陇东苹果
标准化生产技术

王锦锋　范宗珍　主编

西北农林科技大学出版社

陇东学院教材、学术著作基金资助出版

陇东苹果标准化生产技术

主　　编　王锦锋　范宗珍

编写人员　任邦来　张庆霞　赵菊莲　张永明
姚志龙　王军峰　定光凯　徐巨涛
王刚刚　雷普雄　牛立平　王宏贤

审　　定　吴健君

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

陇东苹果标准化生产技术/王锦锋,范宗珍主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2012

ISBN 978-7-81092-703-1

Ⅰ. ①陇… Ⅱ. ①王… ②范… Ⅲ. ①苹果—果树园艺—标准化 Ⅳ. ①S661.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 042006 号

陇东苹果标准化生产技术

王锦锋 范宗珍 主 编

出版发行	西北农林科技大学出版社		
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号	**邮 编:**	712100
电 话	总编室:029—87093105	发行部:87093302	
电子邮箱	press0809@163.com		
印 刷	陕西龙源印务有限公司		
版 次	2012 年 4 月第 1 版		
印 次	2012 年 4 月第 1 次		
开 本	787 mm×960 mm 1/16		
印 张	20.25		
字 数	408 千字		

ISBN 978-7-81092-703-1

定价:38.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

前　言

甘肃陇东是国家农业部区划的优质苹果最佳适生区，是西北黄土高原地区最主要的优质晚熟品种生产基地和绿色、有机苹果生产基地。近年来，当地政府紧紧依托资源优势，把苹果产业作为农业和农村经济三大主导产业之一，进行重点培育，不断加大政策扶持、资金投入、组织保障和标准园创建力度，辖区内的苹果面积、产量大幅提升，产值效益不断增加，产业化水平稳步提升，苹果产业已成为当地农民增收、致富和实现全面小康的支柱产业。

为了充分发挥和彰显“陇东苹果”得天独厚的区位生态优势、独特品质优势、生产潜力优势和市场竞争优势，多年来我们植根陇东，始终着想苹果产业健康发展，长期坚持解放生产力，不断与传统自然经济及小农意识严重束缚的发展方式和分散的、小规模的家庭果园的博弈中，顺天时、应地利、随人和，致力实践于实用技术培训、物化技术投入、“标准园创建”和“标准化栽植与规范化建园、改土生草及果园覆膜覆草、果园科学施肥与节水灌溉、选优提质增色花果套袋管理、阳光树形结构与简化修剪、幼树强拉枝巧伤变、无公害苹果病虫害综合防治、果实商品化处理与贮运”八项技术等推广工作，注意贯彻“因地制宜，适地适种”和“稳定优势品种、突出特色品种”的原则，帮助县（区）调整种植布局及品种配置结构，为欠发达地区社会发展、经济振兴和解决“三农问题”做了一些力所能及的科技服务工作。为了进一步把“陇东苹果”做强做优，根据当今世界苹果产业发展趋势和陇东地区苹果产业的发展实际，我们结合多年从事教学科研实践和开展技术推广的经验教训，重视学习和广泛借鉴他人丰硕的科技成果和精练的方

法技术,汇同庆阳市县(区)部分果业技术人员,共同编撰成《陇东苹果标准化生产技术》一书,期待能成为长期默默奉献在基层一线的技术人员和果农朋友“有用有益”的学习资料。由于作者能力水平有限,书中错谬之处在所难免,敬请各位读者谅解并予指正。

本书撰写过程中得到了庆阳市农牧局、庆阳市林业局、庆阳市果业局和陇东学院农林科技学院领导、老师、挚友的关心支持,甘肃省经济作物站赵贵宾站长、西北农林科技大学李丙智教授、省农科院张永茂研究员、马明研究员、庆阳市果业局李生浩局长、夏兴瑞副局长、孙风华副局长等人的鼎力相助。同时得到了县(区)众多基层果业技术人员和农民群众的无私帮助。陇东学院吴健君教授对本书的完成事前提出了构架思路、章节规划和编写要求,并在草稿完成后进行了认真审定。陇东学院教材、学术专著基金资助出版,西北农林科技大学出版社鼎力相助,在此一并表示衷心感谢。

陇东学院　王锦锋　范宗珍

2011 年 12 月

目　录

第一章　概　述 …… (1)
第一节　生产现状 …… (1)
第二节　发展变化 …… (11)
第三节　应对措施 …… (17)
第二章　苹果质量安全 …… (29)
第一节　标准化及标准化生产 …… (29)
第二节　无公害、绿色及有机食品 …… (34)
第三节　绿色果品生产 …… (38)
第四节　安全农产品认证与管理 …… (50)
第三章　陇东苹果适宜发展品种 …… (66)
第一节　发展定位与发展原则 …… (66)
第二节　引进发展两类新优品种 …… (68)
第四章　陇东苹果建园技术 …… (75)
第一节　合理规划　规范建园 …… (75)
第二节　整地改土　土壤消毒 …… (82)
第三节　苗木健壮　精心栽植 …… (83)
第四节　覆膜套塑　合理管护 …… (86)
第五章　土肥水管理技术 …… (89)
第一节　改土生草技术 …… (89)
第二节　覆盖间作技术 …… (97)
第三节　科学施肥技术 …… (105)
第四节　节水灌溉技术 …… (125)
第六章　花果管理技术 …… (135)
第一节　促进授粉与保花保果 …… (135)
第二节　合理负载与疏花疏果 …… (140)
第三节　果实套袋与摘叶铺膜 …… (143)
第四节　调控果个与改善果形 …… (148)

第七章　整形修剪技术 …… (152)
第一节　原则与依据 …… (152)
第二节　简化修剪 …… (159)
第三节　结构与树形 …… (161)
第四节　果园改造 …… (177)
第八章　病虫害综合防治技术 …… (188)
第一节　病虫害综合防治 …… (188)
第二节　主要病虫害及其防治 …… (199)
第三节　果园生态工程模式 …… (222)
第九章　果园抗灾救灾技术 …… (225)
第一节　主要自然灾害 …… (225)
第二节　防灾减灾技术 …… (235)
第十章　采收与采后处理技术 …… (248)
第一节　果实采收 …… (248)
第二节　采后处理 …… (253)
第三节　苹果贮藏技术 …… (262)
主要参考文献 …… (273)
附录 …… (274)
附录 1　甘肃省农产品质量安全条例 …… (274)
附录 2　庆阳苹果 …… (282)
附录 3　庆阳市苹果园综合栽培技术周年管理历 …… (294)
附录 4　主要有机肥养分含量表 …… (301)
附录 5　农产品禁用农药品种及替代农药品种目录 …… (303)
附录 6　果园常用农药的通用名称、其他名称和英文通用名称对照 …… (304)
附录 7　几种常用无公害农药的配置 …… (309)
附录 8　稀释药剂的计算办法 …… (311)
附录 9　农药稀释用水量查对表 …… (312)
附录 10　石硫合剂的熬制与重量稀释 …… (313)
附录 11　农药剂型和常见计量单位 …… (315)

第一章 概 述

苹果(《群芳谱》),别名奈(《西京杂记》)、菴罗果(《本草纲目》)、频婆(《广志》、《采兰杂志》)、苹婆果(《学圃馀疏》)、西洋苹果(陈嶸《中国树木分类学》),学名 *Malus pumila*。原产欧洲中部、伊朗北部、俄罗斯高加索南部和我国新疆一带。公元前 300 年欧洲就有了苹果品种的记载,其后罗马和希腊人开始进行栽培。一百年来,由于苹果的生态适应性强、果品营养价值高、耐贮性好、供应周期长,相当多的国家都将苹果列为主要消费果品大力发展,五大洲先后都有了栽培,苹果不仅成为世界范围内最受消费者欢迎的水果之一,也发展成在世界果品生产中占有重要地位的栽培果树。

第一节 生产现状

一、世界苹果

(一)生产状况

时至今日,全世界栽培苹果的国家已由 84 个发展到 93 个,2009 年苹果栽培面积和产量分别达到 504.7 万公顷和 6 194.64 万吨。随着历史进步、物种演化,苹果各种变异广泛,变种、变型、品种(品系)繁多,仅具名品种(品系)就有近万之多,但绝大多数属于欧洲类群(西洋苹果)。

世界苹果主要分布在亚洲、欧洲、北美洲、南美洲(表 1-1)。但年产量超过 100 万吨的国家只有 12 个,占世界总量的 75% 左右,排序依次为中国、美国、伊朗、土耳其、俄罗斯、意大利、印度、法国、智利、阿根廷、巴西和波兰。1994—2009 年,全世界苹果产量见表 1-2。

(二)贸易状况

近十年来,全世界鲜苹果的国际贸易量始终没能超过 600 万吨大关。2010

年度，全世界苹果出口总量约为479.8万吨，比2009年度下降2.08%。苹果出口量超过10万吨的国家和地区依次为中国、欧盟27国、美国、智利、南非、新西兰、阿根廷、巴西，其出口量合计约占世界苹果出口总量的90.86%，其中中国、欧盟27国、美国的苹果出口量远高于其他国家，分别约为世界总出口量的23.97%、22.92%和17.09%。

表1-1　2008—2009年世界苹果产量洲际分布

	2008		2009	
	产量(万吨)	占世界总产量比例(%)	产量(万吨)	占世界总产量比例(%)
亚洲	3 520.00	58.81	3 763.80	60.76
欧洲	1 456.61	24.34	1 412.86	22.81
北美洲	529.43	8.85	546.80	8.83
南美洲	332.54	5.56	327.14	5.28
非洲	75.00	1.25	74.00	1.19
大洋洲	71.92	1.20	70.03	1.13
合计	5 985.62	100.00	6 194.64	100.00

表1-2　1994—2009年世界苹果产量

年份	产量（万吨）	年份	产量（万吨）	年份	产量（万吨）	年份	产量（万吨）
1994	4 381.30	1998	5 680.10	2002	5 588.26	2006	5 443.04
1995	5 036.98	1999	5 814.91	2003	5 878.22	2007	5 220.36
1996	5 635.03	2000	5 920.85	2004	5 905.91	2008	5 985.62
1997	5 635.56	2001	5 791.65	2005	6 348.89	2009	6 194.64

注：2010年世界苹果预计产量约5 506.77万吨。

受全球苹果减产和市场需求下降等因素影响，2010年度世界苹果进口总量约为474万吨，比2009年度小幅下降2.03%。2010年度，进口量在10万吨以上国家和地区有16个，其中俄罗斯、欧盟27国、墨西哥进口量下降是导致世界苹果进口量减少的主要因素。

世界苹果除鲜果消费外，总产量的25%用于加工，其中美国、波兰、阿根廷、

德国等用以加工的鲜苹果数量占其总产量的50%～75%，而中国仅为20%。近年来，世界浓缩苹果汁年产量在80万～150万吨之间波动，其中中国、波兰、美国和德国的苹果汁产量约占世界总产量的86%。

二、中国苹果

（一）生产状况

中国绵苹果（中国苹果），最早见于西汉武帝时代，魏晋时代开始栽培。贾思勰《齐民要术》中就有奈和林檎的阐述，奈就是今日之绵苹果，原产中国新疆（可能是新疆野苹果），林檎即今日之沙果，原产黄河流域。鉴此，中国苹果栽培历史已有2200多年，并在果苗繁殖、栽培与加工等方面积累了丰富经验。作为商品化经济栽培的西洋苹果（大苹果），最早于1850年前后，由美国天主教传教士传入中国烟台新亭山东麓，时至今日，大苹果已遍及全国25个省（区、市）。

中国是世界最大的苹果生产国和消费国。由于得益于适宜的气候条件、良好的生产管理以及种植设施的普及，中国近年来的苹果产量始终以7%～10%的速度持续增长，已成为稳定和促进世界苹果总产量持续增长的核心力量；近十年中国苹果产业对世界苹果产量增长的贡献率达到84%，在世界苹果产业中占有重要地位（表1－3）。

表1－3 2000—2009年中国苹果的产量

年份	面积（万公顷）	产量（万吨）	年份	面积（万公顷）	产量（万吨）
2000	225.4	2 043.1	2005	189.0	2 401.1
2001	206.6	2 001.5	2006	189.9	2 605.9
2002	193.8	1 924.1	2007	196.2	2 785.9
2003	190.0	2 110.2	2008	199.2	2 984.7
2004	187.6	2 376.5	2009	204.9	3 168.1

注：预计2010年全国苹果面积将达到213.1万公顷，产量约为2 900万吨。

2009年，中国苹果栽培面积和苹果产量为204.9万公顷（3 073.5万亩）和3 168.1万吨，分别占全世界的40.59%和46.81%。苹果主要集中在渤海湾（鲁、冀、辽、京、津）和西北黄土高原（陕、甘、晋、宁、青），两大产区的栽培面积分别占全国总面积的38.8%和42.2%，产量分别占全国总产量的43.4%和35.4%，但红富士苹果的产量占总产量的65%～69%。2009年，全国共有

7 个省(区)的苹果产量超过 100 万吨,排序依次为陕西、山东、河南、河北、山西、辽宁和甘肃(表 1 -4)。

表 1 -4　2009 年中国主产省份的苹果产量

产地	产量(万吨)	占全国产量比例(%)	产地	产量(万吨)	占全国产量比例(%)
全　国	3 168.10	100.00	河　北	276.80	8.74
陕　西	805.20	25.42	山　西	238.50	7.53
山　东	771.24	24.34	辽　宁	194.80	6.15
河　南	388.60	12.27	甘　肃	185.60	5.86

同时,中国苹果生产模式转型和技术升级加快。围绕“节本、安全、提质、增效”等可持续发展目标,通过政府推动、市场诱导、产业技术体系服务,以矮砧密植和乔砧密植为主,加快多元化栽培模式创新,苹果生产技术转型与产业升级进入了全新的阶段。

(二)贸易状况

尽管受人民币升值、欧美等主要进口国需求疲软等不利因素影响,但在印度尼西亚、俄罗斯、印度等新兴市场需求拉动下,2010 年中国鲜苹果出口总量将维持在 115 万 ~120 万吨(约占世界年贸易量 600 万吨的 1/5),出口总量基本与 2009 年持平,出口金额和单价明显提高。据海关总署统计,2010 年鲜苹果出口金额突破了 80 亿美元(平均单价 728.00 美元/吨),比 2009 年上升 19.77%。

2010 年度,国内苹果销售呈现市场需求旺盛、价格高、销售快、持续时间长,且相对稳定等形势。观测数据显示,早中熟苹果收购价涨幅均达 20% 左右,中晚熟苹果平均涨幅在 30% 以上,高端优质苹果平均涨幅在 50% 以上,部分优质果涨幅甚至超过 100%,达到 10 年来的最高水平。

浓缩苹果汁出口近些年始终占到世界总贸易量(130 万 ~150 万吨)的 65% ~70%。2007/2008、2008/2009、2009/2010 三个榨季,浓缩苹果汁的出口量分别是 104 万吨、69.3 万吨和 80 万吨。

与此同时,苹果直销系统建设加快。大型企业立足苹果生产、贮藏基地,依托果农专业合作社及骨干果农,加快创建集苹果生产—贮藏—市场营销一体化的经营管理体系;超市系统、连锁经销商等直接进入产地采购苹果,异地冷藏,并建立从果园到超市的直销系统;国外苹果进口商依托产地经销商,创建从果园到口岸的直接出口经销渠道,边境口岸成为苹果出口的重要通道。

三、甘肃苹果

(一)生产状况

早在秦汉时期,甘肃河西走廊的武威、酒泉、敦煌一带就是我国绵苹果的著名产地,迄今在武威、兰州一带的老果园仍有少许百年以上的绵苹果树,有些已作为苹果砧木被生产利用。1941—1943 年,甘肃农业改进所雁滩农林实验总场园艺组王学书、钟俊麟等从西北农学院引进西洋苹果国光、元帅品种的苗木接穗,开启了甘肃最早栽培西洋苹果之先河。

甘肃既是我国北方水果生产大省,也是全国苹果优势产区,2010 年全省苹果面积已达 28.67 万公顷(位居全国第三,占全省水果面积 44.67 万公顷的 64.18%),产量达到 200 万吨,产值突破 60 亿元(表 1-5)。

表 1-5 世界、中国、甘肃省苹果生产情况对照

		世界	中 国		甘肃省	
			数量	占世界比例(%)	数量	占全国比例(%)
1996 年	栽培面积(万公顷)	629.37	298.69	47.46	21.15	7.08
	总产量(万吨)	5 629.81	1 705.23	30.29	51.51	3.02
2000 年	栽培面积(万公顷)	563.58	225.40	39.99	16.76	7.44
	比前期增长比例(%)	-10.45	-24.54		-20.76	
	总产量(万吨)	5 991.55	2 043.33	34.10	69.07	3.38
	比前期增长比例(%)	6.43	19.83		34.09	
2005 年	栽培面积(万公顷)	500.08	189.03	37.80	18.38	9.72
	比前期增长比例(%)	-11.28	-12.14		9.67	
	总产量(万吨)	6 879.66	2 401.10	34.90	101.26	4.22
	比前期增长比例(%)	14.82	17.51		46.60	
2009 年	栽培面积(万公顷)	504.70	204.91	40.60	26.16	12.77
	比前期增长比例(%)	0.92	8.40		42.33	
	总产量(万吨)	7 507.30	3 168.08	42.20	185.62	5.86
	比前期增长比例(%)	9.12	31.94		83.31	

(二)优势与特点

1. 区域优势地位突出

甘肃省大部分地区海拔高,光热资源丰富,昼夜温差大,空气干燥,自然隔离条件好,病虫危害轻,土层深厚,土壤疏松,适宜苹果生长。国家农业部制定的第二轮《全国苹果优势区域发展规划》已将甘肃纳入全国优势产区和主产省份,全省有18个县(区)被确定为全国苹果优势区域重点县,重点县排位仅次于陕西、山东而位居全国第三。在实施"国家苹果产业重心由东向西转移,黄土高原产区由南向北发展"的战略中,甘肃苹果的地位举足轻重,区域优势、竞争优势和发展潜力得到进一步强化。

2. 产业格局基本成形

苹果生产正在向优势区域集中,呈现出规模化、区域化、产业化发展的良好态势。全省形成了以天水为中心的陇南浅山丘陵区和陇东中南部川塬区苹果优势产业带,平凉、庆阳已成为全国知名的红富士苹果生产基地,天水和陇南礼县的元帅系苹果在国内一枝独秀,已成为全国最大的元帅系苹果生产基地。2007年,平凉市静宁县和天水市秦安县双双进入全国苹果30强。2008年,依照"苹果面积占耕地60%以上、果品单产达到1 800千克、优质果率65%以上、所产苹果曾获省级以上荣誉证书及奖项、果业收入占农民纯收入60%以上"评选标准要求:平凉市静宁县李店镇、仁大乡、治平乡,天水市麦积区花牛镇、秦州区中梁乡、秦安县兴国镇、甘谷县磐安镇,庆阳市西峰区温泉乡、庆城县赤城乡、宁县新庄乡和正宁县永和乡等11个乡镇荣获"中国优质苹果基地百强乡镇"荣誉称号。

3. 农民增收效果明显

苹果生产已成为主产区农民增收的主要渠道和高效农业展示的典范。2008年,全省农村人口人均苹果收入为139.7元,其中平凉、天水、庆阳3个主产市依次为730元、445元和275元,占农民人均纯收入的30.2%、20.7%和12.7%。2008年,静宁县苹果产值达到4亿元,农村人均苹果收入890元,占农民人均纯收入的50%以上。在主产区涌现出了一大批收入超过5万元以上的栽果户。2008年,苹果收入超过5万元的农户天水市有2 928户,平凉市有2 150户,庆阳市有1 530户。鉴于甘肃苹果的优良品质,销售价格连续多年呈现上升趋势,已成为全国苹果产地收购价格最高的省份,而且销售顺畅,在一定程度上引领着全国苹果的价格走势。2010年,天水的"花牛"苹果、陇东的红富士苹果收购价格最高突破了9元/千克,每667米^{2}果园收入过5万元已不是新鲜事情,苹果树

真正变成了农民的“摇钱树”。在主产区助农增收的同时,也有效带动和促进了全省苹果产业向标准化、高效化和现代化方向的发展。

4. 产业体系正在形成

全省已建成1 000吨级以上现代化果品贮藏气调库150座、500~1 000吨级气调库578座、机械低温冷库220座、土窑洞等简易贮藏果窖3.2万个,果品贮藏能力已达140万吨(占全省苹果产量的50%),其中果品气调贮藏能力达到80万吨(几乎分布全部苹果产区)。各类苹果加工、包装、产后处理、苗木繁育等相关企业180多家,其中8家大型苹果浓缩汁加工企业年生产能力达到15万吨(原料处理能力在100万吨以上),生产的浓缩果汁95%出口;有自营出口权的果品企业20家;果袋生产企业24家;建成苹果采后商品化处理(清洗、消毒、分级、打蜡、包装等)生产线15条,年处理能力25万吨。创立的“花牛苹果”、“平凉金果”等苹果品牌在国内外已有一定知名度,果农经合组织快速发展,产业化效益逐步凸显。

5. 旱作栽培特色凸显

多年来,针对全省苹果产业发展主要制约因素干旱缺水,对果园旱作栽培技术进行深入研究,形成了形式多样、地域特色鲜明的旱作栽培技术。庆阳果区的穴贮肥水、集雨补灌技术在生产上得到了良好应用;静宁、泾川的规模化沙地果园,在全国首屈一指。建立的适宜不同树龄果园的覆草、覆膜等蓄水保墒技术体系,对防御主产区春夏连旱发挥了重要作用。

四、陇东苹果

(一)生产状况

陇东地区早在秦汉时期就有栽培绵苹果的记载,但西洋苹果的栽培则应从1942年由美国天主教传教士先将红绞、国光、青香蕉等5个品种引入庆阳县三十里铺、西峰镇两个天主教堂开始观赏性栽培(新中国成立初期两个教堂均还保留苹果园)算起。大面积的苹果栽培开始于1953年,当时原西北农业科学研究所分别在庆阳市西峰区东湖和平凉市崆峒区龙隐寺先后建立起了引进苹果品种开始技术探索的国营园艺场。陇东地区新中国成立后的苹果生产基本经历了1955—1958年(探索起步)、1973—1978年(逐步启动)、1987—1990年(全面带动)、1992—1996年(规模发展)和2004—2010年(扩展增效)5次发展高峰。1997年以后,随着调整优化农业种植结构,陇东苹果生产逐步进入健康发展阶段,非适宜区和适宜区内老劣品种以及效益较低产

区的苹果栽培面积逐渐减少，优生区苹果面积快速持续增加，基地认证与品牌培育始终得到普遍重视。2008 年，庆阳、平凉两市的苹果总面积为 13.44 万公顷（占全省苹果面积的 57.93%），苹果产量 82.04 万吨（占全省苹果产量的 49.98%），实现产值 14.52 亿元（表 1－6）。

表 1－6　2008 年甘肃省 4 个苹果主产市的苹果生产状况

苹果主产市	面积（万公顷）	占总面积比例（%）	产量（万吨）	占总产量比例（%）	产值（亿元）	占总产值比例（%）
庆阳市	7.76	31.46	29.02	17.68	5.14	17.68
平凉市	5.68	23.06	53.02	32.30	9.38	32.30
天水市	5.56	22.54	46.43	28.29	8.22	28.29
陇南市	2.49	10.23	6.19	3.77	1.10	3.77
合 计	24.65	100.00	164.14	100.00	29.05	100.00

（二）优势与特点

1. 基地建设初具规模

进入 21 世纪后，庆阳市和平凉市依托区位优势，优化产业布局，在 172 个适栽苹果乡镇（庆阳 87 个、平凉 85 个）集中连片规模发展，每年以数十万亩速度扩大，在全省快速建成了中南部塬面、西部葫芦河流域和东部泾河流域南部 3 个苹果优势产区。2009 年，庆阳市和平凉市共建成苹果万亩乡镇 101 个（庆阳 45 个、平凉 56 个）、千亩村 818 个（庆阳 359 个、平凉 459 个），栽果农户已达到两市农户总数的 54.7%。尤其是甘肃省被农业部确定的 18 个全国苹果优势区域重点县（区）中陇东就占到 11 个（庆阳 6 个、平凉 5 个），重点县区经过多年培育经营，苹果已壮大成“助农增富”的重要支柱产业，初步形成了规模和市场优势（表 1－7），并开始走上质量效益型和生态发展型道路。

2. 果实品质优良

陇东地处世界和中国苹果优势重点发展区域，优越的地理位置和丰富的自然条件以及清新干燥的空气条件决定了陇东苹果内外在品质可达到最优级。陇东苹果硬度较大、果形高桩、果面洁净、色泽鲜艳、蜡质层厚、酸甜适度、风味浓郁、耐贮耐运、品质优良、食用安全，与国内其他苹果产区相比，陇东苹果的果实硬度、果形指数、可溶性固形物、花青素、总糖、总酸等与渭北高原苹果数值相当，果品质量指标全部优于国家标准，贮藏性和安全性明显优于其他苹果产区（表 1－8）。

表 1－7 2008 年陇东地区 11 个苹果重点生产县的生产状况

市	县区	2008 年		
		面积(万公顷)	产量(万吨)	产值(亿元)
庆阳市	庆城县	1.43	6.98	1.23
	西峰区	1.33	7.03	1.24
	宁 县	1.30	1.00	0.18
	合水县	1.21	4.87	0.86
	正宁县	1.19	4.07	0.72
	镇原县	1.01	3.56	0.63
	小 计	7.48	27.51	4.86
平凉市	静宁县	2.61	22.60	4.00
	泾川县	1.27	16.08	2.85
	崆峒区	0.79	4.40	0.78
	庄浪县	0.37	6.04	1.07
	灵台县	0.41	1.45	0.26
	小 计	5.45	50.57	8.96

表 1－8 国内不同产区红富士苹果质量比较

产地	果形指数	硬度(千克/厘米^2)		可溶性固形物(%)		花青素(吸收度/分米^2)		总酸量(%)		果品光洁度(1～5级)
		采后	贮后	采后	贮后	采后	贮后	采后	贮后	
四川茂县	0.86	10.8	7.5	14.2	13.8	105.0	101.2	0.19	0.15	2
甘肃兰州	0.91	10.0	8.0	14.0	14.1	89.5	88.3	0.17	0.15	1
甘肃庆阳	0.90	9.8	7.5	16.5	16.1	95.5	92.6	0.22	0.19	1
宁夏灵武	0.80	9.1	7.0	13.7	13.5	64.8	67.7	0.20	0.19	1
陕西洛川	0.88	9.7	7.3	16.5	16.0	93.5	91.0	0.21	0.18	1
山东文登	0.91	9.6	7.0	15.1	14.1	91.2	89.7	0.17	0.17	2
江苏大丰	0.79	7.8	6.1	12.5	12.2	63.6	62.1	0.22	0.19	3

3. 标准化管理普遍推广

庆阳市和平凉市先后制定了《平凉金果——苹果》、《庆阳苹果》等 23 项产品质量标准和生产技术规程，通过强化苹果园四季管理、定期观摩评比和“质量年”活动，大面积推广“128”实用系列技术，实行标准化生产，普及推广规范建园、科学栽植、果实套袋、测土施肥、穴贮肥水、滴灌保墒、树形改良、病虫防控、覆盖（覆草、覆膜、铺沙）等实用技术，引进苹果名优品种 33 个，无公害、绿色基地和 GAP 基地等认证面积达到 118 万亩，“果草畜沼窖”生态果园建设开始推广，建成了市级果品质量检测检验中心，创建国家级示范园 3 个、省级示范园 20 个，农业部标准化苹果园 7 个（占全省 12 个的 58.34%），其中庄浪、静宁、泾川、庆城等县（区）的标准化苹果园得到农业部督导组和国家苹果产业体系岗位科学家的充分肯定和较高评价，认为在陇东苹果产区有全国一流的标准化果园。

4. 矮密栽培开始启动

矮砧密植是世界苹果发展的方向。继 1974 年黄河水利委员会西峰水保站东湖园艺场刘继、王心荣等同志参与全国 19 个省市 38 个单位的矮化苹果协作网，在西峰试栽矮化中间砧苹果获得成功之后，甘肃省果树研究所刘智瑞同志、庆阳地区林科所马富军同志、马莲河流域治理办公室张明权同志也先后开展“苹果矮砧幼树密植丰产栽培试验”、“草地果园”、“苹果矮密与乔密栽植对比试验”、“苹果脱毒与矮化苹果采穗圃建设与丰产栽培试验”并取得成功。此后，陇东地区苹果矮密栽培一度中断。从 1999 年开始，西峰区什社乡李岭村农民李玉成利用 M_{26} 中间砧建起红富士矮密果园 3×667 米^2；2006 年 4 月，西峰区天富公司郑志鸿在陇东学院果树专业老师指导下集中栽植 M_{26} 中间砧红富士果园 189×667 米^2，同年宁县焦村上村六队的魏军明、丁林庆、窦中学等人共栽植 M_{26} 中间砧红富士果园 13×667 米^2；2008—2010 年，庆阳市先后建起了宁县宫宝元矮密园，西峰张志广矮密园、雷生夏矮密园、耿玉祥矮密园、包维军矮密园；平凉市庄浪县也新建了万泉北川矮密园。从 2006 年起，矮密栽培在全省重新启动，通过推广矮砧集约高效栽培技术模式、培养纺锤形结构和下垂枝结果，引发了陇东乃至全省矮砧苹果大发展的高潮，有力地促进了甘肃苹果栽培制度变革。尤其是平凉市庄浪县万泉北川千亩矮密园和庆阳市西峰区什社塔头张志广矮密园，栽培模式先进，配套设施齐全、管理标准规范，受到了国内著名苹果专家的赞誉，认为国际上最先进的果园栽培模式在陇东。

5. 品牌培育成效明显

庆阳市和平凉市先后被国家特产之乡评审推荐委员会确定为“中国优质苹果之乡”。2006 年，平凉市成功注册了全国第一个苹果类证明商标“平凉金果”，之后