

中/国/资/源/生/物/研/究/系/列

陕西柑橘资源 与产业化开发研究

李新生 江 海 郭念文 等/著



科学出版社

陕西理工学院学术著作出版基金资助

陕西柑橘资源与产业化开发研究

李新生 江 海 郭念文 等 著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是在收集国内外柑橘资源与产业化开发研究文献资料,总结产业界和各级政府主管部门在柑橘产业开发实践中所积累的成功经验,整理作者多年来在陕西柑橘种质资源、柑橘加工技术研究及产品研制及产业化开发方面所积累的成果和资料的基础上撰写而成,是一部内容丰富,兼具科学性和实用性的专著。

本书对陕西柑橘产业建设与发展具有重要的指导和参考价值,可作为柑橘果业管理部门、高等院校、科研院所、柑橘生产与加工企业等单位的重要学术文献资料,可供从事柑橘资源研究与产业开发的研究者、学者和大专院校师生阅读,也可作为柑橘管理、生产、加工及柑橘种植专业合作社等产业界相关人士宣传柑橘产业、投资经营陕西柑橘产业的重要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

陕西柑橘资源与产业化开发研究 / 李新生等著. —北京: 科学出版社, 2014.5

(中国资源生物研究系列)

ISBN 978-7-03-040001-7

I. ①陕… II. ①李… III. ①柑橘类—作物经济—农业产业—产业化发展—研究—陕西省 IV. ①F326.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 041742 号

责任编辑: 王 静 白 雪 / 责任校对: 陈玉凤

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 耕者设计工作

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>

骏杰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 5 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 5 月第一次印刷 印张: 23 插页: 2

字数: 550 000

定价: 118.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

谨 以 本 书

向所有关心支持中国柑橘产业发展的人们致以诚挚的谢意!

感谢各级政府对陕西柑橘食品产业发展的关注和支持!

感谢陕西省重大科技创新项目对本专著的资助!

感谢陕西理工学院学术著作出版基金的资助!

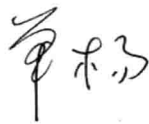
序

现代食品产业是国民经济的支柱产业和保障民生的基础性产业。发展食品产业，对于落实党的十八大提出的“促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”战略，提升农业产业竞争力及促进农业生产、农民增收具有重要意义。我国是世界第一大柑橘生产国，种植面积、产量均位居世界第一位。柑橘产业作为现代食品产业的重要组成部分一直位居我国果业之首，成为全国各地柑橘产区经济和社会发展的重要支柱产业。中国属世界柑橘原产地之一，柑橘种质资源丰富，种植和加工历史悠久。全国有 19 个省（市、自治区）生产柑橘，陕西是其中之一。

陕西是我国长江中上游柑橘优势栽培区域的最北缘，当地特殊的小气候使柑橘成熟早于湘、鄂、川等地 7~15 天，经常是陕西南部柑橘出售过半，南方柑橘才下树。此外，陕西柑橘食味和加工品质方面也呈现出一些独特的品质，如风味浓郁、酸甜适中，维生素 C 和可溶性固形物含量高，尤以表皮光滑、外观艳丽，酸度适口，货架保存期长等受到我国北方消费者欢迎。“十二五”期间，陕西计划在陕南秦岭南坡浅山地带 13 个县区，打造 66 666.7hm² 柑橘集中种植带，形成汉中和安康柑橘产业集聚区，使柑橘成为陕西果业中骨干支柱产业。陕西柑橘产业技术创新战略联盟研究团队长期从事柑橘种质资源和品种选育、丰产栽培技术集成、柑橘食味和加工品质分析、病虫害防治、柑橘冻害防控、柑橘加工新技术和新产品开发，成果丰硕，对陕西柑橘产业发展、秦巴贫困山区脱贫致富起到了积极的促进作用。

《陕西柑橘资源与产业化开发研究》是李新生教授和他的柑橘研究团队在总结整理多年来柑橘种质资源研究、柑橘加工技术研究、产业化开发方面所积累资料和成果的基础上撰写而成。该书以全球柑橘产业发展为背景，融合政府、企业、学术界食品产业发展新理念，从土地到餐桌，涵盖第一、第二、第三产业，对陕西柑橘产业发展历史和现状进行了系统梳理，对陕西柑橘产业未来发展趋势进行了综述，是陕西柑橘产业开发多年研究成果的结晶。该书完成了陕西柑橘产业一项重要的基础性工作，对陕西柑橘产业的发展具有里程碑式的意义。

希望该书的出版，能够引起社会各界对陕西柑橘产业更多的关注和支持，能对加快推进陕西柑橘产业结构调整、促进农业现代化建设起到积极作用。



2014 年 3 月 18 日

前 言

中国柑橘种质资源丰富,属世界柑橘原产地之一。全国有 19 个省(市、自治区)生产柑橘,其中主产柑橘的有湖南、广东、浙江、福建、四川、广西、湖北、江西、重庆、陕西和台湾等。我国柑橘种植面积、产量均位居世界第一位,柑橘产业发展也位居我国果业之首,已成为柑橘产区经济和社会发展的重要支柱产业之一。

陕西南部三地市,地处秦巴腹地,气候温暖湿润,光热资源丰富,四季分明,雨量充沛,降雨量达 800~1000mm,冬少严寒,无霜期长,气候垂直差异明显,土壤比较肥沃,呈微酸性,有机质含量高,适合柑橘生长,属我国柑橘作物的原产地之一。柑橘种植主要分布在汉中和安康,以及商洛的部分地区。特别是汉中,历史上柑橘种植就有一定的分布,产区主要分布在城固、洋县、汉台、勉县和南郑各县区。

陕南虽为我国长江中上游柑橘优势栽培区域的最北缘,但特殊的小气候使柑橘早于湘、鄂、川等地 7~15 天成熟,经常是陕南柑橘出售过半,南方的柑橘才下树。柑橘果实在商品外观、食味和加工品质方面,也较全国其他地区呈现出一些独特的品质,如柑橘果品色泽鲜亮,风味浓郁,酸甜适中,维生素 C 和可溶性固形物含量高;尤以表皮光滑、外观艳丽,适口的酸度,保存期和货架期长等商品性优,深受消费者欢迎。近年来凭借这些优势,陕南柑橘产业在拓展西北、华北、东北市场方面成效显著,柑橘已销售推广至全国 30 多个大中城市,远销至俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦等多个国家。

陕西柑橘产业的发展也得到了各级政府的高度关注。陕西省《果业提质增效工程规划(2008~2012 年)》中提出,以果树良种苗木繁育、质量安全体系建设、市场开发和灾害防御体系项目建设为重点,政策性补贴为抓手,在“十二五”期间,围绕生产、储藏、加工、流通等关键环节,加大新品种、新技术的推广应用力度,建立完善的柑橘标准化体系,完善果业技术推广服务体系,建立果品质量安全监测体系,大力发展绿色有机果品,提高果品质量安全水平。在陕南秦岭南坡浅山地带的 13 个县区,规划新增 43 333hm²柑橘园。其中汉中市城固、汉台、洋县、勉县、西乡县重点发展 24 666.7hm²,安康市的汉滨、汉阴、石泉、紫阳、旬阳、白河、平利、岚皋等发展 18 666.7hm²,最终在陕南形成 66 666.7hm²柑橘集中种植带,在汉中和安康形成柑橘产业集聚区,使柑橘产业成为陕西果业中重要的骨干支柱产业之一。

陕南柑橘栽培历史悠久,柑橘产业发展具有良好的基础和自然环境优势,潜力巨大。近年来已吸引了众多研究单位和产业界人士,投入陕西柑橘产业新品种的引育,柑橘苗木脱毒基地建立,柑橘品种结构优化。主推的柑橘栽培品种已有 15 个之多,其中集中在 10 月中下旬成熟的早熟蜜柑兴津、宫川 2 个品种占栽培品种的 95%以上。通过柑橘加工新技术的开发,已建成金色桔韵系列柑橘发酵产品深加工基地。柑橘绿色和有机食品出口产业基地得到了快速发展,柑橘加工产业技术创新战略联盟和园区建设也获得政府政策和资金的积极支持。

陕西柑橘产业快速发展的同时,种植业现有品种结构布局不合理,柑橘成熟期集中,境内柑橘加工企业缺乏,产业链条短,导致柑橘市场物流压力大,产业抗风险能力差,柑橘种质资源、品质分析、冻害防治研究投入不足等严重制约产业可持续发展的问题,也开始受到许多业界人士的广泛关注。

本书是陕西理工学院、西北农林科技大学、陕西省城固酒业有限公司、汉中泛亚绿色食品有限公司、汉中新天地农业发展有限公司、国家农产品加工技术装备研发分中心、杨凌红桑果食品技术有限公司、安康学院、商洛学院等陕西柑橘产业技术创新战略联盟成员,走“政、产、学、研”相结合之路,在收集整理国内外柑橘资源与产业化开发研究文献资料,总结各级政府主管部门和产业界在柑橘产业开发实践中所积累的成功经验,系统梳理陕西学者多年来在柑橘种质资源研究、柑橘加工产品研制、产业化开发方面所积累成果的基础上撰写而成。其目的在于促进陕西柑橘产业的健康快速发展。

本书共 14 章。第 1 章主要介绍了世界柑橘产业格局和发展趋势,柑橘主产国中国、美国、巴西以及日本柑橘的生产规模、生产方式的特点,陕西柑橘种植与产业发展的历史沿革,着重分析了我国柑橘产业与其他国的差距,展望了我国柑橘产业发展前景。第 2 章至第 6 章分别介绍了柑橘作物的起源、驯化与推广、植物学分类特点及其分类、柑橘的生物学特性、国内外及陕西柑橘种植资源现状、柑橘砧木与穗条的利用、柑橘生长发育条件、柑橘丰产栽培技术等知识,重点论述了陕西柑橘种质资源与品种培育研究、柑橘丰产栽培技术集成研究、柑橘主要病虫害防治方法及技术,探讨了影响柑橘生产的常发性自然灾害、柑橘低温冻害分子机理,介绍了植物冻害的信号传导机制、低温驯化及调控途径,利用分子生物学理论和转基因技术提高柑橘冻害抗性的可能性,以及陕西柑橘冻害及防控现有技术的实践等方面内容。第 7 章至第 12 章分别介绍了国内外学者近年来在柑橘主要加工技术研究,国内外柑橘贮藏保鲜的发展趋势,多种柑橘保鲜技术及适用特点,柑橘精油及其加工利用技术,柑橘的食味和加工品质评价方法和评价标准,柑橘罐头、柑橘汁、柑橘果酒、柑橘果醋等柑橘深加工产品的加工技术研究现状,柑橘加工副产物综合利用研究,柑橘精油产业在国内外的发展现状,柑橘精油成分及柑橘精油的提取技术,柑橘果胶、橘皮苷、橘皮色素、柑橘渣等的加工利用技术研究,食品质量安全控制技术在柑橘产业中的应用方面所取得的成果。在此基础上,重点论述了陕西学者在陕西现有柑橘品种的食味品质和加工品质分析、柑橘加工技术与产品开发方面取得的成果。第 13 章至第 14 章主要介绍了我国产业技术创新战略联盟政策出台的背景,陕西柑橘产业技术创新战略联盟构建、国内柑橘产业园区建设情况,分析了陕西柑橘产业发展的现状、发展中存在的问题及产业发展对策,介绍了国际、国内、陕西柑橘产业发展规划研究方面所取得的进展。

本书完成了陕西柑橘产业发展中的一项重要基础性工作,是对陕西柑橘资源及产业化开发研究的历史、现状和未来发展前景的综述,是对陕西柑橘产业开发研究的总结,也是陕西柑橘产业从业者多年研究成果的结晶。

本书得到陕西各级政府管理部门,汉中市科技局、汉中市农业局等单位的大力支持,并提供了大量参考文献资料;陕西省科技厅林黎明副厅长、国家柑橘加工产业技术创新战略联盟理事长单杨教授审核了书稿,并提出宝贵的修改意见;单杨教授还为此书作序;

本书的出版得到了陕西理工学院学术著作出版基金，陕西城固酒业有限公司、汉中泛亚绿色食品有限公司、汉中新天地农业有限公司产业联盟研发资金的资助，在此一并致谢。

本书撰写力图遵循生物学、园艺学、食品科学的学科体系，按照柑橘产业发展的规律特点，对陕西柑橘的种质资源及产业化发展的历史、现状与未来进行介绍、总结和展望，以供业界人士及关心陕西柑橘产业发展的相关部门及人士参考和借鉴。由于作者能力和水平有限，撰写中难免有不当和疏漏之处，敬请广大读者予以指正。

著 者

2014年3月16日

目 录

序

前言

第 1 章 国内外柑橘产业发展概况	1
1.1 世界柑橘产业现状与发展趋势	1
1.2 我国柑橘产业现状与发展趋势	13
1.3 陕西柑橘产业发展的历史	21
参考文献	24
第 2 章 柑橘种质资源	26
2.1 柑橘的起源	26
2.2 柑橘的分类	32
2.3 柑橘种质资源	41
2.4 柑橘的砧木与接穗	48
2.5 陕西柑橘种质资源现状	50
参考文献	57
第 3 章 柑橘的生物学研究	62
3.1 柑橘生物学特性	62
3.2 柑橘生长发育条件	69
3.3 陕西柑橘生境条件	74
参考文献	76
第 4 章 陕西柑橘优质丰产栽培技术集成	78
4.1 陕西柑橘丰产栽培技术集成研究	78
4.2 低产低质橘园改造	88
4.3 柑橘设施栽培	90
4.4 柑橘休闲观光园模式研究	90
参考文献	93
第 5 章 柑橘病虫害防治	94
5.1 柑橘主要病害及防治方法	94
5.2 柑橘主要虫害及防治方法	101
5.3 陕西柑橘病虫害防治	109
参考文献	117

第 6 章 柑橘冻害及防控	119
6.1 柑橘冻害的概念、表现及影响因素	120
6.2 柑橘冻害机理	123
6.3 陕西柑橘冻害及防控措施	130
参考文献	133
第 7 章 柑橘食味与加工品质分析评价研究	135
7.1 柑橘食味品质分析评价	135
7.2 柑橘营养品质分析评价	140
7.3 柑橘加工品质分析评价	168
7.4 陕西柑橘品质综合评价	174
参考文献	174
第 8 章 柑橘贮藏与保鲜技术研究	179
8.1 柑橘贮藏与保鲜概况	179
8.2 柑橘贮藏与保鲜主要技术	182
8.3 陕西柑橘贮藏与保鲜产业发展现状	194
8.4 陕西柑橘贮藏与保鲜产业发展对策	195
参考文献	197
第 9 章 柑橘主要加工技术研究	199
9.1 橘瓣罐头	199
9.2 柑橘汁和橘汁饮料	205
9.3 白兰地和利口酒	209
9.4 柑橘果醋和果醋饮料	212
9.5 陕西金色桔韵系列果酒的研发	214
参考文献	223
第 10 章 柑橘加工副产物综合利用研究	227
10.1 柑橘果胶提取利用	227
10.2 柑橘黄酮类化合物提取利用	230
10.3 橘皮色素提取利用研究	235
10.4 柑橘皮渣饲料加工技术研究	236
10.5 柑橘皮渣生物燃料加工利用研究	237
10.6 柑橘其他产品开发研究进展	238
参考文献	239
第 11 章 柑橘精油及其加工利用技术	241
11.1 国内外柑橘精油产业发展现状	241

11.2 柑橘精油成分研究	244
11.3 柑橘精油加工生产技术研究	268
11.4 陕西柑橘精油加工利用研究	272
参考文献	273
第 12 章 柑橘食品质量与安全控制研究	277
12.1 我国食品质量与安全概况	277
12.2 我国柑橘质量安全技术标准体系建设	278
12.3 柑橘食品质量与安全管理体系	283
12.4 陕西柑橘食品质量与安全体系建设	284
参考文献	286
第 13 章 柑橘产业技术创新战略联盟构建与园区建设	288
13.1 国内柑橘产业技术创新战略联盟构建	288
13.2 陕西柑橘产业技术创新联盟的构建	293
13.3 国内柑橘产业园区建设现状	295
13.4 陕西柑橘产业园区建设现状	297
参考文献	305
第 14 章 陕西柑橘产业发展规划研究	307
14.1 陕西柑橘产业发展现状	307
14.2 陕西柑橘产业未来的发展	311
参考文献	314
附录 1 陕西柑橘产业技术创新战略联盟主要研发项目一览表	315
附录 2 陕西柑橘产业技术创新战略联盟主要成果一览表	319
附录 3 陕西柑橘产业技术创新战略联盟柑橘品种资源一览表	327
附录 4 陕西柑橘产业技术创新战略联盟主要研发机构一览表	341
附录 5 柑橘资源与产业开发研究名词术语索引表	348
后记	352
陕西柑橘产业技术创新战略联盟资源开发研究图版	

第 1 章 国内外柑橘产业发展概况

1.1 世界柑橘产业现状与发展趋势

1.1.1 世界柑橘生产的基本概况

柑橘是世界第一大果树品种，在世界百果中面积、产量均居首位。全球有 135 个国家和地区生产柑橘，柑橘常年种植面积约为 740 万 hm^2 ，产量 6000 万~10 000 万 t，是第三大国际贸易农产品，年贸易量 80 亿美元。

20 世纪 80 年代是世界柑橘生产和消费的快速增长期。在这个时期甜橙 (orange)、宽皮柑橘 (tangerine)、柠檬 (lemon) 的产量迅速增加。产量的扩大促进了柑橘人均消费的增长，同时又促进了柑橘加工业的发展，便利了柑橘产品的包装和运输，降低了产品支出和提高了品质。但是产出的快速增加和柑橘产品消费水平趋缓导致了柑橘产品价格的下滑，包括鲜果及加工后的产品，结果是新的种植量也停止了增长。因此后续 10 年的产量和消费的预期增长率要远低于上一个 10 年的水准。

20 世纪 80 年代，巴西和美国是世界最大的两个柑橘生产国。世界上最大的柑橘加工生产区在巴西的圣保罗和美国的佛罗里达州。西班牙克莱门氏小柑橘的热销也占据了柑橘市场的较大份额^[1,2]。与此同时，我国宽皮柑橘的生产和消费也开始有了较大的增加，成为了柑橘加工品和新鲜葡萄柚的重要消费市场^[3,4]。而欧洲国家除西班牙以外，柑橘的产出不仅没有增长，甚至有小幅下降^[5,8,9]。市场一直对亚洲国家柑橘的产出和消费有着较高的预期，但是亚洲国家柑橘的消费主要依赖于本土产品。许多国家在进口柑橘上维持着很高的关税。近东地区的柑橘生产者则受限于土地和水资源的缺乏，发展空间有限。由于不确定的政治和经济因素，非洲的柑橘生产仅限于地中海和南非一带，而历史上非洲这些国家之间几乎没有贸易往来^[10,11]。

橙类 (*Citrus aurantium*) 是最主要的柑橘属水果，其生产、鲜食及加工都位居 4 种柑橘属水果之首，如表 1-1 所示。2012 年，橙的主要生产地有 5 个，按照产量大小排序依次是巴西、美国、中国、欧盟、墨西哥，5 个地区的橙产量占到了全球产量的 84.0%；橙的主要鲜食消费地区也同样是这 5 个地区，按照消费能力大小排序依次是中国、巴西、欧盟、墨西哥、美国，5 个地区的橙鲜食消费量占到了全球鲜食消费量的 75.8%；同样，它们也是最大的橙加工地区，按照加工能力大小排序依次是巴西、美国、欧盟、墨西哥、中国，而橙加工的最主要产品是橙汁。

表 1-1 橙类产量及消费情况(单位: 万 t)

产 量 和 消 费 国 家	年 份				
	2008	2009	2010	2011	2012
巴西	1701.4	1583	2260.3	2056.3	1856.4
美国	828.1	747.8	807.8	816.6	801.4
中国	600	650	590	690	700
欧盟	653	624.4	619.8	622.5	560
墨西哥	419.3	405.1	408	336	390
埃及	237.2	240.1	243	235	245
土耳其	143	169	171	165	138.5
南非	144.5	145.9	142.8	145	150
摩洛哥	79	82.3	90.4	85	78.4
越南	67.9	69.4	72.9	73	73
哥斯达黎加	31	37	32.5	37	35
阿根廷	90	77	85	56.5	34
澳大利亚	43	38	30	39	34
危地马拉	13.2	13.2	15	15	15
以色列	15.5	14.8	10	11.6	13
其他	6.4	6	6.2	6	6
合计	5072.5	4903	5584.7	5389.5	5129.7
本地鲜食消费					
中国	572.9	622	572.7	634.9	639
巴西	527.7	482.7	548.8	721.4	566.2
欧盟	586.9	571.7	532.4	554	500.9
墨西哥	318.8	316.7	315.6	272.6	301.5
美国	126.4	136	141.1	152.6	147.4
埃及	155.3	150.3	135	136.5	136.5
土耳其	111.5	140.9	131.5	122.4	102.5
越南	73.7	75	76.4	78.4	78.5
摩洛哥	45.3	62.7	68.9	65.2	59.3
俄罗斯	43	47.6	57.2	49.4	49.9

续表

产 量 和 消 费 国 家	年 份				
	2008	2009	2010	2011	2012
沙特阿拉伯	27	30	31	31.5	31.5
阿根廷	57	53	56	37.6	23
危地马拉	17.5	17.2	19	20.4	20.5
加拿大	17.7	20.4	21.1	19	20
阿拉伯联合酋长国	13.2	19.4	18.1	19	19
其他	130.7	140	136.6	142.4	145.7
合计	2824.6	2885.6	2861.4	3057.3	2841.4
加工消费					
巴西	1171.1	1097.5	1709.5	1334.2	1289.2
美国	661.4	555.4	601.9	606.4	595
欧盟	127.1	121.4	135.6	119.6	114.1
墨西哥	100	88	93	65	90
中国	18.2	20.2	18	52	60
南非	44.3	28	34.8	24.5	26
哥斯达黎加	19.6	23.5	21	27.5	22
澳大利亚	13.5	10.5	10	12.8	11
土耳其	10	10	10	10	9.5
埃及	4.5	4.8	8	8.5	8.5
其他	28	16.5	23.1	20.2	16.8
合计	2197.7	1975.8	2664.9	2280.7	2242.1

注：数据来自美国农业部 USDA (United States Department of Agriculture)

2012 年，全球的橙产量是 5129.7 万 t，与 2011 年相比下降了 259.8 万 t，主要原因是巴西橙产量的大幅下降。巴西是全球最大的橙生产国，也是最大的橙汁加工及出口国。2012 年，巴西橙产量为 1856.4 万 t，与 2011 年同比下降了 9.7%。近年来，由于鲜橙价格的持续走低，越来越多的巴西农民放弃种植橙树，转而种植其他作物如甘蔗、大豆等。同时，美国的鲜橙产量由 2011 年的 816.6 万 t 下降至 2012 年的 801.4 万 t，下降了 1.9%，主要原因是美国鲜橙主产地佛罗里达州遭遇了罕见的干热、冻害、病害等自然灾害，影响了鲜橙的产量。

宽皮橘类柑橘生产、鲜销主要在亚洲，其中中国是宽皮柑橘的最大生产国，全球有 70% 的宽皮柑橘是由中国生产，同时我国还是最大的宽皮柑橘鲜食消费国、出口国及加

工国。近 5 年来,我国宽皮柑橘的产量持续增长,如表 1-2 所示。2008 年我国宽皮柑橘的产量为 1265 万 t,2012 年已增长至 1700 万 t,增幅 34.4%。从消费需求来看,除 2010 年因减产导致消费总量降低之外,我国对宽皮柑橘的消费以年平均 10%的增长率稳定上升,说明我国柑橘市场消费的潜力巨大。而其他国家的宽皮柑橘消费一直维持在稳定水平,因此满足国内市场消费将是我国宽皮柑橘生产的主要方向。

表 1-2 宽皮柑橘产量及消费情况(单位:万 t)

产 量 和 消 费 国 家	年 份				
	2008	2009	2010	2011	2012
中国	1265	1420	1400	1600	1700
欧盟	317.2	305.4	324.5	310	291.1
日本	100.7	111.6	85.7	100.1	98.1
土耳其	75.6	84.6	85.8	87.5	87
美国	44.9	57.8	64.3	63.5	64.5
摩洛哥	53.2	63.5	71.6	73	66.2
韩国	59.3	74	56.5	58.8	58
其他	71.7	67.6	73.4	63.1	55.5
合计	1987.6	2184.5	2161.8	2356	2420.4
本地鲜食消费					
中国	1137.1	1297.7	1292.6	1456.8	1545
欧盟	293	281.2	272	270.2	252.3
日本	90.4	99.4	79.1	90.3	89.9
俄罗斯	51.8	59.2	71.6	70.4	70.9
美国	44	53	58.3	59.5	59.5
韩国	50.3	61.2	48.2	48.2	49.2
土耳其	37.7	52	41.5	41	42.4
其他	126.1	129.2	138.7	147.3	143.7
合计	1830.4	2032.9	2002	2183.7	2252.9
加工消费					
中国	55	52	48	60	66
欧盟	36.1	39.2	49.5	36.9	36
美国	11.1	14.2	15.9	14.9	15
日本	10.9	13	8.5	11.5	10
韩国	8.9	12.4	8.1	10.3	8.5
以色列	2.8	2.7	2.3	3.8	3.8
阿根廷	9.7	9.1	14.5	4	3.5
其他	4.3	2.4	2.6	3.1	3.6
合计	138.8	145	149.4	144.5	146.4

注：数据来自 USDA

柠檬的主要生产地区有墨西哥、欧盟、阿根廷、美国、土耳其等，见表 1-3，其主要消费地区依次是欧盟、墨西哥、美国、土耳其、俄罗斯。中国对柠檬的生产和消费都极少，进口量也极低，每年尚不足 1000t。世界各国对柠檬的需求量也不大，年平均为 450 万 t，现有的生产规模已基本满足社会需求。

表 1-3 柠檬产量及消费情况(单位: 万 t)

产 量 和 消 费 国 家	年 份				
	2008	2009	2010	2011	2012
墨西哥	196.6	129.1	213.3	210	215
欧盟	126.3	116	138	143.2	115.4
阿根廷	135	100	155	130	145
美国	82.7	80	83.5	77.1	80.9
土耳其	67.2	78.3	78.7	75	63.5
南非	21.4	21.6	25.7	26	27
以色列	2.9	4.8	3	5.3	5.6
其他	5.1	5.3	6	7.3	6.2
合计	637.2	535.1	703.2	673.9	658.6
本地鲜食消费					
欧盟	136.4	139.5	138.6	141.2	125
墨西哥	120.8	114.1	136.1	127.5	129.1
美国	78.7	73.9	83.5	96.4	89.9
土耳其	29.6	29	27.1	25.9	26.5
俄罗斯	19.8	21	22.2	20	19.9
加拿大	5.8	6.5	7.8	8.8	9
沙特阿拉伯	10	10.8	11.6	8.5	9
其他	31.9	32.9	37.2	39	40.2
合计	433	427.7	464.1	467.3	448.6
加工消费					
阿根廷	105	69.8	121.1	96.3	110.5
墨西哥	31.4	29.5	34.2	33	34
欧盟	21.7	16.9	34.7	35.3	24.9
美国	34.5	36.9	30	18.7	25
南非	7.3	6	8.2	8.9	8.4
土耳其	3	6	6	6.5	5.5
日本	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
其他	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
合计	203.2	165.5	234.7	199.3	209

注：数据来自 USDA

柚类是柑橘属水果中生产和消费最低的水果。柚类的最大生产地区依次是中国、美国、南非、墨西哥、以色列，见表 1-4，其中中国和美国的产量占全球产量的 73.8%。柚类最大的鲜食消费地区依次是中国、欧盟、美国、墨西哥、俄罗斯，其中中国每年的消费量占全世界的 63.9%。从当前的柚类生产情况来看，我国及世界的柚类供求基本处于平衡状态，年产量基本稳定在 290 万 t 左右。

表 1-4 柚产量及消费情况(单位: 万 t)

年份 产量和消费 国家	2008	2009	2010	2011	2012
中国	252	290	280	320	290
美国	118.3	112.3	113.8	104.7	103.1
南非	37	34.3	40.6	39	41
墨西哥	43.2	40.1	39.7	30	35
以色列	23.3	23.5	19	24.5	23.5
土耳其	16.8	19.1	21.3	23	15
欧盟	8.5	9.5	8.3	8.6	9
其他	23.7	14	16	10	8
合计	522.8	542.8	538.7	559.8	524.6
本地鲜食消费					
中国	242.4	278.8	272.8	309.5	277.5
欧盟	43.5	44.2	38	38.9	37
美国	38.8	38.7	38.3	35.1	32.5
墨西哥	33.2	29.3	29.2	22	26
俄罗斯	8.6	11.2	11.7	11.3	11.5
日本	18	16.8	16.7	14.9	16
土耳其	4.5	4.2	6.6	5.7	4.5
其他	18.4	19.8	17.6	17.1	16.8
合计	407.4	443	430.9	454.5	421.8
加工消费					
美国	56	50.6	53.5	48.7	50.6
南非	15.6	15.1	18.4	20.5	18.5
以色列	14.2	10.7	8.8	15.3	14.5
墨西哥	10	10	9	7	8
阿根廷	13.2	7.1	8.6	4.2	2.8
欧盟	2.8	2	3.1	3.1	3
加拿大	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0
合计	111.8	95.5	101.4	98.8	97.4

注：数据来自 USDA