质专用粮食品种不断增加,粮食生产的结构调整趋向合理,主要粮食品种的生产进一步向优势区集中,农业的区域化布局、专业化分工越来越明显。通过对粮食种植结构的调整,优质专用粮食品种的不断增加,将为粮食加工提供更多更好的原料,有利于粮食加工的深度开发和综合利用,使粮食产品的附加值大幅度增加。

3. 转变经济增长方式为粮食加工提供了发展机遇

新型工业化道路要求我们舍弃传统粗放型的经济增长方式,走集约化发展道路,建设资源节约型、环境友好型社会,这主要靠技术进步来支撑,同时也为粮食加工业的发展提供了发展机遇。粮食加工企业按照市场经济的要求进行体制创新、组织创新、产品创新,重新组织队伍、重新组合资产、重新划分市场、重新定位产品。在这个改组改造的过程中,市场是导向,企业是主体。目前,这一重组的发展状况,正在从沿海向内地、从开放地区向将要开放地区、从国有向多种经济成分逐步推进。新的专业化、社会化、现代化的加工企业群体将成为我国粮食加工业的基本构架,而农村的小型粮食加工单元将继续起到承担当地农民生活的重要补充作用。

4. 对外开放有利于提升我国粮食加工业的技术装备水平

对外开放利于我国粮食加工企业加快技术创新和管理创新,加快企业走向世界的步伐,最终实现我国粮食加工健康、快速、稳定地发展。尤其我国已是世贸组织的成员国,会有更多技术密集型的国外产品和大型企业进入我国,导致我国粮食加工业要面对来自国外技术装备方面的压力,同时也有利于提升我国粮食加工业的技术装备水平。

三、面临的挑战

1. 我国粮食加工业面临资源短缺的挑战

我国作为农业和全球第一人口大国,尤其是面对着人多地少、水土资源匮乏、农业生产力水平低、农民科技与文化素质差的基本国情,导致了“耕地密集型”的粮食生产缺乏竞争优势。国家粮食安全问题是经济全球化、贸易自由化触动的最敏感的部位。我国人均耕地仅是全球平均水平的 45%,粮食生产尚属土地密集型产业,长期以来将最稀缺的耕地配置于最缺乏比较优势的粮食生产,专用加工品种仍处于严重不足的状况,因而粮食加工业面临资源短缺的挑战。

2. 粮食加工业面临粮食供需不平衡的挑战

未来几年中,我国农业仍处于粮食供需不平衡的状态,无论是 WTO 组织履约的需要,还是国内市场需求,粮食进口都成为必然,且呈不断增长势头,其中以小麦、玉米、大豆进口为主。这些粮食的进口,在国内市场上将产生深远的影响:一是会超出我国提出的粮食自给率目标;二是我国粮食大量进口将打压国内价格,直接损害种粮农民利益,不利于国内粮食增产;三是影响中央各项支农政策效应的发挥,尤其会抵消现有粮食生产扶持措施的积极作用;四是粮食进口数量增加的同时,如果质量控制不力,会对国内市场产生巨大的冲击。这些情况,都会使民族粮食加工业受到严重打击,加重粮食加工企业的运营风险。

3. 外资垄断格局对民族工业形成挑战

目前,一些外国跨国粮商已经掌握了我国较大份额的粮食加工能力,对我国粮食加工的民族工业形成严重冲击,如在大豆加工业,外资已控制我国 40% 的加工能力。随着国内中小企业的逐渐停产关闭,外资进一步加快了扩张的步伐。此外,我国大豆进口供应也主要由少数外国跨国粮商所控制,如 ADM、邦基、嘉吉、路易达孚仅四家

公司就垄断了我国 80% 的进口大豆货源。与此同时,发达国家在我国粮食加工的高技术、深加工领域中,也实施了技术垄断和封锁。如果这些高技术长期掌握在国外跨国公司手中,对我国进行技术垄断,就会进一步垄断我国的粮食产品市场和掠取最大利润。