

四川科学技术出版社

# 农产品加工

NONGCHANPINJIAGONG

李明银 董绍华 编著



# 农产品加工

李明银 董绍华 编著

四川科学技术出版社

1989·年成都

责任编辑：郭俊铨  
封面设计：韩健勇  
技术设计：解励诚

## 农 产 品 加 工

李明银 董绍华 编著

---

四川科学技术出版社出版、发行（成都盐道街三号）

中江县印刷厂印刷

开本 787×1092mm 1/32 印张15.5插页 字数348千

1990年4月第一版 1990年4月第一次印刷 印数 1—2000册

---

ISBN 7-5364-1613-X/S·242

定 价：4.90元

## 前 言

农产品是人民生活的必需品，也是许多工业部门的重要原料，千百年来一直受到人们的重视。近几年来，随着我国对外开放、对内搞活决策的实施，社会生产力的发展和人民生活水平的提高，农产加工品的需求日渐增加。进行农产品加工还可以增加社会财富，提高经济效益，推动工农业及其他相关行业的发展。因此，最近几年来，以农产品为原料的加工工业有了较大的发展，并在国民经济中愈来愈显示出重要的地位、作用以及广阔的前景。

发展农产品加工业有许多条件是必须具备的，其中系统地研究和传播这方面的科学技术知识则是首要的。为此，我们在有关方面的支持下，根据自己的教学和实践经验，参阅了国内外的文献资料，走访了不少的工厂，请教了有关的专家和学者，整理编写了此书。

农产品加工是一门内容十分丰富，涉及面很广的学科，考虑到它的系统性、实用性和适应范围，我们共编写了14章，其内容分别为：农产品加工的意义，农产品的组成与利用，加工方法与工艺设计，粮油加工，发酵制品生产，蔗糖制取，淀粉提取，植物蛋白的提取，果蔬糖藏和罐藏，清凉饮料的制备，香料香精的提制，纤维制品和配合饲料的生产，化工医药原料的制取等。每一加工项目除介绍基本原理、工艺过程、技术要点、成品要求及设备选用外，有的还提供了参考实例，并力图将工艺原理与生产技术密切结合，以原理指导技术，技术体现原理，使读者既懂得怎样按工艺规程

生产合格的产品，又具有改革旧工艺、开发新产品的能力。

本书在编写过程中，曾得到杭州蜜饯厂、西蜀曲酒厂等单位的支持，并受到兄弟院校同行的鼓励：胥文诗同志帮助收集了部分资料，并抄写了大部分章节，谨此表示衷心感谢。

由于我们水平有限，对实际生产的深入了解不够，加之时间仓促，疏漏和错误难免，恳请读者批评指正。

编 者

1989年8月

## 内 容 提 要

本书是根据国内外农产品加工的经验 and 我国农产品加工业发展的需要而编写的。前3章概述了农产品加工的作用、农产品的化学组成和加工工艺的设计等基础知识；后11章则重点介绍了以农产品为原料的11类产品加工制作的基本原理、工艺过程、技术要点、设备选用和成品要求及部分生产实例。目的是让读者学完本书之后，既能基本掌握现有产品的制造技术，又具有一定的开发新产品的能力。

本书可作为农业院校有关专业的教学用书，亦可供从事农牧业、食品、日用化工生产的工作者参考。

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 农产品加工的作用与任务.....	1
第二节 农产品加工的现状与发展.....	3
<b>第二章 农产品的化学组成和利用途径</b> .....	8
第一节 农产品的化学组成与原料分类.....	8
第二节 农产品的利用方法与途径.....	14
<b>第三章 农产品加工的方法与工艺设计</b> .....	19
第一节 农产品加工的方法.....	19
第二节 工艺设计.....	25
<b>第四章 粮油加工</b> .....	34
第一节 原料的选择和清理.....	34
第二节 米的碾制.....	43
第三节 制粉.....	56
第四节 植物油脂的提取.....	75
第五节 副产物的综合利用.....	101
<b>第五章 发酵制品的生产</b> .....	108
第一节 发酵的基本原理.....	108
第二节 酿酒.....	115
第三节 酱和酱油的酿制.....	136
第四节 制醋.....	142
第五节 味精的发酵生产.....	150
第六节 发酵副产物的利用.....	165
<b>第六章 蔗糖的制取</b> .....	171

第一节	原料的收获和鉴定	171
第二节	蔗糖的制取方法及其工艺过程	173
第三节	糖的品质指标	215
<b>第七章</b>	<b>淀粉的制取</b>	<b>218</b>
第一节	基本原理	218
第二节	淀粉制取的工艺过程	223
第三节	淀粉的深度加工利用	228
<b>第八章</b>	<b>植物蛋白质的提取</b>	<b>249</b>
第一节	蛋白质的理化性质及分类	249
第二节	蛋白质原料的种类与特点	258
第三节	蛋白质提取的工艺过程	261
第四节	豆腐的制作	265
<b>第九章</b>	<b>果蔬加工</b>	<b>276</b>
第一节	加工原料的整理	276
第二节	果蔬的罐藏	282
第三节	果蔬的糖制	299
第四节	加工副产物的综合利用	316
<b>第十章</b>	<b>饮料的制备</b>	<b>322</b>
第一节	天然饮料的制备	323
第二节	发酵饮料的制备	331
第三节	配制饮料的制备	357
<b>第十一章</b>	<b>香料、香精的制取</b>	<b>378</b>
第一节	香料的种类与特点	378
第二节	原料的选备	381
第三节	芳香油的提取方法及工艺过程	383
第四节	生产实例	396
第五节	香精的调制	403



<b>第十二章</b>	<b>纤维制品的生产</b> .....	410
第一节	造纸.....	410
第二节	人造板的生产.....	423
<b>第十三章</b>	<b>化工、医药原料的生产</b> .....	431
第一节	常用化工原料的制取.....	431
第二节	生化产品的制取.....	442
<b>第十四章</b>	<b>配合饲料的生产</b> .....	456
第一节	配合饲料的特点与种类.....	456
第二节	配合饲料的原料选择.....	460
第三节	配合饲料的加工工艺.....	475
第四节	配合饲料的质量检验.....	482

# 第一章 绪论

## 第一节 农产品加工的作用与任务

所谓农产品，从狭义上讲是指农业生产各部门的主要目标获取者，即农业的主产品，如水稻之稻谷，棉花之纤维以及禽畜之蛋肉；从广义上讲是指能满足人们某种需要的生物繁殖体，即农业部门生产的动、植物主、副产品之总称。农产品的种类甚多，各具特点，如谷物多含淀粉，鱼、肉多含蛋白质和脂肪，而果蔬则多含维生素。

农产品加工是指以农产品为原料，根据内质特点，采用不同的工艺方法制成各种各样的成品与半成品的过程。它主要包括食品加工、饲料加工、日用品和其他化工医药原料的生产。农产品加工是从原料到消费的必经环节，是农业产品商品化的重要步骤。农产品经过多次加工可以多次增值。据研究，薯类通过制取淀粉、葡萄糖、酒精、维生素C，其价值可以提高2~40倍。据报道美国农产品仅进行初加工，其产值即可提高60%以上，1980年仅通过一般性的加工处理，农产品的价值就从136亿美元提高到366亿美元，增值169%。

发展农产品加工不仅可以丰富社会产品，延长供应时间，调节地域差异，活跃城乡市场，满足广大人民生活 and 生产的需要，促进饮食、旅游、外贸等相关行业的兴旺，增加出口创汇，而且可以消化剩余产物，扩大就业门路，有利于

调整农业产业结构，解决内部比例失调问题和稳定社会秩序。据统计，1984年全国从事农产品加工的乡镇企业已达30余万个，就地消化了剩余劳动力2000多万人。发展农产品加工还有利于实行农产品的综合利用，使许多过去被废弃的根、茎、叶、果、籽、壳等转化为有用的商品，从而提高农业资源的利用率，增进农业的经济效益，增加农业收入。反过来又可刺激和促进农业本身的进一步发展。因此，积极发展农产品加工，充分利用农产品资源，对于发展国民经济，实现两个文明，具有重要的现实意义和广阔的前景。

农产品加工是一门研究农产品利用、加工理论、方法和工艺的应用科学。它是以化学、物理学、卫生学、加工工艺学、经济管理学、生物统计学等多种学科为广泛基础，根据农产品内在组分，应用机械加工、化学分解、微生物发酵等的理论和实验技术而建立起来的。它的主要任务是研究和开发农产品合理利用途径，改进和创新加工的方法，研究基本原理，探索适宜的工艺流程及最佳工艺条件，从而充分发掘其潜在价值和作用，发挥其内在经济效益，以满足日益增长的社会和生产的需要。近年来随着基础科学和基础学科的发展，农产品加工理论与技术也有了较大的进展，许多新产品、新工艺不断涌现。这为我们经常学习和了解这方面的知识，以适应未来生产的需要提供了可能。

农产品加工是农产品生产的继续。取用适宜的原料，进行合理的加工利用和建立科学的管理制度，同样可以达到提高品质和增加产量的目的。因此，世界上一些发达国家都十分重视农产品加工工业的发展。我们一定要大力发展农产品加工及利用，为加速四化建设作出应有的贡献。

## 第二节 农产品加工的现状与发展

### 一、农产品加工的现状

我国农业历史悠久，在长期的生产实践中，广大劳动人民积累了丰富的农产品加工方面的经验。早在5000多年以前就有了酿造物的出现。解放后，我国的农产品加工业有了很大的发展，特别是技术水平有了提高，生产规模有了扩大，应用范围有了发展，地区有了调整，开发了不少的新产品。但是，由于我国农业长期处于自给半自给经济，农产品加工业一直是附属于农业，而未形成独立产业，因此始终未能得到应有的重视，至今仍然是国民经济的一个薄弱环节。这既不能适应农业商品化发展的要求，也不适应人民生活水平提高的需要。其主要表现为：

#### (一) 技术水平低，生产效率低

全民所有制农产品加工企业每百名职工中技术人员平均为1，城镇集体所有制企业则不到0.2，许多企业还没有受过专门教育、经过专门训练的工程技术人员。教育和科研机构不健全。新技术研究不力，综合利用差，许多传统产品还是传统工艺和传统生产。据统计，我国每年因加工所造成的损失中粮食达40亿斤，油达6.65亿斤。加工的附加价值仅为先进国家的五分之一左右。

## (二) 生产水平低，加工能力差

我国仅有少数几个行业，如罐头、啤酒、制粉和饮料等采用部分机械生产，其余大多停留在作坊式的手工生产上，因此产量低、质量差、品种少；产品结构也不合理，提供初加工原料的比例较大，而提供再加工的成品和半成品极少；许多农产品尚未加工就直接进入市场，给使用带来极大的不便，有的尚未进入消费过程就霉烂变质而白白地损失掉了。据统计，全国每年仅大中城市烂掉的水果就达30亿斤，蔬菜达三分之一，粮食损失达300亿斤，鱼达40多万吨。

## (三) 管理混乱，检测落后

我国农产品加工行业归属各异，管理混乱。大多数企业没有训练有素的管理人员，生产和市场信息闭塞。生产布局和产品组合有很大的盲目性；交叉生产普通，重复浪费严重。许多企业没有建立健全必要的规章制度。检测手段十分落后，不少产品仅靠五官感知，因此产品质量低劣，买者疑心，用者担心。竞争性差，换汇率低，生产的效益也不高。

## 二、农产品加工的发展趋势

随着工业革命的深入和经济建设的飞跃发展，近年来农产品加工业越来越受到世界各国的重视，并且正在蓬勃发展，主要表现出以下趋势和特点：

## (一) 深度加工比例增大，产品向多样化、系列化方向发展

国外常将加工分为几个阶段。一是初加工，即直接以农产品为原料的生产类别，包括脱粒、屠宰、包装、保鲜、清理等；二是再加工，即以初加工的半成品为原料进行的生产，包括磨碎、切割、压滤等；三是第三次加工，即在再加工的基础上进行制造产品的加工生产，如蒸煮、烘烤、配装等；第四次加工是指化学加工，如水解、发酵、氧化等。再加工以后的层次都称为深度加工。

## (二) 新产品、新品种发展迅速

一些高技术性、多层次、具特色的方便产品、组合产品、多功能产品已成为发展的总方向。据统计，英美等国仅食品一项每年投放市场的新品种就达800多种。

## (三) 原配料的生产受到重视

原配料的种类及品质在一定的程度上决定着产品和生产的好坏。因此，近年来人们十分注意原配料加工性能的改良和选择，以及新品种的开发利用。

## (四) 生产设施朝高效、配套、省能、安全方向发展

现代分析仪器和电脑控制开始进入企业的管理系统，加工朝着深度、广度和综合利用方向扩展。

### 三、发展农产品加工的关键措施

在发展农产品加工业时我们必须注意抓好以下几个关键措施：

#### (一) 科学规划，合理布点

农产品原料分散，时令性强，易腐损。因此要根据原配料、技术、市场情况和当地的生产特点及消费习惯，因地制宜地统筹安排生产，合理规划布局，兼顾不同档次，并注意产后的各种服务，维持生产平衡，做到产供销一体。尽可能就近加工，及时处理，以减少原料和成品在贮运过程中的损失，同时规模不宜过大，多采用耗能低的劳动密集型，以增强应变能力。

#### (二) 准确预测，发挥优势

要随时掌握原料、市场和生产信息，摸清原料生产特点、资源的数量质量及加工行业的情况，了解市场产品种类、质量、价格、销路、需要方式、规格及运输情况，研究生产和市场规律，准确预测发展趋势，并根据经济发展和消费的需要以及企业的地理位置、财力基础、设备技术情况，趋利避害，发挥自己的优势，突出特色，增进竞争能力。

#### (三) 综合利用，提高效益

综合开发利用资源，处理好内涵和外延的关系，可以提高原料的利用率，扩大物源，减少环境污染，降低生产成本，提高经济效益。还可以增加花色品种，优化产品结构，

使加工多样化，产品系列化，以满足不同层次的需要。

#### (四) 优化素质，尊重科学

企业素质的提高关键在于科学技术和人才的培养。因此要采取各种措施，训练培养各类技术骨干，提高工人的文化技术水平。同时不断研究、选择、开发利用新的原料资源，采用新技术，拓宽新用途，使用新设备，发展新产品，不断提高生产效率和新产品速度，籍以提高企业的竞争能力。

#### (五) 健全体系，强化管理

注意建立和健全原料、生产和管理体系。积极选育、选用、繁殖和扩大适于加工的优良品种并加强基地建设，不断地完善生产、检测和销售措施，严格各种规程和制度，以确保产品质量的稳定和优品率的提高。



## 第二章 农产品的化学组成和利用途径

农产品是由许多不同的化学物质所组成，不同的农产品其化学组成是不同的。而不同的化学组成不仅影响到制品的品种特点和风格，而且决定着农产品的加工利用途径和加工方法。

### 第一节 农产品的化学组成与原料分类

我国地大物博，农产品资源丰富，种类繁多，但其化学成分和利用特点仍有共同之处。

#### 一、农产品的化学组成

农产品的化学组成可以分为两大部分，即水和干物质。其中水分含量从10~90%不等，而干物质又可分为以下几类：

##### (一) 碳水化合物

碳水化合物是农产品干物质的主要成分，是食物热能的