

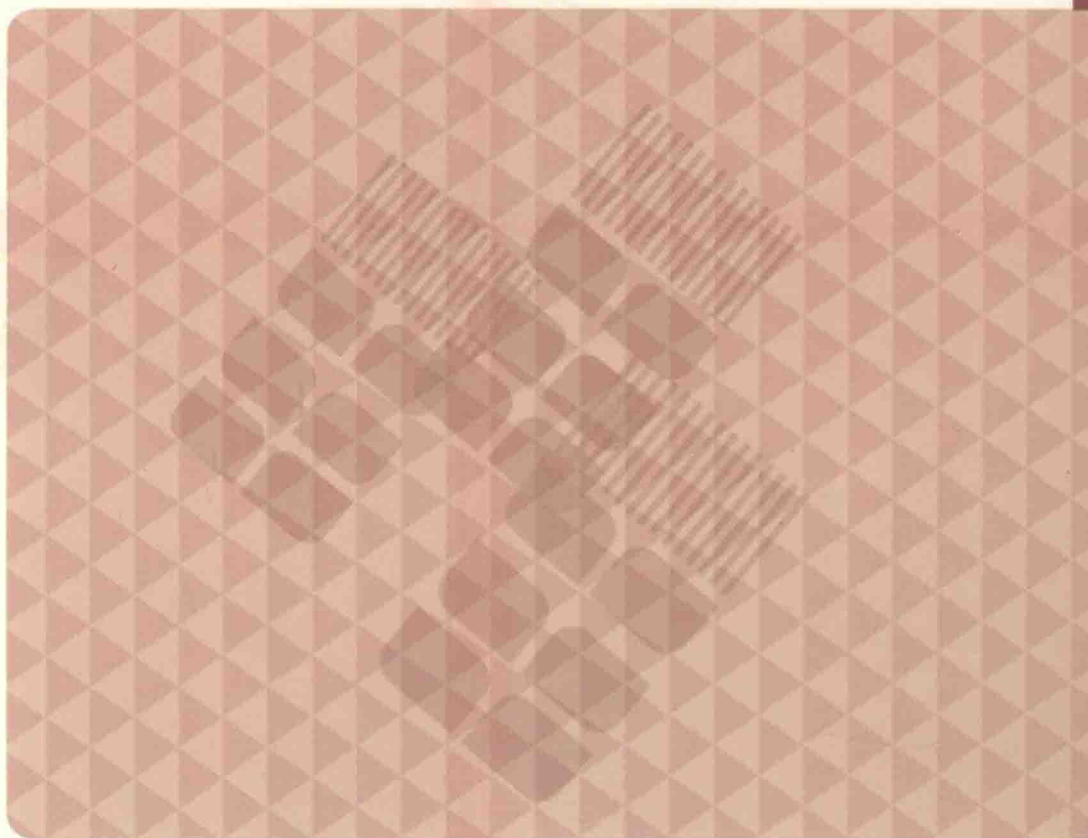


全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材

农产品贮藏与物流学

NONG CHAN PIN ZHU CANG YU WU LIU XUE

蒲彪 秦文 主编



 科学出版社

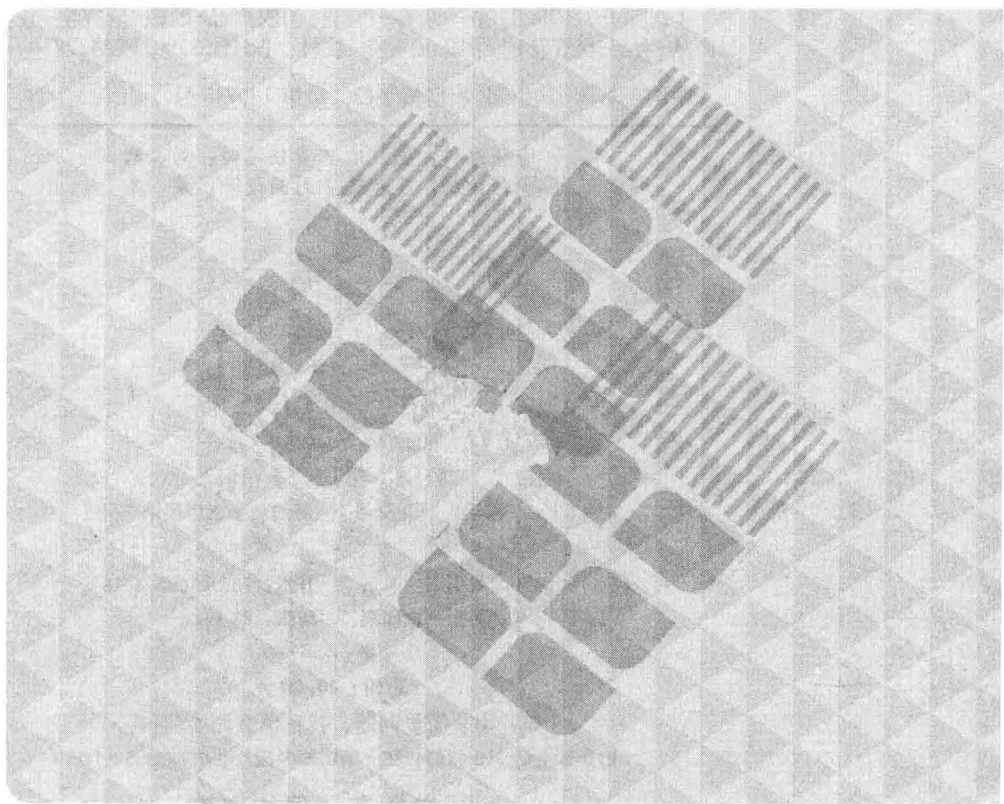


全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材

农产品贮藏与物流学

NONG CHAN PIN ZHU CANG YU WU LIU XUE

蒲彪 秦文 主编



科学出版社

内 容 简 介

本书是全国农业推广硕士专业学位教育指导委员会批准立项的研究生教材,是将农产品贮藏保鲜技术与现代物流业结合的第一本教材。

本书分为9章,系统阐述了农产品的品质、采后生理、采收及采后商品化处理、采后病害及其控制、仓库害虫及其防治、贮藏技术、农产品运输、现代物流安全管理与技术、物流过程的安全质量管理等内容。

本书既可作为食品加工与安全领域专业学位研究生、食品类专业本科生的专业课教材,也可作为农产品贮藏与物流从业人员的参考书和工具书。

图书在版编目(CIP)数据

农产品贮藏与物流学/蒲彪,秦文主编. —北京:科学出版社,2012
(全国农业推广专业学位研究生教育指导委员会推荐教材)
ISBN 978-7-03-034920-0

I. ①农… II. ①蒲… ②秦… III. ①农产品-贮藏-研究生-教材②农产品-物流-物资管理-中国-研究生-教材 IV. ①S379②F724.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 130745 号

责任编辑:张 斌 / 责任校对:刘玉靖
责任印制:吕春珉 / 封面设计:夏 亮

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

百 善 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012年7月第一次印刷 印张:23 1/4

字数:550 000

定价:40.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈百善〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135235 (HP04)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

本书编写委员会人员名单

主 编 蒲 彪 (四川农业大学)
秦 文 (四川农业大学)

副主编 毕 阳 (甘肃农业大学)
林河通 (福建农林科技大学)

参 编 陈安均 (四川农业大学)
李永才 (甘肃农业大学)
寇莉萍 (西北农林科技大学)
李 杨 (东北农业大学)
王俊国 (内蒙古农业大学)

主 审 罗云波 (中国农业大学)

前 言

本书是全国农业推广硕士专业学位教育指导委员会批准立项的教材建设项目（项目编号 NTJC0915）。目前国内尚无该课程的研究生教材，本书编写打破传统教材的结构体系，是将农产品贮藏保鲜技术与现代物流业结合的第一本教材。

本书系统阐述了农产品贮藏与物流的基本知识，并融入编者的最新科研成果，通过具体案例简明扼要地介绍新产品开发、贮藏保鲜、物流管理等实用技术，具有目的明确、学科交叉、理论与实践相结合等特点。本书较好地体现了科学性、先进性和实用性，力求主题突出、图文并茂、结构合理，层次分明、简明易懂。

本书由全国 6 所高校共同编写，汇集了东南西北中各方的力量，是集体智慧的结晶。编写人员大多是从从事本领域教学科研且具有高级职称和博士学位的专家学者，其主要内容已在参编高校讲授多轮。本书由蒲彪编写绪论和第一章，秦文编写第二章，林河通编写第三章，毕阳编写第四章，李永才编写第五章，陈安均编写第六章，王俊国编写第七章，李杨编写第八章，寇莉萍编写第九章。蒲彪负责全书统稿。

在编写审稿过程中，承蒙中国农业大学罗云波教授的悉心指导和科学出版社的大力协助。由于本书内容丰富，涵盖知识面广，作者又各居异地，书中疏漏和不妥之处在所难免，衷心期待诸位同仁和读者的指正。

蒲 彪

2011 年 11 月

于雨城雅安

目 录

绪论	1
一、农产品贮藏与物流的意义和任务	1
二、发达国家农产品贮藏与物流的现状	2
三、我国农产品贮藏与物流的发展现状	4
四、我国农产品贮藏与物流存在的问题及发展趋势	7
五、本课程的主要研究内容与学习方法	11
参考文献	12
第一章 农产品的品质	13
第一节 碳水化合物	14
一、可溶性糖	14
二、果胶物质	16
三、淀粉	18
四、纤维素和半纤维素	19
第二节 水分	20
一、水分状态	20
二、平衡水分及其影响因素	21
第三节 脂类	21
第四节 蛋白质	22
一、蛋白质的种类	22
二、蛋白质的氨基酸组成	23
三、蛋白质与农产品的品质	24
第五节 色素	25
一、叶绿素	25
二、类胡萝卜素	27
三、花色素苷	29
四、农产品采后色素物质代谢的调控研究进展	30
第六节 挥发性物质	35
一、农产品芳香物质种类及其来源	35
二、农产品采后芳香物质变化与影响因素及其调控	38
第七节 有机酸	38
一、农产品中的有机酸	38
二、农产品采后有机酸的变化	39
三、有机酸代谢调控	40
第八节 其他成分	41

一、酚类化合物	41
二、维生素	42
三、矿物质	44
参考文献	44
第二章 农产品采后生理	46
第一节 呼吸	47
一、呼吸作用基本概念	47
二、采后呼吸的特点（呼吸漂移）	50
三、影响呼吸的因素	55
第二节 植物激素与成熟衰老	56
一、成熟与衰老的概念	56
二、乙烯的生物合成及其对农产品采后的影响	57
三、其他激素	63
第三节 水分蒸腾	65
一、失水对农产品的影响	65
二、影响农产品失水的因素	66
三、防止农产品失水的措施	68
第四节 成熟衰老过程中结构的变化	69
一、组织及细胞结构变化	69
二、亚细胞结构的变化	70
第五节 休眠发芽与粮食的陈化	72
一、休眠的阶段与类型	72
二、休眠和发芽的生理生化变化	73
三、粮食陈化	74
第六节 生理紊乱	76
一、冷害	77
二、冻害	80
三、气体成分伤害	80
四、其他伤害	82
第七节 成熟衰老过程的基因表达与调控	83
一、乙烯生物合成相关基因	83
二、乙烯受体蛋白基因	84
三、果实软化相关的基因	85
参考文献	85
第三章 农产品采收及采后商品化处理	87
第一节 采后商品化处理的意义和现状	88
一、意义	88
二、现状	88
三、提高商品化处理的措施	89

第二节 采收	89
一、采收的依据	89
二、成熟度的确定方法	89
三、品质的非损伤测定	91
四、采收方法	96
五、采收时的注意事项	98
第三节 分级	99
一、意义	99
二、分级标准	99
三、分级方法	101
第四节 包装与装箱	103
一、包装	103
二、装箱	104
三、堆码	105
第五节 预冷	105
一、意义	105
二、预冷方法	106
第六节 鲜切	109
一、意义	109
二、鲜切中存在的问题及解决的方法	110
三、鲜切工艺	112
第七节 催熟	114
一、催熟的原理	115
二、催熟的条件	115
三、催熟的方法	115
第八节 其他采后处理	116
一、美化处理（洗涤、涂蜡、贴标）	116
二、愈伤	119
三、脱涩	121
四、检疫杀虫处理	123
参考文献	126
第四章 农产品采后病害及其控制	128
第一节 病害种类	129
一、真菌性病害（fungal diseases）	129
二、细菌性病害（bacterial diseases）	131
第二节 病程	132
一、侵入期	132
二、潜育期	136
三、发病期	137
第三节 病原物对寄主的破坏	137

一、胞外酶	138
二、毒素	139
三、病原物激素	141
第四节 寄主感病后的生理变化	141
一、呼吸作用	141
二、乙烯	142
三、次生代谢	143
第五节 寄主的防卫反应	144
一、表皮和细胞壁的结构成分	145
二、预合成抗菌物质	146
三、植物保卫素 (phytoalexin)	147
四、病程相关蛋白、保护功能蛋白和胞外酶抑制物质	149
五、活性氧	150
第六节 采后病害的一般性控制措施	151
一、控制潜伏侵染	151
二、控制采后侵染	153
第七节 采后病害的非杀菌剂控制措施	156
一、维持寄主抗性的措施	156
二、物理控制措施	159
三、化学控制措施	161
四、生物控制措施	162
参考文献	165
第五章 仓库害虫及其防治	167
第一节 仓库害虫	168
一、仓库害虫概念及其为害性	168
二、仓库害虫的传播途径	168
三、仓库害虫危害方法	169
四、主要仓虫种类及生活习性	170
第二节 仓库害虫防治	179
一、影响仓库害虫的生态因子	179
二、仓库害虫防治方法	181
参考文献	193
第六章 农产品贮藏技术	195
第一节 低温贮藏	196
一、制冷原理	196
二、冷库选址	208
三、冷库建筑基础	210
四、冷库的使用与管理	216
第二节 气调贮藏	221

一、气调贮藏的原理	221
二、气调贮藏工艺条件	222
三、气调库的特点及特有设施	223
四、气调系统	227
五、气调运行管理	232
六、薄膜封闭贮藏	235
第三节 传统贮藏	241
一、通风库贮藏	241
二、其他传统贮藏方式	243
第四节 生物技术保鲜	244
一、涂膜保鲜	244
二、天然提取物运用于果蔬保鲜	246
三、利用生物酶保鲜	246
四、应用拮抗菌保鲜	247
五、利用微生物菌体次生代谢产物保鲜	249
六、利用基因工程技术进行果蔬保鲜	250
第五节 生理活性调节剂保鲜	251
一、抑制离层形成, 防止落粒、落蒂	251
二、抑制发芽和抽薹	251
三、抑制叶绿素降解, 防止黄化	252
四、推迟成熟	252
五、防止生理病害	252
第六节 物理保鲜	253
一、辐射处理	253
二、电磁场处理	254
三、离子空气和臭氧处理	255
参考文献	256
第七章 农产品运输	257
第一节 运输方式及工具	258
一、各种运输方式及其特点	258
二、运输工具	259
第二节 运输条件	265
一、振动	265
二、温度	268
三、湿度	270
四、空气成分	270
第三节 低温运输技术	271
一、车辆热负荷计算	271
二、调温方式的确定	272
三、预冷	274

四、装载	275
五、途中管理	279
六、到达作业	280
第四节 冷链	280
一、组成	280
二、实现冷链的条件	282
参考文献	284
第八章 农产品现代物流安全管理与技术	285
第一节 现代物流的构成要素	286
一、运输与配送	286
二、包装与仓储运输	292
三、流通与信息处理	296
第二节 农产品现代物流组织与管理	305
一、农产品现代物流组织结构	305
二、农产品现代物流管理体制制度	311
三、农产品现代物流管理绩效评价	317
第三节 现代物流信息系统管理	322
一、现代物流信息技术	322
二、食品物流系统安全与运作管理	335
参考文献	336
第九章 农产品物流过程的安全质量管理	338
第一节 物流农产品的流通管理	339
一、流通的形式及内容	339
二、农产品流通中的贮藏	340
第二节 物流配送管理	345
一、物流配送的组织结构模式	345
二、物流配送中心的管理	348
三、物流配送业务管理	349
第三节 标签、标识与货架管理	350
一、标签与标识的审核及评价	350
二、货架管理	355
参考文献	359

绪 论

农产品贮藏是以农产品采后生理学为基础，通过协调其生命活动过程与环境条件关系，以农产品在产后贮、运、销过程中的保鲜技术为重点，进行农产品采后保鲜处理的过程。

农产品物流是指为了满足用户需求，实现农产品价值而进行的农产品实体及相关信息从生产者到消费者之间空间位移的经济活动，具体地说，它包括农产品生产、收购、运输、储存、装卸、搬运、包装、配送、流通加工、分销、信息活动等一系列环节，并且在这一过程中实现了农产品价值增值和组织目标。

一、农产品贮藏与物流的意义和任务

我国是一个农产品生产大国、流通大国和消费大国。改革开放以来，我国农业和农村经济发展取得了举世瞩目的伟大成就，综合生产能力不断提高。据统计数字显示，我国生产的粮食、棉花、油料、糖料、烤烟、茶叶、肉类、牛奶、禽蛋、水产品、蔬菜、水果等的总产量（不含木材），2008年为15.84亿t，2009年达到16.42亿t。我国主要农产品中谷物、肉类、籽棉、花生、油菜籽、茶叶、水果（不含瓜类）产量已多年居于世界第一位。而与巨大的产量相对应的则是巨大的采后损失以及低收益，如我国粮食每年的贮藏损失平均为9.7%，果品、蔬菜的损失高达25%~30%，全国每年粮食腐损近0.4亿t，果品腐损近1200万t，蔬菜腐损近1.3亿t。2009年我国水果总产量为20395.5万t，但由于质量不高和包装粗劣，出口水平一直很低，出口量仅为525.5万t，仅占总产量的2.6%，且出口价格远低于美日等国家水果价格，与我国世界水果生产第一大国的地位极不相称。而我国农产品产后产值与采收时自然产值相比也仅为0.38:1，低于发达国家数倍。这些问题的存在已成为制约我国农业和农村经济发展的重要因素，而要加以解决则有赖于农产品贮藏与物流的发展。

（一）发展农产品贮藏与物流可以促进农民就业、提高农业人口素质

农产品贮藏与物流需要大量的运输、仓储、流通、包装、装卸、搬运以及信息处理等各方面的劳动力和管理人才，因此，发展农产品贮藏与物流有助于转移农村剩余劳动力，促进农民就业；在农产品贮藏与物流运作过程中还能提高他们的素质，为农业生产的快速发展准备人力资源。

（二）发展农产品贮藏与物流可以提高农产品附加值，增加农民收入

农民单纯出售初级农产品，市场吸引力有限，农民的收入也有限。通过发展农产品贮藏与物流，不仅有利于实现农产品“货畅其流”，而且可以使农产品在流通过程中增值，从而促进农业增产和农民增收，提高农业整体效益。

（三）发展农产品贮藏与物流可以提高农产品的市场竞争力

我国加入 WTO 后，农业产业的生产经营已经融入国际竞争的大环境下，国内市场国际化的竞争已越来越明显。发展农产品贮藏与物流可以有效提高农产品流通速度，降低流通成本，加速农业资金周转，从而大大降低流通时间和中途损耗，提高农产品的价格竞争力，积极应对来自国内外市场的激烈竞争。

（四）发展农产品贮藏与物流可以推动整个农业系统均衡协调发展

现代农业生产已不再是单纯的生产活动，而是涵盖产前、产中、产后各个环节的协调整体。发展农产品贮藏与物流能有效的解决产地和销地之间的空间隔离问题，架起生产与消费两个环节之间的桥梁；同时，农产品贮藏与物流的畅通可以反馈到农业生产中，减少农产品生产和流通中的不确定性和盲目性，从而推动整个农业系统的均衡协调发展。

（五）发展农产品贮藏与物流是建设社会主义新农村的重要保障

发展农产品贮藏与物流，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。

通过农产品贮藏与物流，主要的任务是建立一套适合我国国情的农产品贮藏与物流体系，既要使我国的农产品贮藏与流通技术得到提高，进一步提高我国农产品的采后商品化处理比率和水平，降低采后损失率，降低物流成本，提高农产品质量，增加经济效益，最终提高市场竞争力，使得我国的农产品“货畅其流”的同时，最大限度实现其增值潜力，从而促进农业增产和农民增收，提高农业整体效益，从而使我国农业生产有序、健康、协调发展。

二、发达国家农产品贮藏与物流的现状

国外发达国家非常重视农产品贮藏与物流，其农产品贮藏与物流开展早，采后商品化处理程度高，投入高，农产品贮藏比例高，基础设施完善，信息化水平高，技术水平高，专业化程度强。政府在发展农产品贮藏与物流的过程中往往给予政策鼓励、不断完善物流法律法规，同时提供资金、教育等方面的支持和帮助，已形成一套比较完善的贮藏与物流体系。其采后损失率低，产业化程度高，增值效益高。据介绍，美国农业总投入的 30% 用于采前，70% 用于采后。农产品保鲜及在其他产业的产业化率方面，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，欧洲为 2.1 : 1。目前，欧美等国家果蔬采后商品化处理率在 60%~80%，水果总贮藏量占总产量的 50% 以上，80% 的贮藏库为全自动气调库，做到水果均衡上市，果蔬采后损失率不到 5%，加工转化能力达总产量的 40% 左右。

（一）美国

美国具有完善的贮藏保鲜及物流体系，农副产品保鲜率达75%，粮食损失率不超过1%，果蔬损失率为1.7%~5%。

美国在世界上最为先进和完善的物流理论指导下，拥有一个庞大、通畅、高效的农产品物流体系，它的突出特点在于物流链各个环节的社会化程度高，只要有服务需要就能提供相应的服务。美国农业生产和贸易居于世界领先地位，农产品物流量大且非常频繁。这主要得益于以下几个方面：

（1）农产品物流的基础设施和设备发达。美国的交通运输设施十分完备，公路、铁路、水运四通八达；通信设施和网络发达，贮运设备的机械化水平高，仅粮食的装卸输送设备就有螺旋式输送机、可移式胶带输送机及低运载量斗式提升机等。

（2）拥有发达的农业信息流基础。成立于1848年的芝加哥期货交易所是农产品各市场主体了解市场行情、获取价格变化信息的直接窗口，方兴未艾的农业网站、信息咨询公司也为农民了解信息提供了方便的途径。

（3）农产品物流服务的社会化程度高。美国已经建立起完善的社会化服务体系，无论是物流的哪个环节，只要农民有需要，就会有人提供服务。

（4）政府发挥积极的调控作用。政府对农民生产不直接干涉，但对公共领域却有严格而有力的规范性措施。

（二）荷兰

荷兰位于欧洲的中心地区，它充分利用这一有利条件发展农业物流。荷兰的公路上飞驰的货运车中大约有1/3的车辆是载运农产品和食品，以向世界各地提供及时的物流服务。其农产品物流发展具有以下特点：首先，建立了电子虚拟的农产品物流供应链。通过网络连接农业生产资料供应商、生产商、种植主、批发商、零售商，形成农业供应链，以便对供应链上的各个环节进行实际操作，向商界和消费者提供品牌农产品供应商和零售商，完成客户网上订货所需要的物流活动。如荷兰的花卉园艺中心的电子信息交换和订货系统，面向全球提供服务，目前发展成为全球最大的花卉拍卖市场。其次，建立了农产品物流中心，积极发展冷冻食品行业。其人均制冷和冷冻容积量居世界首位，拥有现代化的制冷和冷冻技术设备，充分保证高质量的农产品的运输、储存服务。农业物流的城市中心主要是协调联运物流中心，如经营粮食、鱼、肉、水果等货物运输的鹿特丹港，专门从事进出口可可豆的阿姆斯特丹港，经营水果批发的弗拉辛港等。

（三）日本

日本的农业合作组织在农产品流通过程中发挥着积极作用，农协作为批发市场的主要供货团体，拥有保鲜、加工、包装、运输、信息网络等现代化物流的优势，将农民生产的农产品集中起来，进行统一销售。据统计，日本80%~90%的农产品是经由批发市场这一环节到达消费者手中的。在批发市场中，主要通过拍卖制进行交易，平均交易时间只有两三分钟，效率非常高。但近年来，由于大型连锁超市进入农产品零售业、农

产品生产者团体规模壮大、批发商与中间批发商各自展开市场营销等因素影响，拍卖交易方式所占比例正逐渐降低。

日本农产品批发市场的拍卖制的减弱促使市场外流通蓬勃发展。市场外流通是指不通过批发市场，生产方和销售方直接见面，减少中间环节获得低价格的交易方式。同时，通过产销一体化组织等市场外流通的农副产品数量占到很大的比重，农产品直销得到了蓬勃的发展。通过市场外流通，实行直接运销，减少了不必要的中间环节，降低运销价差，使生产者和消费者都受益。而早市及直销所是其主要直销方式。

日本农产品物流主要表现在：首先，建设和完善物流基础设施。日本物流发展十分迅速，这与政府确立海运立国战略和对物流业的宏观政策引导有着直接的关系；其次，加强农产品市场的硬件设施建设。日本农产品批发市场的开设实行严格的审批制度，中央批发市场、地方批发市场以及其他批发市场须根据《批发市场法》和各种条例进行建设。市场开设者主要是地方公共团体、株式会社、农协、渔协等；再次，农业合作组织发挥着积极作用。批发市场中最主要的产地供货团体是农协，各大中小城市都有农协直接参加或组织的农产品批发市场，且相当活跃。农协利用自己的组织系统以及拥有保鲜、加工、包装、运输、信息网络等现代化的优势，将农民生产的农产品集中起来，进行统一销售，担当了生产者与批发商之间的产地中介。

（四）韩国

韩国强调推行农产品物流设施的标准化，建立了一整套农产品物流品质认证体系，对于健全批发市场交易，保证农产品质量安全，与国际标准接轨起到了积极作用。韩国农产品物流设施先进程度不高，但对物流技术改进非常重视，批发市场在整个流通中的作用非常重要，蔬菜、水果等的保鲜、储存处于国际先进行列。20%左右的农产品运用先进的运输设备，处于以批发市场为核心的一体化供应链管理阶段。其中可升公司市场作为目前世界上发展最成功的农产品批发市场有很多值得借鉴的宝贵经验。市场的开办主体是政府，其中中央政府占40%，地方政府占60%。这种政府主导型市场的优势在于基础设施完善配套、管理先进、法制健全，为农产品物流的标准化提供产品质量保障和安全服务。

三、我国农产品贮藏与物流的发展现状

我国农产品贮藏加工历史悠久，《周礼》中就有果蔬贮藏的记载，《诗经》中有“凿冰冲冲，纳于凌阳”的诗句，后魏《齐民要术》中记有葡萄、梨等鲜果的室内贮藏方法。新中国成立后，我国的农产品贮藏业有了很大的发展，特别是近年来，通过农产品贮藏与保鲜技术的推广应用，我国主要果蔬的贮藏与供应期明显延长，如苹果贮藏期可达6~8个月，柑橘的常规性防腐保鲜问题基本解决，芒果贮藏期可达38d，荔枝冷藏期达34d，常温贮藏期达6~7d。我国的贮粮技术也有了较大的发展，如低温贮粮、气调贮粮和虫害治理技术在生产中得到了广泛的应用，取得了良好的效果。据不完全统计，目前，我国冷藏库总容量达到700万t左右，其中气调贮藏库200多座，其贮藏能力占冷库总容量的3%左右。

自 20 世纪 80 年代我国引进物流概念,到 90 年代末物流在我国快速发展至今,农产品物流业随着物流热得到一定程度上的重视。近年来,我国农产品物流取得显著成绩。

(一) 农产品物流总体规模持续增长

表 0-1 为 1991~2009 年我国农产品物流概况。由表中可以看出,1991 年我国农产品物流总值为 3252 亿元,2001 年首次突破 10000 亿元,而 2009 年达到 19439 亿元,18 年间翻了近 6 倍;但其在社会物流总额中的比例却呈现逐年下降的趋势,已从 1991 年的 10.76%下降为 2009 年的 2.01%。

表 0-1 1991~2009 年我国农产品物流概况

年 份	农产品物流额 /亿元	社会物流总额 /亿元	农产品物流所占比例 /%	农产品物流同比增长率 (以上年为基准)/%
1991	3252	30291	10.76	—
1992	3335	39188	8.53	2.5
1993	4281	54475	7.88	28.4
1994	6104	79237	7.70	42.6
1995	7951	102230	7.80	30.3
1996	8616	116014	7.81	8.4
1997	8996	124138	7.27	4.4
1998	9160	129388	7.12	1.8
1999	9138	139717	6.58	-0.2
2000	9634	171427	5.65	5.4
2001	10291	195442	5.29	6.8
2002	10986	233597	4.72	6.8
2003	11261	296595	3.80	2.5
2004	11970	383829	3.12	6.3
2005	12748	481983	2.64	6.5
2006	13546	595976	2.27	6.3
2007	15849	752283	2.11	17.0
2008	18638	898978	2.07	17.6
2009	19439	966500	2.01	4.3

注:资料来源《中国物流年鉴 2008》、《中国物流年鉴 2009》、《中国物流年鉴 2010》。

(二) 农产品物流渠道已基本形成

农产品物流包括以下几种模式:生产者—产地市场—运销批发商—销地市场—零售商—消费者;生产者—批发商—销地市场—零售商—消费者。我国的农产品物流主要经过农户—中间代理—产地批发商—销地批发商—零售商—消费者这一供应链进行实体流动。

农产品物流渠道基本形成了从生产、收购、流通加工、运输、储存、装卸、搬运、包装、配送到销售的一整套组织环节,大大加速了我国的农业市场化进程,对整个经济体制改革也起了重要推动作用,同时也为广大市民提供了生活保障,使人民的生活质量

得到不断提高。

（三）农产品物流技术和手段取得一定进步

通过国家农业科技攻关，我国产品加工、储藏保鲜和现代物流技术取得重大突破。如在粮食储藏及检测设备研究方面，开发了一批利用新能源进行稻谷低温储粮及无公害储粮的新技术，筛选了无公害储粮药剂，为稻谷安全储藏提供了技术保障；研究开发并建成了大型 CO₂ 气调储粮示范库、适合多种处理规模的 O₃ 储粮防护成套技术设备；在粮食和鲜活农产品物流技术研究方面，建立了符合现代粮食物流特点的粮食物流信息平台的体系、架构、标准及规范；构建了网络粮食交易标准化模式，采用基于 WEB 的多层结构体系和 CA 数字证书认证技术、内存撮合技术，重点开发了粮食竞价交易系统。

（四）农产品物流信息体系初步建立

据国家工业与信息化部发布的信息，截至 2011 年 11 月，我国农村宽带用户累计达到 3265 万户，占全部宽带用户的 22%。电信基础设施普遍服务范围持续扩大，100% 的行政村和 94.5% 的 20 户以上自然村通电话，99.7% 的乡镇通宽带，100% 的乡镇、95% 的行政村通互联网。这为物流产业的信息化发展奠定了良好的硬件条件。目前我国正着力加快农产品信息的网络化建设步伐，丰富信息技术手段，现已开发了粮食现代物流公共信息平台 and 业务信息平台，汇集业务管理系统的各种供求信息，构建了区域性粮食现代物流信息平台体系，用现代物流管理模式和计算机网络技术，对粮食仓储、加工、运输、配送等环节进行优化。四川、陕西也开始试验网络与通信相结合的模式给农户发短信，告知菜价等，许多交易在菜地头完成，极大地方便了农户取得农产品信息。

（五）农产品物流园区也开始逐步构建

2007 年中国物流发展报告会暨第 13 次中国物流专家论坛上公布的《全国物流园区发展调查报告》显示，我国拥有物流园区 207 个，其中已运营 50 个，在建 65 个，92 个规划当中，主要分布为：东部沿海经济区 52 个，南部沿海经济区 36 个，北部沿海经济区 28 个，东北经济区 21 个，黄河中游经济区 21 个，西南经济区 19 个，长江中游经济区 17 个，西北经济区 13 个。这些物流园区涵盖了配送中心型、仓储型、货运枢纽型及综合型各个类型。农产品物流园区完全可以依托于这些已建成的物流园区大力发展农产品物流，对于规划中的物流园区可以适当考虑丰富农产品物流功能，以更好地发展当地农产品物流服务。

（六）农产品物流主体开始出现多元化

农产品物流主体向多元化方向发展，随着改革开放的逐步深入，我国涌现出了多种农产品物流主体，除原有的国有商业企业、供销社转制成为农产品物流企业，农户单独或多个农户合作从事农产品产供销物流，也有专门为农业产供销提供服务的公司等，农产品物流主体呈现多元化趋势。