



杏

XING

中国果树科学与实践

ZHONGGUO GUOSHU KEXUE YU SHIJIAN

主编 张加延



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

S00
185
8



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国果树科学与实践

杏

主 编 张加延
副 主 编 蒋锦标 陈学森
编 委 (按姓 笔画 顺序)
王江勇 王金政 卢大新 刘 宁
刘成光 张加延 张铁华 陈学森
周洪富 孟 楠 费显伟 蒋锦标
廖 康 翟秋喜 薛晓敏

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国果树科学与实践. 杏/张加延主编. —西安: 陕西科学技术出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-5369-6447-1

I. ①中… II. ①张… III. ①杏—果树园艺 IV. ①S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 098999 号

中国果树科学与实践 杏

出版者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话 (029) 87211894 传真 (029) 87218236

<http://www.snstp.com>

发行者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社

电话 (029) 87212206 87260001

印刷 陕西思维印务有限公司

规格 720mm×1000mm 16 开本

印张 18.25

字数 333 千字

版次 2015 年 6 月第 1 版

2015 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5369-6447-1

定价 82.00 元

版权所有 翻印必究

(如有印装质量问题, 请与我社发行部联系调换)

总 序

中国农耕文明发端很早，可追溯至远古 8 000 余年前的“大地湾”时代，华夏先祖在东方这块神奇的土地上，为人类文明的进步作出了伟大的贡献。同样，我国果树栽培历史也很悠久，在《诗经》中已有关于栽培果树和采集野生果的记载。我国地域辽阔，自然生态类型多样，果树种质资源极其丰富，果树种类多达 500 余种，是世界果树发源中心之一。不少世界主要果树，如桃、杏、枣、栗、梨等，都是原产于我国或由我国传至世界其他国家的。

我国果树的栽培虽有久远的历史，但果树生产真正地规模化、商业化发展还是始于新中国建立以后。尤其是改革开放以来，我国农业产业结构调整的步伐加快，果树产业迅猛发展，栽培面积和产量已位居世界第 1 位，在世界果树生产中占有举足轻重的地位。2012 年，我国果园面积增至约 1 134 万 hm^2 ，占世界果树总面积的 20% 多；水果产量超过 1 亿 t，约占世界总产量的 18%。据估算，我国现有果园面积约占全国耕地面积的 8%，占全国森林覆盖面积的 13% 以上，全国有近 1 亿人从事果树及其相关产业，年产值超过 2 500 亿元。果树产业良好的经济、社会效益和生态效益，在推动我国农村经济、社会发展和促进农民增收、生态文明建设中发挥着十分重要的作用。

我国虽是世界第 1 果品生产大国，但还不是果业强国，产业发展基础仍然比较薄弱，产业发展中的制约因素增多，产业结构内部矛盾日益突出。总体来看，我国果树产业发展正处在由“规模扩张型”向“质量效益型”转变的重要时期，产业升级任务艰巨。党的十八届三中全会为今后我国的农业和农村社会、经济的发展确定了明确的方向。在新的形势下，如何在确保粮食安全的前提下发展现代果业，促进果树产业持续健康发展，推动社会主义新农村建设是目前面临的重大课题。

科技进步是推动果树产业持续发展的核心要素之一。近几十年来，随着我国果树产业的不断发展壮大，果树科研工作的不断深入，产业技术水平有了明显的提升。但必须清醒地看到，我国果树产业总体技术水平与发达国家相比仍有不小的差距，技术上跟踪、模仿的多，自主创新的少。产业持续发展过程中凸显着各种现实问题，如区域布局优化与生产规模调控、劳动力成本上涨、产地环境保护、果品质量安全、生物灾害和自然灾害的预防与控制等，都需要我国果树科技工作者和产业管理者认真地去思考、研究。未来现代果树产业发展的新形势与新变化，对果树科学研究与产业技术创新提出了新的、更高的要求。要准确地把握产业技术的发展方向，就有必要对我国近

几十年来在果树产业技术领域取得的成就、经验与教训进行系统的梳理、总结，着眼世界技术发展前沿，明确未来技术创新的重点与主要任务，这是我国果树科技工作者肩负的重要历史使命。

陕西科学技术出版社的杨波编审，多年来热心于果树科技类图书的编辑出版工作，在出版社领导的大力支持下，多次与中国工程院院士、山东农业大学束怀瑞教授就组织编写、出版一套总结、梳理我国果树产业技术的专著进行了交流、磋商，并委托束院士组织、召集我国果树领域近 20 余位知名专家于 2011 年 10 月下旬在山东泰安召开了专题研讨会，初步确定了本套书编写的总体思路、主要编写人员及工作方案。经多方征询意见，最终将本套书的书名定为《中国果树科学与实践》。

本套书涉及的树种较多，但各树种的研究、发展情况存在不同程度的差异，因此在编写上我们不特别强调完全统一，主张依据各自的特点确定编写内容。编写的总体思路是：以果树产业技术为主线和统领，结合各树种的特点，根据产业发展的关键环节和重要技术问题，梳理、确定若干主题，按照“总结过去、分析现状、着眼未来”的基本思路，有针对性地进行系统阐述，体现特色，突出重点，不必面面俱到。编写时，以应用性研究和应用基础性研究层面的重要成果和生产实践经验为主要论述内容，有论点，有论据，在对技术发展演变过程进行回顾总结的基础上，着重于对现在技术成就和经验教训的系统总结与提炼，借鉴、吸取国外先进经验，结合国情及生产实际，提出未来技术的发展趋势与展望。在编写过程中，力求理论联系实际，既体现学术价值，也兼顾实际生产应用价值，有解决问题的技术路线和方法，以期对未来技术发展有现实的指导意义。

本套书的读者群体主要为高校、科研单位和技术部门的专业技术人员，以及产业决策者、部门管理者、产业经营者等。在编写风格上，力求体现图文并茂、通俗易懂，增强可读性。引用的数据、资料力求准确、可靠，体现科学性和规范性。期望本套书能成为注重技术应用的学术性著作。

在本套书的总体思路策划和编写组织上，束怀瑞院士付出了大量的心血和智慧，在编写过程中提供了大量无私的帮助和指导，在此我们向束院士表示由衷的敬佩和真诚的感谢！

对我国果树产业技术的重要研究成果与实践经验进行较系统的回顾和总结，并理清未来技术发展的方向，是全体编写者的初衷和意愿。本套书参编人员较多，各位撰写者虽力求精益求精，但因水平有限，书中内容的疏漏、不足甚至错误在所难免，敬请读者不吝指教，多提宝贵意见。

编著者

2015 年 5 月

前 言

我国是杏的最大的原产中心，杏种质资源极其丰富，世界杏属植物有 11 个种 3 000 多个品种，其中有 10 个种、11 个变种、2 000 多个品种与类型原产于我国。我国的多样性地域、气候特征，造就了不同禀赋特质、适应性各异的丰富多彩的杏属植物自然种群，通过长期的驯化、栽培和选育，形成了众多适宜鲜食和仁用的具有地域特色的优良品种。这些宝贵的种质资源是我国培育开发适应不同用途、适应不同环境的新的杏品种，保证杏产业的健康可持续发展的坚实基础。

虽然我国杏的栽培历史悠久、资源丰富，但现代意义上的科学研究、栽培管理和产业发展均起步较晚，在新品种开发、单位面积产量以及产业化生产和市场化经营等方面与杏生产的先进国家还有很大的差距。直到 20 世纪 80 年代之前，我国杏的生产基本上还是农户利用边角地块零星散植，有目的地选用优良品种、按照科学的方法进行规模化栽植开始的时间很短，适应市场需求的产业化经营更是刚刚起步。通过科研人员数十年的不懈努力，各地科研单位培育、引进了一大批性状优异、适宜性各异的鲜食杏、仁用杏品种；各地也初步探索出了适宜于各自环境条件的栽培管理技术体系；在保鲜贮藏、肉、仁深加工方面也取得了长足进展。但是相较于大宗果树，我国在杏科学研究上的投入仍十分薄弱，人员、设备、资金严重不足。

杏鲜果营养丰富、风味独特，深受消费者欢迎，但其受上市供应期集中、短暂，易腐、不耐贮藏等因素的制约，生产受到限制。杏仁含有多种有益于人体健康的成分，可以开发多种深加工食品，如杏仁露产品已被市场广泛认可。杏树适应性强，产区多位于欠发达地区，特别是“三北”地区，发展杏产业，对于果区的经济发展、丰富城乡人民的物质生活、促进生态薄弱地区的生态建设均具有积极地意义。

2011 年 10 月 27~28 日，应中国工程院院士、山东农业大学束怀瑞教授的邀请赴泰安山东农大开会，商议编写一套总结我国果树科学和实践中的经验和教训，探索中国果业可持续发展相关问题的丛书。束院士安排我负责杏、

李 2 个果种的编写工作。该书的内容和风格不同于一般的教科书及技术普及类的书籍，因此，虽然自己从事杏科研几十年，接到此任务后还是倍感压力。2012 年 3 月 10 日，邀请中国园艺学会李杏分会的 10 多位专家，在熊岳辽宁农业职业技术学院开了一个编写研讨会，统一了认识，初步确定了编写提纲，决定由我担任主编，陈学森、蒋锦标担任副主编。

本书共有 11 章内容，分别是：第一章《我国杏产业发展概论》，第二章《我国杏属种质资源的研究》，第三章《资源与品种的筛选、应用及改良》，第四章《建园与树体管理技术》，第五章《花果管理》，第六章《杏园土肥水管理》，第七章《杏园管理机械装备与应用》，第八章《鲜杏的周年供应》，第九章《有害生物防控》，第十章《加工增值技术与食品安全》，第十一章《观赏杏及杏文化》。我撰写第一章和第十一章，并负责全书的统稿，陈学森编写第二章，刘宁编写第三章，廖康编写第四章和第五章，刘先成编写第六章，王金政编写第七章，蒋锦标编写第八章，费显伟编写第九章，卢大新编写第十章。还有王江勇、张铁华、孟楠、周洪富、翟秋喜、薛晓敏、南会秋及这里未提到的多位同仁参与了本书的资料收集、整理工作。在编写过程中，还得到了中国农业科学院科技局任庆棉、国际情报研究室的同志以及商务部的郑鸿基、陈颖等同志的大力支持，在此表示感谢！

最终完成的书稿是参编者共同努力的结果，凝结着大家的智慧和心血。我们期望本书的出版能够给果业管理决策者、杏学科科技人员、相关院校的师生以及广大杏产业的生产者、经营者提供有益的参考，助推我国杏产业的健康可持续发展，这也是我们编写本书的初衷。

由于我们的水平有限，文中的不足和错误之处在所难免，还望谅解，由衷地欢迎读者批评指正。

张加延

2014 年 7 月

目 录

第一章 我国杏产业发展概论	1
第一节 我国杏栽培简历	1
一、原始自食性零星驯化种植时期	1
二、当代商品性小规模栽培时期	3
第二节 我国杏产业的现状、存在的问题及对策	6
一、生产现状	6
二、与先进国家的差距	7
三、我国杏产业发展存在的制约因素	8
四、发展对策	8
第三节 区域布局与优势区域发展战略	10
一、“三北”西部产区	10
二、“三北”中部产区	13
三、“三北”东部产区	14
四、南方产区	16
第四节 我国仁用杏产业发展展望	17
一、我国仁用杏市场供求现状及对策	18
二、美国加州杏仁商会	19
三、组建产业商会的设想	20
第二章 我国杏属种质资源的研究	23
第一节 杏的起源、演化与传播	23
一、中国是杏最古老的起源中心	23
二、杏属各种的演化与评价	25
三、中国杏资源的传播	27
第二节 我国杏属植物的种群类型	28
一、我国杏属分种检索表	28
二、杏属各植物种的主要特征与特性	30
第三节 我国杏属种质资源的地理分布	38
一、华北温带杏区	39
二、西北干旱带杏区	40
三、东北寒带杏区	40

四、热带—亚热带杏区	41
五、西南高原杏区	42
第四节 杏属资源的研究与利用	43
一、资源的考察与收集	43
二、优异种质资源筛选	44
三、种质创新与遗传评价	49
四、杏远缘杂交胚抢救体系的建立	51
第五节 杏的分子生物学研究进展	51
一、国外杏自交不亲和性的研究进展	51
二、我国杏自交不亲和性的研究	54
三、李属果树S等位基因的进化	57
四、杏花凌寒绽放的基因揭示	59
五、杏品种“分子身份证”的确定方法	60
第三章 资源与品种的筛选、应用及改良	63
第一节 优异种质资源筛选与评价	63
一、筛选方法与评价标准	63
二、优异种质资源	65
第二节 栽培品种应用的现状、问题与对策	68
一、栽培品种应用现状	68
二、栽培品种应用中的主要问题	69
三、应对策略	72
第三节 主要优良品种	74
一、固有地方优良品种	74
二、新选育的优良品种	80
三、引进的优良品种	88
第四章 建园与树体管理技术	92
第一节 干旱与半干旱地区建园	92
一、节水建园整地	92
二、抗旱直根苗建园	96
三、干旱地区的幼树越冬保护	97
第二节 杏树整形与修剪	99
一、我国杏树常见树形与修剪技术	99
二、国外适宜机械化管理的树形与修剪方法	102
第三节 生长与结果的调控	104
一、农艺技术调控	104

二、利用植物生长调节剂调控	106
第五章 花果管理	111
第一节 晚霜的预报与防霜冻措施	111
一、杏树抗晚霜为害的临界值	111
二、杏园花期晚霜冻害的科学预报	112
三、防霜冻措施	113
四、国外果园防霜措施简介	118
第二节 保花护果	119
一、选择和配置授粉品种	119
二、人工辅助授粉	120
三、花期放蜂授粉	120
四、应用植物生长调节剂	122
五、防止裂果的实用技术	123
第三节 疏花疏果	123
一、人工疏花疏果	123
二、化学疏花疏果	124
第六章 杏园土肥水管理	127
第一节 土壤改良	127
一、基本方法	127
二、针对不同土壤类型的改良方法	132
第二节 土壤管理制度	137
一、清耕制	137
二、间作制	138
三、覆草制	139
四、生草制	140
第三节 施肥	143
一、目前果树施肥中存在的主要问题	143
二、营养诊断	146
三、氮、磷、钾供给量的确定	148
四、肥料选择	149
五、有机肥与化肥的搭配	150
六、施肥时间与肥料分配	150
七、施肥方法	152
八、叶面喷肥	152
第四节 灌水	153

一、适宜的土壤含水量和土壤水分调节	153
二、灌溉时间和灌溉量	154
三、节水灌溉	154
四、西部干旱地区的集雨措施	157
第七章 杏园管理机械装备与应用	160
第一节 我国杏园机械化管理的现状与未来	160
一、制约我国果园机械化管理的因素	161
二、我国果园管理机械应用的趋势与措施	161
第二节 果园管理的机械与设备	163
一、苗木种植机械	163
二、植保机械	165
三、除草机械	167
四、修剪与碎枝机械	168
五、施肥机械	169
六、灌溉机械与设备	171
七、防霜设施	172
八、采收机械	174
九、果实分级处理机械设备	175
第八章 鲜杏的周年供应	177
第一节 利用自然因素延长果实供应期	177
一、利用品种成熟期差异	177
二、利用南北纬度差异	179
三、利用海拔高度差异	180
第二节 利用设施栽培填补市场空缺	181
一、我国果树设施栽培的历史	181
二、我国果树设施结构的研究进展	182
三、内保温组装式温室的创新	184
第三节 杏树设施栽培的技术要点	187
一、促早栽培	187
二、延迟栽培	192
三、盆树移动控温栽培	193
四、台式基质栽培	195
五、CO ₂ 气肥施用技术	197
第四节 未来果树设施栽培技术的改进	200
一、限根基质栽培	200

二、调光、促早、防虫栽培	201
三、蒸腾凝结灌溉	202
四、雷电增氮	203
第五节 应用贮藏保鲜技术延长供应期	203
一、适时采收	204
二、采后处理	204
三、贮藏保鲜	205
第九章 有害生物防控	209
第一节 主要害虫	209
一、杏仁蜂	209
二、桃红颈天牛	211
三、杏树小蠹虫	214
四、介壳虫	216
五、杏象甲	219
六、其他害虫	219
第二节 主要病害	222
一、流胶病	222
二、杏疔病	224
三、杏叶焦边病	225
四、疮痂病	227
第三节 鼠、兔、鸟害防治技术	228
一、鼠害	228
二、兔害	229
三、鸟害	230
第四节 病虫害的综合防治	231
一、病虫害综合防治成效显著	232
二、病虫害防治存在的问题	234
三、对杏树病虫害综合防治的展望	235
第十章 加工增值技术与食品安全	240
第一节 杏的营养成分与加工增值效益	240
一、杏肉的营养成分	241
二、杏仁的营养成分	241
三、加工增值效益	242
第二节 杏汁饮料加工工艺与安全保障体系	242
一、我国杏汁饮料的生产现状与未来	242

二、杏汁饮料	243
三、李与杏仁蛋白复合饮料	246
第三节 酒与醋类的加工工艺与安全保障体系	247
一、杏酒	247
二、杏与沙枣复合果醋	249
第四节 杏脯与蜜饯类的加工工艺及安全保障体系	249
一、国际市场杏脯(干)贸易与潜力	249
二、杏脯与蜜饯类	250
第五节 杏仁与杏仁油的加工利用	251
一、杏仁露饮料	251
二、杏仁罐头	252
三、杏仁粉	253
四、杏仁霜	254
五、杏仁酪与琼脂杏仁豆腐	255
六、杏仁油	255
七、脱衣杏仁	258
八、杏仁油化妆品	259
九、苦杏仁深加工利用的研究	259
第六节 杏壳活性炭的应用与加工	260
一、杏壳活性炭的质量与应用领域	260
二、杏壳活性炭的生产与利用现状	262
三、杏壳活性炭的生产工艺	263
四、杏壳活性炭活化炉的改进	264
五、中国活性炭之都——平泉县	264
第十一章 观赏杏及杏文化	267
第一节 杏花的观赏价值	267
一、我国人民对杏花的喜爱	267
二、缺梅的遗憾	268
三、“类梅花”	268
第二节 观赏杏资源的研究与利用	269
一、观赏杏的古籍记载	269
二、现代观赏杏资源的挖掘与创新	269
三、观光采摘杏园	273
第三节 杏文化拾零	273
索引	276

第一章 我国杏产业发展概论

杏是我国最古老的果树之一，我国可资考证的食用杏果的历史在 5 000 年以上。我国杏的栽培总面积和年总产量已居世界前列，仁用杏也曾经是我国出口创汇的主要产品，但是，现在我国杏的单位面积产量在世界排名中很靠后，年产量多年徘徊不前，单位面积经济效益与先进国家之间差距很大。杏树自花不结实和花期频遭霜冻为害是阻碍我国杏产业发展的 2 大自然因素；生产规模小而分散、农产品生产成本低、栽培技术落后、产销利益不平衡和产业组织化程度低，均是阻碍我国杏产业发展的社会因素。

第一节 我国杏栽培简史

我国杏的栽培历史悠久，但过去多种植在宅旁或田边地角，以自食为主，只有少量在集市出售。20 世纪 90 年代之前，还有人对杏的规模化种植持怀疑态度。造成这一状况的主要原因，一是杏的供应期短、不耐贮藏，再就是没有很好地开发杏的深加工产品。

一、原始自食性零星驯化种植时期

古人通过驯化野生动植物，由居无定所的原始渔猎时代步入农耕时代。在我国先民驯化栽培的野生植物中就有杏，这在许多古籍中均有记载。

(1) 关于杏的早期记载

中国农业遗产研究室的叶静渊研究员指出，包括杏在内的很多果树在我国都有悠久的栽培历史。战国时期的《山海经》（公元前 5—前 3 世纪）中记载：“灵山……其木多桃、李、梅、杏。”春秋时期的《大戴礼记·小正》（公元前 1 世纪）等众多先秦文献中，都提到了杏。我国现存较早的重要医学文献

《黄帝内经·素问》(约公元前3世纪前后)中有“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”之说,广义的“五果”泛指果类,《灵枢经》(8世纪)中则具体指桃、李、杏、栗、枣为“五果”。两汉时期,杏已经是黄河流域常见的栽培果树,而在《学圃杂疏》(1064年)中有“江南杏花虽多,实味大不如北”的记载,这也佐证了当时杏在我国栽培地域之广泛。

(2)关于杏的品种和医药价值的记载

《广志》(270年前后)中有白杏、赤杏、黄杏和奈杏等杏品种的记载。在《洛阳花木记》(1035年)、《王祯农书》(1049年)等书中,有对金杏、银杏、梅杏和肉杏等杏的优良品种的记载。明代的《竹屿山房杂部》(1057年)中还记载了油杏。其他古籍中还记载了沙杏、麦黄杏、接杏、汉帝杏和千叶杏等杏品种。在众多古籍及地方志中记载的杏品种总计约有40个,至今依然沿用的有银杏、水杏、香白杏、梅杏、麦黄杏等。

在南北朝时期的《名医别录》(6世纪前期)中,详细记载了杏仁、杏花、果实的医药价值和煎药方法。在东汉三国期间的本草学文献《神农本草经》(1011年)中将杏仁列为重要的365种药用植物之一,也记载了杏仁的医药价值。在南北朝时期,杏仁已被作为食用商品,可见当时收获的杏仁已有相当的数量。先民们很早就注意到,杏与梅具有较近的亲缘关系,但在开花时期、花的色泽、果实风味及种核等方面都有区别,是2种不同的果树(《齐民四术》,1101年)。

(3)关于杏栽培技术方面的记载

在栽培技术上,先民们发现:杏适宜“五沃之土”(《管子》,1003年),说明杏的适应性很强;杏存在“多花少实”现象(《汝南圃史》,1620年),说明杏有自花不结实现象或花期有霜冻为害;“杏的根系最浅”(这是错误的认识),以“大石压根”,则“花盛子牢”(《群芳谱》,1620年)。杏的繁殖方法同桃、李,可以实生播种(《四时纂要》,1029年),也可用梅作砧木嫁接繁殖(《潭子化书》,1030年),也可用杏(本砧,《洛阳花木记》)和桃作砧木,还分别提到用不同砧木对嫁接的杏有不同影响(《分门琐碎录》,1038年)。认识到适宜嫁接的时期为春季(《洛阳花木记》)和梅雨时期(《种树书》,1054年);认识到栽植杏树不可过密(《花镜》,1079年),以及具体的栽种距离(《齐民要术》,6世纪30年代或稍后)。在《四时纂要》中则具体指出株距为“三步一树”。《齐民要术》中还特别记载了观天防霜经验:“凡五果花盛时,遭霜则无子。……天雨新晴,北风寒切,是夜必霜,此时放火作煴,少得烟气,则免于霜矣。”在许多古籍中都提到杏树开花时需注意预防晚霜冻害,其方法也是注意天气变化,及时点燃柴草熏烟。在唐代的《酉阳杂俎》(1027年)中,还具体记载了有关防治天牛类害虫的方法:“此巨杏树有疾,曰树病醋心。老人

持小钩披蠹，再三钩之，得一白虫如蝠，乃傅药于疮中。复戒曰：有实自青皮时必漂之，十去八九，则树活。”

《群芳谱》(1621年)中对杏树栽培有详细的描述：“与桃同。取极熟杏，带肉埋粪中，至春芽出，即移别地。行宜稀，宜近人家。树大戒移栽，移则不茂。正月斫树下地，通阳气。二月除树下草，三月离树五步作畦，以通水，旱则浇灌。遇有霜雪，则烧烟树下，以护花苞。桃树接杏，结果红面且大，又耐久不枯。”

有多本古籍中记载杏树很高(从“丈余”到“四至五丈”均有记载)，古时杏树多栽植在宅院、寺院等建筑近旁，不修剪，任其自由生长，树的寿命很长。

(4)关于杏的加工利用的记载

在东汉的《释名》(1010年)、明代的《臞仙神隐》(1408年)和《本草纲目》(1061年)以及清代的《轮台杂记》(1097年)等众多古籍中，分别记载了杏仁油、蜜煎杏、曝脯和包仁杏的加工方法。在《随銮纪恩》(1083年)、《人海记》(1084年)等古籍中，有杏木材质坚韧致密、宜做精致家具和雕刻工艺品的记载。

前人种杏的主要目的是自己食用，多种植于宅旁或田边、地埂等方便采摘的地方，种植株数不多，自食有余则在集市上叫卖。这种资源驯化自给自足的小农经营(栽培)方式，一直延续到20世纪80年代，虽然其过程较为漫长，但却为我们后人保留下了极其丰富的种质资源和许多有益的生产栽培经验。

二、当代商品性小规模栽培时期

(1)规模化栽培的开始时期

我国杏的规模化栽培大约是从20世纪80年代开始的，起步较苹果、梨、葡萄、桃和柑橘等大宗果树晚约30~40年。

1984年农业部委托辽宁省果树科学研究所(以下简称辽宁果树所)在河北巨鹿县和广宗县、山东招远县建立6667 hm²(10万亩)杏良种生产示范基地，1986年农业部现场验收，并在巨鹿县召开了全国现场观摩推广会。其后巨鹿县以杏为主导产业，工农业年总产值从试点前的1.33亿元上升至1992年的9.96亿元。以杏肉、杏仁和杏壳为原料的加工品，如杏茶、杏仁露、杏脯、杏罐头、杏蜜饯和杏壳活性炭等进入国内外市场，受到消费者的青睐，带来了可观的经济、生态和社会效益。

1986年农业部分别在山东历城县和崂山县建立了红杏和关爷脸杏生产基

地,在河南浞池县建立了仰韶杏生产基地,在陕西蓝田县建立了银白杏生产基地,在甘肃敦煌市建立了李光杏生产基地,在新疆英吉沙县建立了杏生产基地,每个基地的规划面积均在 2 000 hm²以上。

同在这一时期,河北、辽宁、山西、内蒙古、北京、天津、陕西、甘肃、宁夏、新疆等“三北”地区的各级政府,在全国李杏资源研究与利用协作组的倡导下,把杏树作为兼有绿化功效和经济收益的首选树种,建设了大规模的地方杏良种生产基地。从此,杏同苹果等大宗果树一样,开始了连片的规模化、商品化生产栽培。

(2)民间学术活动

1983年经农业部科教司批准,由辽宁果树所牵头组建了“全国李杏资源研究与利用协作组”,2001年更名为“中国园艺学会李杏分会”。分会先后在各主产区召开过40余次全国性的会议,开展丰产栽培现场观摩,并进行学术交流、良种推荐等活动。协会积极组织技术培训、主办技术讲座、出版栽培技术科普书籍,有力地推动了我国杏产业的发展。

(3)杏种质资源的调查收集

在这一时期,对杏的种质资源收集保存工作被纳入了国家和各级政府的科研规划。1980—1986年,受农业部委托,由辽宁果树所主持,对全国杏资源进行了考察与收集:查清了我国杏属种质资源的种类和数量,发现了一些新种和新变种,鉴定出一批地方优良品种;同时查清了其地理分布的南北界线,发现了3个新的分布区域,为合理区划提供了科学依据;在辽宁熊岳建成了“国家果树种质熊岳李杏圃”,该圃保存着国内外杏属植物种质资源600余份。在摸清“家底”的同时,还系统地开展了杏种质资源农艺经济性状鉴定和优异种质资源筛选,奠定了杏资源开发利用的理论和物质基础。

2003年12月出版了《中国果树志·杏卷》,其中记载、描述、评价了杏的种质资源1463份。

(4)杏良种选育

各科研单位、大专院校及民间先后鉴定、选育出了一批优良杏品种。

在农家(地方)优良品种中,鲜食与加工杏良种有骆驼黄、串枝红、石片黄杏、华县大接杏、仰韶黄杏、孤山杏梅、大红杏、兰州大接杏、二转子杏、库车白杏、黄赛卖提杏、阿克西米西、明星杏等,仁用杏良种有龙王帽、优一、一窝蜂、柏玉扁等,观赏杏良种有辽梅杏和陕梅杏等。

科技人员也先后选育出龙垦系列杏、红丰、新世纪、试管早荷、金凯特等新品种。同时从国外引进了玛瑙、金太阳、凯特、亚美尼亚、意大利1号等优良品种。

(5)杏露地栽培与设施栽培的丰产典型