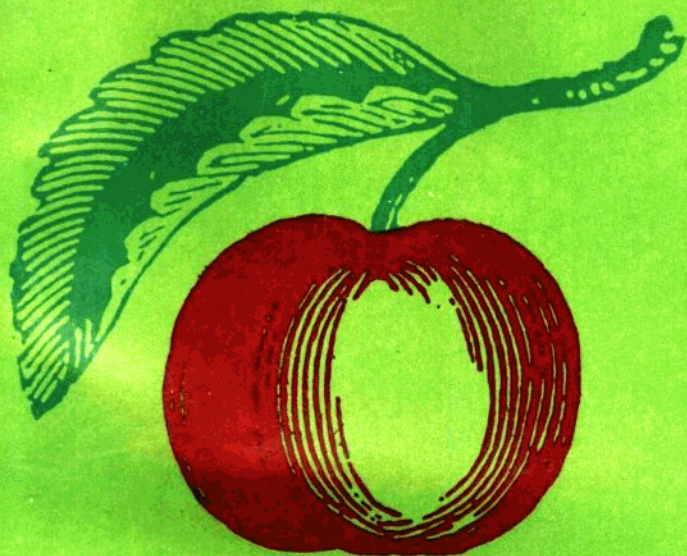


PING GUO ZAO GUO GAO CHAN YOU ZHI ZAI PEI



苹果早果高产 优质栽培

宁夏农林科学院园艺研究所编著
陕西科学技术出版社

苹果早果高产优质栽培

宁夏农林科学院园艺研究所 编著

陕西科学技术出版社

主 编 张一鸣
编著人员 张一鸣 (第一章)
王世平 (第二章、第四章至第十二章)
高尔谦 (第三章)
审稿人员 许明宪 魏象廷 高兆宁
李玉鼎 何世珑 区中美
江育杞 张朝良 袁志诚
喻菊芳
责任编辑 郭一博

苹果早果高产优质栽培

宁夏农林科学院园艺研究所 编著

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街131号)

新华书店经销 陕西省印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32开本 14.75印张 2插页 31万字

1992年4月第1版 1992年4月第1次印刷

印数: 1—15,000

ISBN 7-5369-1033-9/S·105

定价: 7.80 元

序

水果是人类食品中不可缺少的部分，是维生素和矿物质的主要来源，是人类健康长寿的保证条件之一。据营养学家计算，人均水果年消费量应为75公斤以上；发达国家已达100公斤以上，世界人均也在50公斤以上，而我国当前才15公斤左右。我国市场的水果已形成供不应求的紧张局面，水果生产的社会效益显然增高。

由于水果的供不应求形成果树生产在经济上的高效益。历来果树的单位面积产量和产值高于一般作物的10倍以上。亩产万斤和收入万元的农户在我国果区随处可见。多数农村果树专业户已脱贫致富并促进了粮食产量的同步增长。因此，果树的发展将成为我国十亿农民于2000年达到小康水平的重要产业之一。

如果我国有1/3的土地种植果树，并采用现代化的矮化密植栽培技术，在3—5年内可使我国的森林覆盖率达到40%以上（目前我国森林覆盖率只有12.7%，而世界平均为30%，发达国家为63—74%），将使我国的生态环境迅速改善，生态效益迅速提高。

果树发展在上述三个方面的高效益，决定了果树生产在振兴我国农村经济和繁荣我国市场经济中的重要作用。

宁夏是我国苹果最适栽培区之一，其自然条件完全符合商品苹果的生产。宁夏苹果具有果面光洁，色泽艳丽，风味

浓郁等特点。1985及1989年曾两度被评为全国优质水果，近年来宁夏苹果以“贺兰山”牌销往我国南方十多个省市，赢得了很好的声誉。当前宁夏果品生产中的突出问题，一是产量增长落后于面积的发展，二是果品质量落后于社会需要。上述问题产生的原因主要与果园建立和栽培管理水平不高有关。

针对上述问题宁夏园艺研究所编写了这本《苹果早果高产优质栽培》一书。这本书是研究所几位苹果专家积多年来研究成果的总结。本书内容丰富全面，文字深入浅出，科学性和实用性并重，且提出一系列新技术和新方法。对苹果生产者来说，是一本既能提高理论水平，又能指导丰产技术的好书。特作序志贺。

许 明 宪

1991年元月30日于西北农业大学

目 录

序.....	(1)
第一章 绪 论	(1)
第一节 宁夏苹果生产自然条件分析.....	(1)
第二节 宁夏苹果栽培简史和现状.....	(3)
第二章 苹果的生长发育及其环境	(11)
第一节 苹果年周期中的生长发育规律.....	(11)
第二节 苹果树的生命周期.....	(40)
第三节 苹果生长的环境条件.....	(41)
第三章 苹果优良品种	(48)
第一节 宁夏苹果品种组成及发展意见.....	(48)
第二节 主要优良品种.....	(49)
第四章 苹果苗木培育	(62)
第一节 苹果常用优良砧木.....	(62)
第二节 砧木苗的培育.....	(70)
第三节 嫁接苗的培育.....	(82)
第四节 无病毒苗木的培育.....	(93)
第五节 苗木出圃.....	(96)
第五章 果园建立	(102)
第一节 园地选择.....	(102)
第二节 果园设计.....	(104)
第三节 园地平整和土壤改良.....	(115)

第四节	苹果树的栽植	(116)
第六章	果园土肥水管理	(125)
第一节	土壤管理	(125)
第二节	苹果园施肥	(138)
第三节	苹果园灌溉与排水	(165)
第七章	苹果树整形修剪	(171)
第一节	整形修剪的基础知识	(172)
第二节	整形修剪的基本方法	(191)
第三节	苹果树的整形	(206)
第四节	成龄苹果树的修剪	(231)
第五节	苹果树的夏季修剪	(247)
第六节	苹果主要品种的修剪特点	(255)
第八章	苹果幼树早期丰产栽培技术	(267)
第一节	幼树的生育特点及丰产途径	(267)
第二节	苹果幼树早期丰产技术措施	(270)
第三节	苹果矮化密植栽培	(282)
第九章	成龄苹果树丰产优质栽培技术	(295)
第一节	成龄苹果树优质高产的条件	(295)
第二节	丰产优质综合栽培措施	(300)
第三节	低产园和低产树的改造	(321)
第十章	苹果旱地栽培技术	(335)
第一节	旱地苹果育苗技术	(335)
第二节	旱地建园技术	(337)
第三节	旱地苹果园的土壤肥水管理	(344)
第四节	旱地苹果树的修剪特点	(349)
第十一章	病虫害防治	(352)

第一节	苹果虫害及其防治·····	(352)
第二节	苹果病害及其防治·····	(398)
第十二章	自然灾害及其预防·····	(437)
第一节	冻 害·····	(437)
第二节	抽 条·····	(448)
第三节	霜 冻·····	(453)
第四节	其它灾害·····	(460)
主要参考文献·····		(463)

第一章 绪 论

第一节 宁夏苹果生产自然条件分析

宁夏（尤其是引黄灌区）的自然条件，完全符合发展商品苹果生产的要求并被划为我国苹果最适栽培区域之一。

一、气候条件适宜

在果树生长发展过程中，热量是果树体内所发生的全部生物和化学变化过程的主要条件。光供给果树碳素同化制造有机物所必须的能量。因此，温度和光照对果树有着特别重要的意义。

苹果正常生长发育，一般需要年平均气温 $7.5-14^{\circ}\text{C}$ ，生长季（4—10月）平均 $12-18^{\circ}\text{C}$ ，夏季气温（6—8月）平均 $18-24^{\circ}\text{C}$ ，果实成熟期适温为 $16-22^{\circ}\text{C}$ ，着色期气温 $10-20^{\circ}\text{C}$ ，年日照2 200—2 800小时，海拔1 000—1 500米（西北地区），符合以上条件者为适宜栽植区。显然，宁夏气候完全符合这些要求。

此外，宁夏灌区土层深厚，多系洪积形成的沙壤土，加之有黄灌之利，因此根系深而广。笔者在青铜峡广武乡调查，16年生金帅，树冠投影下1平方米的土壤剖面拥有根系599条，其中40厘米以下根系占总根量74.6%，80—100厘米深土层中还有10.4%的根量，这是国内老果区山地果园所不及的。综述空间和地下两方面的条件，对宁夏苹果的影响

是：

(一)有利于苹果生长、发育和结果 灌区春季气温回升快，辐射强烈，热量丰富，土层深厚，灌溉便利。因此，幼树生长健壮，新梢生长量在60厘米以上，且营养生长集中前期，当年营养积累早，有利于花芽分化，因而幼树结果较早。加之花期气候暖和，利于昆虫传粉和花粉发芽。若无严重霜冻，座果率较高。如金帅、国光花序座果率均在70%以上，元帅一般在20%左右，有的年份可达45%。

(二)有利于品质的提高 宁夏灌区海拔1100—1300米。因海拔每升高100米，光照增加4—5%，紫外线增加3—4%。因此，较高的海拔，有利于着色。加之夏热短，秋凉早，昼夜温差大（13℃左右），十分有利于碳水化合物的积累、转化，利于糖苷、花青素的形成。宁夏苹果色泽好，糖度高（元帅可溶性固形物在12.27—16.6%之间，金帅在15%以上），果面光洁，风味浓郁。

(三)病虫害少 高温、高湿是病害蔓延的条件。而宁夏雨量少，年日照时数3000小时左右，日照率高达70%，加之宁夏系苹果新区，因此病虫害少。年打药次数常比内地老果区少一半左右。

除引黄灌区外，南部山区的清水河河谷平原及红、茹河谷、残塬地区，年均气温7—9℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温2500—3000℃，无霜冻140—160天，海拔1300—1600米，多有灌溉条件，也是苹果的适栽地区，而且因果实着色期及成熟期白天比灌区更为凉爽，海拔也更高些，因此着色更浓（但不及灌区色艳），肉质更致密，且几乎无采前落果现象。春季气温较为平缓，因此花期霜冻机率远比灌区为轻。

二、土地资源较为丰富

山川均有较大面积的宜果土地资源。全区在册耕地1192.7万亩，垦植率15.35%，平均每个农业人口占有耕地3.6亩。据农业厅综合勘察队调查，引黄及扬黄灌区（包括同心、盐池）尚有可垦荒地1201.9万亩，其中银南山区（不含固原地区）有913.4万亩，引黄灌区有288.5万亩，可发展灌溉面积253.77万亩。按宁夏回族自治区农业规划，本世纪末将开垦200万亩，开发重点是扬黄新灌区、灌区边缘高阶地及贺兰山东麓洪积扇。扬水新垦区发展粮食成本较高，产量较低，用水量大，除保证必要的粮食面积外，势必要积极发展较为省水、经济效益高的果树生产。而且这些新垦区，土地连片，特别适于建立大型水果商品基地。

第二节 宁夏苹果栽培简史和现状

宁夏农业垦殖始于秦代，北魏时即有种植果树的记述。但直到解放前，苹果属中仅有少量绵苹果、沙果、楸子、槟子等栽培。引进大苹果栽植始于1951年。50年代因幼树安全越冬问题未能解决，苹果发展严重受阻。50年代末，宁夏果树科技工作者基本弄清了幼树越冬死亡原因，并提出了有效的防止措施，带来了60年代初宁夏苹果发展的第一个高潮。后因“十年动乱”的影响，到1979年苹果面积才达到64 879亩，年产1 244万公斤。1979年至1984年6年间，苹果发展停滞不前，6年累计面积仅增加782亩。1985年起随着农村产业结构的调整，商品经济观念的增强，苹果生产以从未有过的势头迅猛发展，截至1987年苹果面积达到17.6万亩，占

全国苹果总面积8.14%，1985—1987年间宁夏苹果面积年均增长率44%，超过全国同期年均增长29%的速度；同年，全区苹果总产3.3万吨，占全国的0.79%，平均亩产188公斤，接近全国平均亩产197公斤的水平，在全国生产苹果的24个省（区）中居第11位。人均占有量达到7.66公斤，名列全国第4位。

迄今，苹果已成为宁夏果树栽培的主体。据1988年统计，苹果面积达到23.64万亩，占全区果树面积80%，产量3.14万吨，占全区果品产量68%。而且，宁夏苹果具有果面光洁，色泽艳丽，风味浓郁，含糖量高等特点。据中国果树研究所对主要苹果适宜区的果实品质测定数据，参照1986年宁夏在全国优质苹果鉴定时的测定数据，说明宁夏苹果主要质量指标均处于全国前列（表1—1）其中金帅苹果于1964

表1—1 元帅、红星适宜区代表点果实品质

产 地	可溶性固形物 (%)	去皮硬度 (磅/厘米 ²)	备 注
山东青岛	11.8	17.4	宁夏8个点的数据 不与中国果树研究所同期测定，仅供参考
河北昌黎	13.0	7.0	
辽宁兴城	12.8	15.3	
陕西宝鸡	11.9	10.6	
四川茂汶	15.1	9.0	
宁夏灵武	16.6	15.0	
宁夏渠口	14.6	12.0	
宁夏彭阳	15.0	17.8	

年全国评比时就名列前茅。1985和1989年又两度被评为全国

优质水果。近几年，宁夏苹果以“贺兰山”牌销往我国南方10多个省市，部分国光苹果外销蒙古，都赢得了较好的声誉。

当前，宁夏果品生产的突出问题：一是产量的增长与面积的扩大不相适应。1989年果树面积达37万亩，比1985年的12.5万亩增长196%，年平均递增32.2%，同年水果总产5万吨，比1985年的3.54万吨仅增长41.2%，年递增9.2%。二是果品质量与社会需求不相适应。据银南地区调查，苹果病虫果率达10%左右，有的高达85%，小果率占20%左右，商品果率仅占50—60%。究其原因，除幼树发展快，牵制到平均单产外，主要是宁夏属于苹果发展新区，栽培管理水平不高，土肥管理，整形修剪，病虫害防治等基本栽培技术尚未充分普及，贯彻不力。然而高产事例也屡见不鲜，如1975年灵武园艺试验场108亩以17年生国光为主的苹果园总产达55万公斤。亩产超过5000公斤。宁夏农学院54亩13—19年生苹果连续6年平均亩产2373公斤。青铜峡市广武乡园林村8.47亩14—20年生金帅苹果，连续6年亩产3571公斤。年间产量变异系数控制在12.89%之内。上述高产并非采取大肥大水，“吃偏饭”的特殊措施所得，仅在科学的肥水管理，合理的修剪调节，及时的病虫害防治等几个基本技术环节上把握较好，从而充分显示了宁夏苹果生产的巨大潜力。

第三节 宁夏苹果生产的特点、 产区划分及远景规划

一、宁夏苹果生产特点

宁夏栽培苹果虽仅30余年，但已形成具有宁夏特点的栽

培技术体系，有了一定的生产基础，早年由于幼树不能安全越冬的制约及栽培技术普及程度的限制，集体果园发展较慢，而国营果园，由于技术力量较强，使之成为宁夏商品苹果生产的主体。“七五”期间随着农村体制改革的深化、农村产业结构的合理调整，商品经济观念的增强，以及科学技术的进一步普及，群营果园迅速兴起，宁夏苹果栽培以国营为主的特点正在向国营、集体、个人一起上的新格局转化。

从品种组成和栽培技术看，目前承担主要生产能力的是元帅、金帅、国光。据全区31个重点果园调查，成龄苹果中金帅占28.59%，元帅19.5%，国光18.55%。随着市场的变化及名、特、优、新品种的发展，红星、新红星、富士系等已作为换代品种，加速了发展。在栽培技术上，成龄果园以优质高产为目标，质量已提到了应有的高度，并制定出成龄苹果栽培技术标准，推行规范化管理，新建果园大力推行乔砧密植栽培技术。

从宁夏近几年苹果的大发展来看有三个突出特点：一是以早结果、早丰产为中心的栽培技术改革，通过矮密栽培使苹果生产逐步向集约化栽培转化，二是加速品种更新换代，重视发展名、特、优、新、稀品种，以适应市场变化的需要。三是发挥优势，因地制宜，集中连片建立商品生产基地。

二、宁夏苹果分布及产区划分

目前，宁夏苹果主要分布在引黄灌区周围的新垦高阶地，少部分在地下水位较高的平川地，南部山区则相对集中于固原清水河流域的北川及彭阳红、茹河川道，迄今全区19个县市都有苹果栽培，其中引黄灌区是主要的苹果生产基

地，尤以银南地区的灵武，吴忠、青铜峡、中卫、中宁等最为集中，面积较大，品质较好，而西吉、隆德、泾源等高寒山区，因热量不足，面积小、果个小，成熟差，商品价值较低。

(一)引黄灌区 是宁夏苹果主产区，1989年该区苹果面积16.89万亩，占全区苹果面积的71.6%，产量2.87万吨，占全区90.5%。本产区管辖12个市县，南北长320公里，东西最宽40公里，海拔1070—1234米。这里光热资源丰富，灌溉便利，是宁夏苹果优质高产区。以灵武为例，年平均温度9℃。元月平均-8.2℃，最热月7月23.8℃，极端最低温-28℃（1954年元月），生长季节4—10月平均气温17.4℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温3300℃；年日照时数3000小时以上，年降水仅200毫米左右，但有引黄灌溉之利。东干渠延伸灌溉的鄂尔多斯高原的边缘地区和西干渠沿线的贺兰山东麓，均有大面积的宜林地可进行果树开发，因而该区是今后宁夏苹果重点发展地区。

(二)西海固黄土丘陵半干旱区 本区地形复杂，土地广阔但海拔较高，气温偏低，雨量不足，小气候好，有水源的低海拔区建园，可取得较好的效益。以固原为例，年均温6.2℃，元月-8.1℃，7月18.8℃，生长季节4—10月平均13.47℃，接近于13.5℃—18.5℃的最低限，极端最低-26.9℃，极端最高34.1℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温2311.9℃。年日照时数2500小时，降水500毫米左右。但固原北川及彭阳红、茹河川道，热量远高于上述地区，兼以土地深厚，盐碱量低，只要解决水源或采用特殊的抗旱栽培技术，可望发展一批高效益的苹果园。据1988年统计，该区苹果面积4.21万

亩，占全区17.7%，产量0.229万吨，占宁夏6.6%。

(三)盐池同心干旱区 除盐同大部分外，还包括海原北部、中卫香山及灵武山区。该区气温条件尚可，年平均8.2℃，元月-8.7℃，7月22.8℃，4—10月平均16.67℃，绝对最高37.9℃，最低-27.8℃，年日照时数3086小时，降水300毫米左右。因热量丰富，苹果品质可与灌区媲美。限制因子是水源不足，随固海扬水工程建成和盐环定水利工程的兴建，苹果发展迅速，有可能成为宁夏新的苹果生产基地。据1988统计，该区苹果面积2.3万亩，占全区9.7%，产量0.42万吨，占全区1.7%。

(四)六盘山阴湿山区 包括泾源县、固原的开城、张易、大湾、什字及隆德一部分，本区降水较多(650—700毫米)，但热量不足，年平均温度不足6℃，≥10℃积温不足2000℃，日照时数仅1400小时，显然难以发展商品苹果生产。1987年该区苹果面积0.23万亩，占全区1.0%，产量0.33万吨，占全区1.2%。

三、远景规划

30年来，苹果生产的实践证明，苹果堪称宁夏大农业中的拳头产品，是宁夏种植业中的一大优势，已受到各级领导的重视，并作为优势项目排上了日程。银南地区七县市、彭阳、贺兰以及固原地区都作出了果树远景规划及“七五”基地发展规划，林业厅向林业部呈报了灵武、中卫、青铜峡、吴忠四县作为名、特、优经济林基地，并已正式批准列入发展规划，本着“在绝不放松粮食生产的前提下，充分利用本区自然优势，发挥扬黄灌区及老灌区边缘新开发区的土地资源优势，建立商品水果基地”的指导思想，以基地建设为

龙头，采用广开渠道，多方集资，个人、集体、国家多种经营式，加速宁夏果树事业的发展。

按宁夏回族自治区的整体规划，“七五”末，全区果树面积达到40万亩，新增面积27万亩，总产7 600万公斤，其中基地面积30万亩，产量6 000万公斤。2000年，全区果树面积达到70万亩，总产量2.4亿公斤，其中基地面积55万亩，产量2.2亿公斤。

根据自然条件和水果品种资源的优势，果树基地分为一个最适宜区和两个适宜区。

(一)银川以南新老灌区最适宜区 本区含银川两县一郊区，银南地区及同心固海扬黄灌区，其中灌区边缘新开发的地区，如灵武的狼皮梁子，五里坡、临河、吴忠的扁担沟，黄沙窝、青铜峡的干城子，草台子、中卫的南山台子、北干渠，中宁的白马、长山头、永宁的征沙渠等都先后建立了中小型扬水工程，有大片的宜果土地资源。同心的固海扬黄灌区及正在兴建的盐环定扬水灌区也将发展规模可观的果树。通过论证，银南100万亩开发建设总体设想，粮食作物占地30%，林果35%，经济作物10%，种草20%，养殖5%，林果中防护林10%，25%将用于发展果树。本区为自治区重点水果生产基地，并以连片集中的生产基地为主。本区1985年实有果树9.2万亩，产量2 899万公斤，1990年果园面积将达25万亩，产果5 000万公斤。本世纪末，达到40万亩，总产1.6亿公斤。苹果将占果园面积的75%。

(二)银川以北，贺兰山东麓适宜区 本区包括平罗、惠农、大武口及其贺兰山东麓冲积扇地带和陶乐县在内，将在平罗的崇岗、惠农的贺兰山东的麓洪积扇、西河桥、落石滩