



NATTC



NPVRTC

□ 现代农业技术服务体系集成

苹果技术服务体系集成



国家（杨凌）农业技术转移中心
国家（杨凌）旱区植物品种权交易中心

编著

陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社

现代农业技术服务体系集成

苹果技术服务体系集成

国家(杨凌)农业技术转移中心

国家(杨凌)旱区植物品种权交易中心

编著

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

苹果技术服务体系集成 / 国家(杨凌)农业技术转移中心, 国家(杨凌)旱区植物品种权交易中心编著.
— 西安: 陕西科学技术出版社, 2016.9
(现代农业技术服务体系集成)
ISBN 978-7-5369-6804-2

I. ①苹… II. ①国… ②国… III. ①苹果-果树园艺 IV. ①S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 216570 号

苹果技术服务体系集成

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	陕西中财印务有限公司
规 格	787mm×1092mm 16 开本
印 张	6.25
字 数	90 千字
版 次	2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 -7 -5369-6804-2
定 价	48.00 元

版权所有 翻印必究

序

杨凌作为我国唯一的国家农业高新技术产业示范区,承担着支撑和引领干旱半干旱地区农业科技创新与促进现代农业可持续发展的“国家使命”。为了发挥杨凌示范区农科教资源优势,展示现代农业领域的新技术、新成果、新品种及新模式,进一步创新农业科技示范推广体系和模式,培育职业农民,大力实施产业链推广项目,国家(杨凌)农业技术转移中心、国家(杨凌)旱区植物品种权交易中心、中国杨凌农业知识产权信息中心共同组织编写了《现代农业技术服务体系集成》系列书目,以期通过将农业产业链上、下游相关重大关键技术集聚起来,形成一套完整、规范、系统的具有实际可操作价值的技术规程,达到指导和推动现代农业产业发展的最终目的。

《现代农业技术服务体系集成》首批启动了包括猕猴桃、设施番茄、杏鲍菇、西瓜、甜瓜、苹果、蛋鸡、樱桃、草莓、安全猪养殖在内的十大产业体系。其主要内容包括:产业现状、品种概括、关键技术、专家库、示范基地、杨凌典型、全国标杆企业、专业合作社、行业协会、流通企业以及近年来授权的相关发明专利等。该套图书图文并茂,通俗易懂,希望能在产业发展中为有关政府、涉农企业、专业合作社、家庭农场和广大农民朋友提供技术服务指导和农业项目投资参考。

该套图书在编写过程中得到了示范区管委会有关部门、西北农林科技大学、杨凌职业技术学院、杨凌示范区老年科教工作者协会等有关专家学者的大力支持,在此一并表示衷心的感谢!

投资农业风险和机遇并存。由于农业产业发展专业技术性强,涉及因素较多,同时加之研究视角各有不同,时间有限,错误和疏漏之处在所难免,恳请广大读者及同行批评指正,以便再版修订时使其更加完善。

《现代农业技术服务体系集成》编写组

摘 要

本技术服务体系以绿色食品苹果标准化生产为主线,突出生态、环保与食品质量安全管理新理念,倡导苹果洁净生产,立足陕西,辐射西北,放眼全国。

本技术体系阐述了目前国内外苹果产业规模与分布,国内外苹果产业现状,国内外苹果产业发展动态与趋势;明确了我国苹果优生区选用的优良鲜食、加工专用优良品种以及关键栽培管理与贮藏加工技术。集生产、科研、教学诸方面的多位专家、教授的智慧与当前国内外苹果生产新品种、新技术、新经验、新工艺于一体,从苹果全产业链入手,即“园址选择→大苗培育→果园建立→果园管理→果实采收→采后处理→贮藏保鲜→加工技术”八方面组装集成了优质苹果标准化生产的核心技术。并汇集了国内众多苹果优生区、适生区示范基地、杨凌典型、标杆企业、合作社、行业协会、流通企业以及近年来授权的相关发明专利,为我国诸多苹果生产、贮藏加工与流通领域企业推行现代苹果栽培管理、贮藏加工、产品营销提供了有益借鉴。

目 录

一、产业现状	(1)
(一)苹果产业规模与分布	(1)
(二)国内外苹果产业现状	(5)
(三)国内外苹果产业发展动态与趋势	(7)
(四)全产业链构成	(12)
二、品种情况	(16)
(一)鲜食品种	(16)
(二)加工品种	(27)
三、栽培关键技术	(29)
(一)园址选择	(29)
(二)生产制度	(30)
(三)果园建立	(31)
(四)果园管理	(35)
(五)果实采收	(50)
(六)采后处理	(50)
(七)贮藏保鲜	(52)
(八)果品加工	(54)
四、专家库	(56)
(一)杨凌专家	(56)
(二)陕西专家	(58)
(三)全国专家	(59)
五、示范基地、杨凌典型、标杆企业、合作社、行业协会、流通企业	(61)

(一)示范基地(61)

(二)杨凌典型(65)

(三)标杆企业(67)

(四)合作社(69)

(五)行业协会(72)

(六)流通企业(76)

六、相关专利技术(82)

一、产业现状

(一) 苹果产业规模与分布

1. 我国苹果栽培驯化历史

苹果属蔷薇科(Rosaceae)苹果亚科(maloideae)苹果属(*malus* mill)植物,素有“水果之王”的美称,属世界四大水果之一。苹果栽培有5000年历史,原产欧洲、中亚和我国新疆西部,中亚野苹果被认为是现代苹果栽培起源地之一,为欧洲和美国栽培苹果的原始种。苹果栽培起源于希腊,随着300年前新大陆的发现,由欧洲传入美洲之后传入亚洲,日本在明治维新时期从欧美引入苹果栽培,乃传至亚洲,此后大洋洲、非洲相继引入苹果栽培。

我国原产的绵苹果在秦汉时代已有记载,在魏晋时代开始栽培,贾思勰的《齐民要术》中有关于柰和林檎的详细阐述,就是现在苹果的原始种,故苹果在中国栽培已有2000多年历史。中国陕西、甘肃、新疆、青海等地至今仍有绵苹果分布,河西走廊地区是野苹果中心产区。目前作为经济栽培的品种大都来自国外,最早于1871年由美国引入烟台,大约在1898年前后由德、日引入青岛,1902年由俄国引入大连后,我国的苹果生产迅速发展,现已发展成渤海湾、西北黄土高原、黄河故道、西南冷凉高地四大苹果产区。根据气候和生态适宜标准,西北黄土高原产区和渤海湾产区是中国最适宜苹果发展产区,两个产区苹果栽培面积分别占到全国的44%和34%,产量占到全国的49%和31%,出口量占到全国90%以上。黄河故道是苹果的次适宜地区,西南冷凉高地规模小,基础差,无法满足苹果优势区的生产要求。



2.我国苹果产业规模与分布

据苹果产业技术体系监测,我国2012年苹果栽植面积222.2万 hm^2 ,产量3950万t,占世界苹果总产量的50%以上。苹果生产主要集中在渤海湾、西北黄土高原、黄河故道和西南冷凉高地四大产区。其中,以山东为代表的渤海湾产区和以陕西为代表的西北黄土高原产区是全国两大苹果优势产区。产量主要集中在陕西、山东、甘肃、河北、河南、山西和辽宁七大省份(表1-1)。2012年七大主产省份苹果栽培面积达到190.7万 hm^2 ,占全国苹果栽培面积的85.90%;产量达到3571万t,占全国苹果总产量的90.41%。

表1-1 2012年我国苹果主产区面积、产量一览表

省份	栽培面积 (万 hm^2)	占全国比重 (%)	果品产量 (万t)	占全国比重 (%)
陕西省	64.5	29.03	965	24.43
山东省	28.0	12.60	971	24.58
甘肃省	28.4	12.78	249	6.30
河北省	23.5	10.58	311	7.87
河南省	17.8	8.01	437	11.06
山西省	15.0	6.75	375	9.49
辽宁省	13.5	6.08	263	6.66
七省合计	190.7	85.90	3571	90.41
全国	222.2	100	3950	100

(1)陕西省

陕西省是我国苹果生产大省,截至2012年底,陕西苹果面积64.5万 hm^2 ,产量965万t,是全国第一苹果大省。苹果产量占全国1/3和世界1/7,苹果汁产量60万t左右,产量占全球40%左右,属全国苹果生产面积最大、产量最高省份,也是农业部重点支持的苹果优势产业区之一。

苹果主要分布在延安、渭南、咸阳、宝鸡、铜川5个地区30多个基地县,连

片面积47.86万 hm^2 , 占全省苹果总面积的84.8%; 产量689万t, 占全省苹果总产量的85.6%, 是中国乃至世界连片面积最大的生产基地。主要品种为富士系、嘎拉系、秦冠和元帅系, 其面积和产量占全省90%以上。苹果主要销往省外和国外, 其中95%销往省外, 5%销往俄罗斯、东南亚、缅甸、泰国、印度等国家。

(2) 山东省

山东省是我国渤海湾苹果优势产业区代表, 截至2012年苹果面积28.0万 hm^2 , 产量971万t, 成为全国第二苹果生产大省, 苹果主要产区为青岛、烟台、威海、临沂、淄博、菏泽、枣庄、济南、日照等地。主要生产品种为晚熟品种(红富士、粉红佳人、小国光)占80%, 中熟品种(红将军、乔纳金、新红星、金帅)占16%, 早熟品种(皇家嘎拉、珊夏、藤牧一号)占4%。产品主要销往俄罗斯、越南、缅甸等东南亚国家, 其次为韩国、日本等国家及我国台湾地区, 出口欧美比例较小, 但发展潜力巨大, 市场前景广阔。

(3) 甘肃省

甘肃省是我国黄土高原苹果优势产业区的后起之秀, 截至2012年苹果面积28.4万 hm^2 , 产量249万t, 产值125亿元。多数为新建果区, 主要产区位于陇东南黄土高原的平凉、庆阳、天水、陇南四地市, 其中18个县被列为全国苹果主产区。平凉、庆阳已成为全国知名的优质红富士苹果生产基地, 天水已成为全国最大的元帅系苹果生产基地。全省苹果贮藏、加工、包装及市场体系建设发展较快, 到目前已建成1000t级以上现代化果品气调库130余座, 500~1000t级气调库578座, 机械低温冷藏库220座, 各种简易果窖3.2万个, 贮藏能力为72万t, 能贮存全省苹果总产量的44%; 苹果浓缩果汁加工企业8家, 认证出口企业6家, 年产浓缩果汁12万t。通过各级政府扶持, 科技人员一线指导, 甘肃花牛苹果、平凉金果、静宁苹果、秦安苹果等一批苹果品牌以其优良的品质赢得了国内外消费者的青睐。

(4) 河北省

河北省是渤海湾苹果优势产业区主要产区之一, 截至2012年全省苹果面



积23.5万 hm^2 ,产量311万t,属我国第四苹果生产大省。苹果主要产区:石家庄19 920 hm^2 、唐山24 938 hm^2 、秦皇岛19 078 hm^2 、邯郸14 581 hm^2 、邢台市16 081 hm^2 、保定15 175 hm^2 、张家口32 637 hm^2 、承德31 608 hm^2 、沧州15 833 hm^2 、廊坊15 673 hm^2 、衡水29 929 hm^2 。主要品种:红富士174.55万t,小国光25.53万t,分别占总产量的63.06%和9.22%,其他品种主要为早、中熟品种,且以鲜食品种为主,加工品种极少,出口量2009年仅为3万t,不足全国出口量2%,栽培标准化水平亟待提高。

(5)河南省

河南省是我国黄河故道地区主要苹果产区之一,截至2012年底,全省苹果面积17.8万 hm^2 ,产量437万t。主要生产品种有红富士、新红星、乔纳金等。主要产区:以灵宝、洛宁为代表的豫西优质苹果基地和以民权、虞城为代表的黄河故道苹果产区最著名,苹果产量相对较高,价格较低,具有极强竞争优势。

(6)山西省

山西省是我国黄土高原苹果优势产业区之一,截至2012年底,全省苹果总面积15.0万 hm^2 ,产量375万t。苹果主要产区:运城、临汾和晋城三市的芮城、平陆、临猗、盐湖区、闻喜、万荣、襄汾、吉县等30个县市。主要品种以红富士为主,元帅系集中分布在吉县、榆次区、祁县、太谷等15个县市区,总面积2.84万 hm^2 ;皇家嘎拉、华冠、美国八号等早中熟苹果优良品种主要分布在运城、临汾、晋城、晋中等地,总面积5.2万 hm^2 。苹果贮藏能力170万t,苹果鲜果出口20万t,苹果浓缩汁年加工能力32万t,2010年出口苹果浓缩汁25万t,分别占我国苹果浓缩汁总出口量和世界苹果浓缩汁贸易总量的22.69%和1.61%。全省苹果果品优果率已达到60%,较全国平均优果率高5个百分点,是黄土高原优势苹果产区发展潜力巨大的省份之一。

(7)辽宁省

辽宁省是我国苹果生产老区之一,也是我国苹果生产管理水平高、质量效益好、出口创汇份额较大省份之一。2012年全省苹果面积13.5万 hm^2 ,产量

263 万 t, 产值约 56 亿元。苹果主要产区面积及产量: 大连市瓦房店市 3.168 万 hm^2 、32 万 t, 普兰店市 2.733 万 hm^2 、24.6 万 t, 庄河市 1.412 万 hm^2 、14.0 万 t, 金州区 0.307 万 hm^2 、3.7 万 t; 营口市的盖州市 1.228 万 hm^2 、14.9 万 t, 大石桥市 1.187 万 hm^2 、10.7 万 t; 葫芦岛市的绥中县 1.859 万 hm^2 、18.6 万 t, 兴城市 1.013 万 hm^2 、7.8 万 t; 锦州市的凌海市 0.769 万 hm^2 、3.1 万 t; 朝阳市朝阳县 0.841 万 hm^2 、1.5 万 t, 凌源市 0.527 万 hm^2 、5.3 万 t, 龙城区 0.067 万 hm^2 、1.0 万 t; 丹东市的东港市 0.280 万 hm^2 、3.0 万 t 等。苹果出口龙头企业 20 余家, 年贮藏能力 40 万 t, 出口 24 万 t, 创汇 1.8 亿美元; 苹果加工企业 31 个, 年加工利用苹果 30 万 t, 其中浓缩汁生产企业 14 个, 出口浓缩苹果汁 5 万 t, 创汇 0.83 亿美元。全省结果苹果园平均每 667 m^2 产量为 12.05 kg, 成龄园平均每 667 m^2 产量为 2434.45 kg。管理水平高, 出口创汇能力强, 是我国渤海湾优势苹果产区主要省份之一。

(二) 国内外苹果产业现状

1. 世界苹果产业现状

2011 ~ 2012 年度, 全球苹果种植面积约 500 万 hm^2 , 产量约 6800 万 t, 产值 200 亿美元以上。目前世界上有一定生产规模的苹果主产国有 93 个, 面积超过 40 万 hm^2 的国家有中国、俄罗斯; 超过 10 万 hm^2 的国家有波兰、澳大利亚、白俄罗斯、土耳其、智利; 超过 5 万 hm^2 的国家有德国、法国、巴基斯坦、朝鲜、阿塞拜疆、巴西、日本等国。2011 ~ 2012 年度苹果产量超过 100 万 t 的国家和地区主要有: 中国(3598.5 万 t)、欧盟(1183 万 t)、美国(422.7 万 t)、土耳其(270 万 t)、印度(175 万 t)、智利(150 万 t)、巴西(124 万 t) 和乌克兰(105 万 t)。其他苹果主产国的产量分别为俄罗斯 95.5 万 t、日本 85 万 t、阿根廷 85 万 t、南非 80 万 t、墨西哥 60.5 万 t、新西兰 47.5 万 t 和加拿大 36 万 t。其产量占全球总产量的 90% 以上。在这些国家中, 中国主要以晚熟富士系为主, 其面积约占苹果种植面积的 50%; 其余品种有嘎拉、元帅系、金冠系等其他品种, 加工品种较少。其他国



家种植品种广泛,根据消费特点选择种植品种,单一品种种植面积不超过总面积的20%。

2011~2012年度世界苹果出口量约560万t,主要出口国有欧盟、中国、智利、美国、南非、新西兰、阿根廷和塞尔维亚等;2011~2012年度世界苹果主要进口国进口量达到520万t,主要进口国家和地区有俄罗斯、欧盟、墨西哥、加拿大、美国、印度尼西亚、阿联酋、沙特阿拉伯、孟加拉国及中国台湾等(表1-2)。

表1-2 2011~2012年度世界苹果主要进出口国家和地区苹果贸易一览表

主要苹果进口国家和地区及进口量		主要苹果出口国家和地区及出口量	
国家和地区	进口量(万t)	国家和地区	出口量(万t)
俄罗斯	120	欧盟	150
欧盟	65	中国	110
墨西哥	23.5	智利	84
加拿大	20	美国	80
美国	17.5	南非	31
印度尼西亚	24	新西兰	30
阿联酋	16	阿根廷	23
沙特阿拉伯	16	巴西	7.5
中国台湾	16	塞尔维亚	12
孟加拉国	18	乌克兰	7.5

2.中国苹果产业现状

中国是世界第一大苹果生产国,栽培面积和产量均居世界首位。苹果栽培主要集中在渤海湾、西北黄土高原、黄河故道和西南冷凉高地四大产区。生产模式主要以小农户独立经营方式为主。生产规模小,产业化程度较低,单位面积成本投入较高,果园整体产量低、品种杂、管理不规范,质量不高。据统计分析,中国单产只有 $12.7\text{t}/\text{hm}^2$,远低于意大利($27.5\text{t}/\text{hm}^2$)、美国($24.2\text{t}/\text{hm}^2$)、日本($21.1\text{t}/\text{hm}^2$)和韩国($16.2\text{t}/\text{hm}^2$)。在果园管理上,除喷药为半机械化外,其他各种管理均为人工,耗时费力,严重影响苹果产业的稳定发展。产品附加值

低,贸易竞争力不强。据不同渠道统计,2010年,中国出口鲜苹果接近120万t(不包括边贸),仅占当年产量的3%左右;出口额加上其他加工产品70万t,共约17.7亿美元。同期进口及其他加工产品40.5万t,进口额12.6亿美元。一进出口比较可以充分看出,中国苹果的世界竞争力较低。

目前国内苹果产业已形成面积优势,但鲜食品种与加工品种比例为9:1,而世界苹果主产国鲜食苹果与加工苹果产量比为3:2左右。由此看出,中国苹果鲜食与加工品种比例不合理,在鲜食品种当中还存在晚熟偏多(80%以上),中熟偏少(15%左右),早熟奇缺(5%左右)的问题。同时由于标准化程度低,产后处理滞后,导致苹果单产低,售价不高,出口创汇比例小,价格波动大,生产成本不易控制,收益长期处于不稳定状态。因此,中国苹果产业还处在规模扩张期,苹果质量正处于由数量规模型向质量效益型转换期,产业体系正在逐步建立,发展前景广阔。

(三)国内外苹果产业发展动态与趋势

1.世界苹果发展动态和趋势

根据国内一流果树专家陈学森、韩明玉等学者多年出国考察、综合分析认为,欧美等世界苹果生产先进国家的苹果产业具有“九大、十化、六高、三性”的共同特点,即大群体、大区试、大品种、大苗木、大行距、大密度、大角度、大授粉、大规模,集约化、区域化、机械化、设施化、标准化、技术简化、安全化、组织化、一体化、多样化,高投入、高有机、高光效、高产量、高优率、高效益,矮化性、一致性及早果性。代表了当今世界苹果产业发展方向,实现了经济、社会、生态三大效益的共赢。

(1)大群体、大区试、大品种

日本、新西兰、澳大利亚、美国、加拿大、法国及德国等苹果品种育种卓有成效的国家几十年育种实践表明,要育成有特色的世界性苹果“大品种”,必须具备3个基本条件,一是在亲本选择与选配得当的前提条件下,必须保证每个

杂交组合或实生后代群体有足够的数量,至少3000株,即所谓的“大群体”;二是对育成的新品系(种)要根据品种可能的适应范围在世界苹果主产区安排品种比较试验,在尽可能大的范围内认识新品种的推广价值和推广范围,即所谓的“大区试”;三是对有希望的新品种及时申请国际新品种权保护,以切实保护育种单位和育种者的利益,加速新品种的选育与推广。

(2)大苗木、大行距、大密度

意大利和法国等世界苹果生产先进国家的商业化苗圃,生产的苹果无病毒优质大苗是早果丰产的关键。建园普遍采用基部干径1.0~1.3cm,苗高1.5m以上,带有6~9个分枝的大苗木;大行距(3~3.5m)、小株距(0.8~1.2m)和大密度(2385~4170株/hm²)。产量高、质量好、易管理,值得当今现代果园大面积推广。

(3)大角度、大授粉、大规模

为了有效克服矮砧固地性差的缺点,达到立体结果、提高产量的目的,意大利及法国等欧洲国家的苹果园普遍采用立架栽培,高纺锤形整形。一般树高3.5~4m,冠幅0.8~1.2m,在中心干上直接着生结果枝,使结果枝与垂直方向夹角达到110°~130°,保持结果枝大角度下垂,控制结果枝长势,使树冠通风透光,保持中心干绝对优势。

在欧洲,几乎所有的苹果园都在行间栽植矮化海棠,或嫁接一个大枝的海棠作为专用授粉品种,比例为(15~20):1,充分利用矮化海棠易成花、花量大、花粉多、花期长、花粉亲和力强、寿命长及抗低温等特点,确保了苹果园授粉良好;并且70%的农场主苹果园经营面积在3~12hm²,最多超过45hm²,实现了规模效益。

(4)集约化、区域化、机械化、设施化

集约化、区域化、机械化、设施化是现代苹果产业集约化的重要特征。区域化规模栽培是发挥地区优势和品种优势的捷径,如美国华盛顿州元帅系苹果占全美总产的一半左右,日本长野、青森两县富士产量占到日本富士总产量



的近80%,意大利苹果生产集中在北部的两个峡谷,新西兰苹果生产集中在北岛的Havelocknorth和南岛的Rivaka地区;机械化是提高劳动生产率的重要途径,欧洲的育苗、建园、喷药、修剪、灌溉、除草、采收、无损检测、包装、贮藏等方面都不同程度地采用机械化操作,尤其是根据大小、颜色及可溶性固形物含量对苹果进行自动分级,不仅保证了商品的一致性,而且为后续的贮藏保鲜奠定了基础;设施化是防御自然灾害的主要措施之一,在果园配备喷灌和滴灌设施,利用电脑控制,不仅可以根据土壤墒情和果树需水特性,随时供给水分,而且可有效减轻花期晚霜冻害,在冰雹危害产区,果园都搭有防雹网等设施。

(5) 标准化、技术简化、安全化

据考察发现,欧美国家苹果生产的标准化程度非常高,所看到的金冠、元帅、富士、嘎拉、布鲁本和粉红女士等苹果品种,采用的树形及修剪方法几乎完全一致;技术简化,与我国的“因树修剪,随枝造形”等繁琐的整形修剪手法截然不同;并且99%以上的果园实施苹果生产综合管理制度(即IFP制度),非常重视食品安全。病虫害防治多采用农业防治和物理防治、生物防治,只在必要时才因地制宜慎重采用化学防治方法;许多果园都通过采用迷向丝、性引诱剂和设置鸟巢等方法来吸引益鸟控制害虫,采收后的果园没有病虫落叶,也没有遗弃的废旧农药包装。

(6) 组织化、一体化、多样化

现代苹果生产的特征是组织化及育种、生产、加工、销售的一体化。日本的批发市场与农协、农民结成紧密的一体化联合体,形成以批发为龙头,以农协为纽带,联合众多农户的一条龙体系。欧洲的合作化组织是把多样化的苹果产品加工(包括速冻苹果、馅饼、苹果酒、果冻及膨化苹果等)、商业、金融、信息咨询等有关产业部门同农户的种养业紧密结合,组成互惠互利的利益共同体,以农业工业化促进农业产业化。如意大利南提洛尔地区,95%的果农都加入了VOG公司和VIP合作社,协会拥有技术队伍、分级生产线、包装厂、大型贮藏气调果库和专业销售队伍及果品品牌,这样有效提高了产品价值,增加了会