



苹果 优质果品生产新技术

于绍夫 编著

山东科学技术出版社

苹果优质果品生产新技术

于绍夫 编著

山东科学技术出版社

一九八七年·烟台

责任编辑 陈 健

封面设计 张建华

苹果优质果品生产新技术

于绍堂 编著

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东烟台新华印刷厂印刷

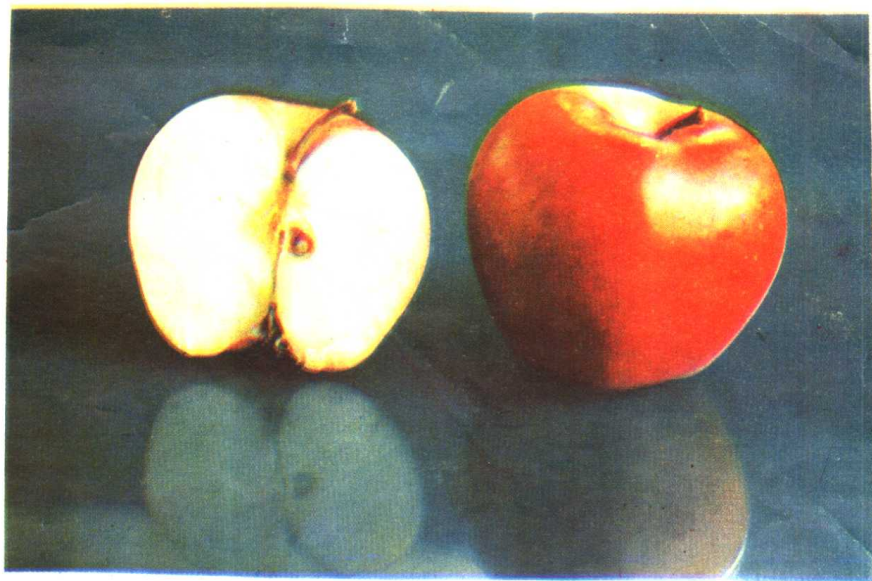
850×1168毫米 32开本 14·125印张 2插页 236千字

1986年12月第一版 1987年三月第一次印刷

印数：1—6100

标准书号 ISBN7—5331—0096—4
S·13

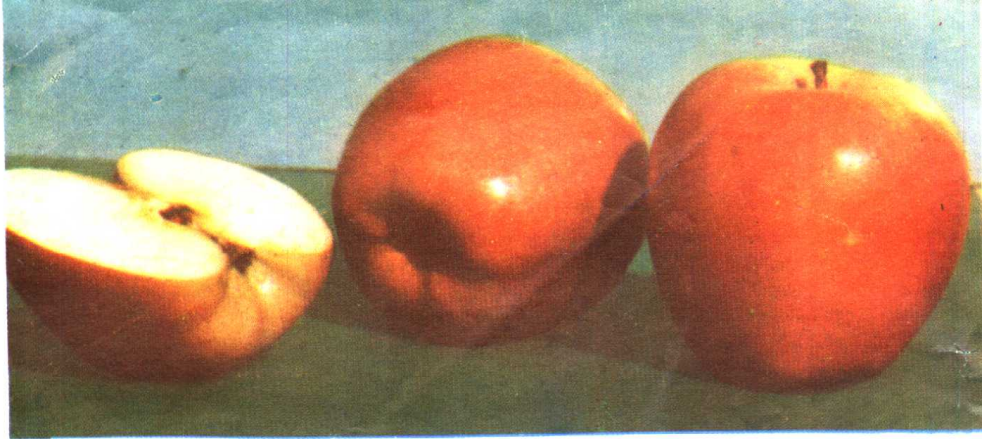
统一书号 16195·150 定价 3.15元



△ 烟红

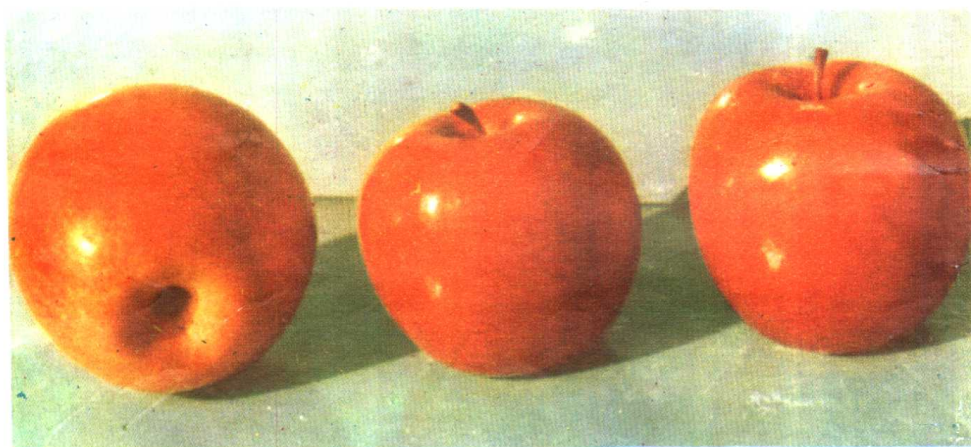


▷ 玫瑰红



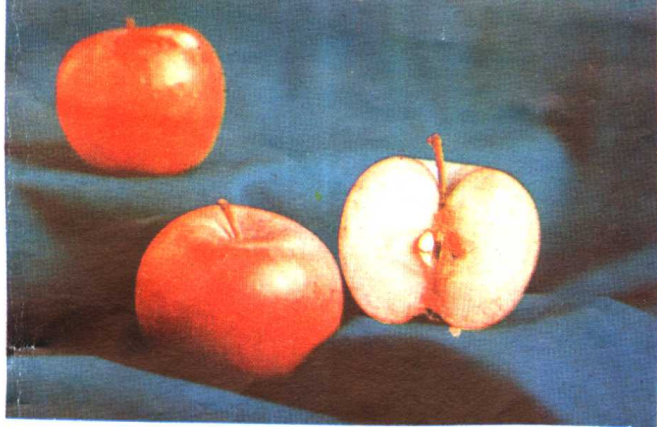
△新红星

▽烟红蜜

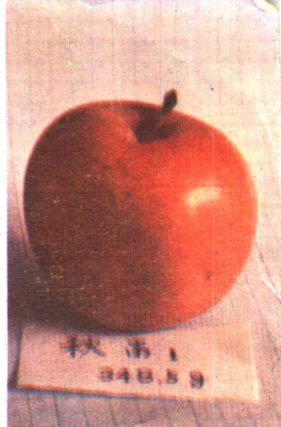


▽香水

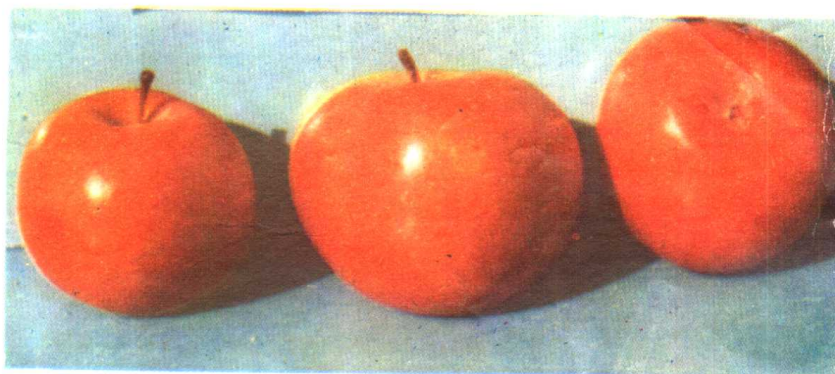




△富士



△秋富1



▷长富2



地沟加硅
窗保鲜袋贮藏
果筐入沟后



△连风贮藏库硅窗大帐贮藏

▷国光苹果的虎皮病果



乙氧基喹纸
色果防治国光虎
皮病的效果，左
对照右处理



前 言

苹果是我国最重要的北方落叶果树，也是我国人民消费量最大的果树树种之一。随着党在农村的各项经济政策的贯彻、落实，随着整个国民经济的发展和农村产业结构的调整、改革，我国的苹果生产，进入了一个以“优质、丰产”为中心的新的发 展时期。

任何形式的物质生产，不但要求产量高，尤其要求质量好，作为消费果品的苹果更是如此。为了适应苹果生产发展和提高苹果品质的需要，根据自己较长时期的科研实践，并参阅了国内外的有关资料和文献，编著了这本《苹果优质果品生产新技术》。

本书紧紧抓住提高苹果果实品质这个中心问题，对花、果发育和果实品质的形成规律，进行了比较全面而系统地论述。在此基础上，针对我国苹果果实品质方面的问题，比较深入、实际地介绍了提高果品质量的关键技术措施。为了便于广大生产者阅读，书中附有彩照和插图105幅。

限于水平和经验，书中的缺点和错误在所难免，诚望知者不吝指教，以便再版时修订。本书成书过程中，曲复宁同志在整理和缮清文稿方面，曾给予热情帮助，在此表示谢忱。

于绍夫

一九八六年五月

目 录

第一章 概 说	(1)
第一节 苹果优质果品的客观标准	(1)
一、果实的外观品质.....	(1)
二、果实的鲜食品质.....	(2)
三、果实的贮藏品质.....	(2)
第二节 当前果实品质方面的主要问题	(2)
一、果实的外观品质较差	(2)
二、果实的食用品质较差	(3)
三、果实的贮藏品质较差	(3)
第三节 提高果品质量的重要意义	(4)
一、减少损失, 增加经济效益	(4)
二、提高营养价值, 满足人民生活需要	(4)
第四节 提高果实品质的主要途径	(6)
第二章 果实的发生与发育	(7)
第一节 开花、受精和座果	(7)
一、花芽发育	(7)
(一) 花芽分化的一般过程	(7)
(二) 花芽分化的机制和条件	(9)
(三) 苹果品种花芽分化的特性	(20)
(四) 适宜花量和花质的形态指标	(21)
二、花朵开放.....	(25)
(一) 开花的主要生物学特性.....	(25)
(二) 影响花期 早晚的主要因素.....	(26)
三、授粉与受精	(29)

(一) 花朵性器官的发育与败育.....	(29)
(二) 授粉亲和力及其影响因素.....	(41)
(三) 受精过程及其特点.....	(46)
四、座果与落果.....	(50)
(一) 苹果品种的座果率.....	(50)
(二) 落果的动态.....	(52)
(三) 座果的机制与落果的原因.....	(53)
第二节 果实发育	(60)
一、果实发育的一般过程.....	(60)
(一) 果实细胞的分裂阶段.....	(60)
(二) 果实细胞的膨大阶段.....	(61)
二、果实生长的周期现象.....	(61)
(一) 果实生长图型.....	(61)
(二) 果实生长的日周期变化.....	(64)
(三) 果实发育过程中各层组织的变化.....	(67)
三、果形与果实大小.....	(68)
(一) 果形发育及其影响因素.....	(68)
(二) 果实大小及其影响因素.....	(71)
第三章 果实品质的形成	(81)
第一节 果实发育过程中色泽的变化	(81)
一、色素种类与果实色泽.....	(81)
(一) 叶绿素与绿色果实.....	(82)
(二) 类胡萝卜素与黄色果实.....	(82)
(三) 花青素与红色果实.....	(82)
二、色素形成的生物化学过程.....	(84)
(一) 叶绿素生物合成的基本途径.....	(84)
(二) 花青素的生物合成过程.....	(85)

三、影响色素形成的主要因素	(86)
(一) 品种的遗传性与色素形成	(86)
(二) 营养状况与果实着色	(86)
(三) 内源激素与果实着色	(87)
(四) 生态条件与果实着色	(88)
第二节 果实发育过程内容物的变化	(89)
一、果实含糖量的变化动态	(90)
(一) 果实中糖的种类	(90)
(二) 果实中糖含量的消长	(93)
二、果实含酸量的变化动态	(93)
(一) 果实中酸的种类	(93)
(二) 果实中有机酸含量的消长动态	(96)
三、果实中芳香物质的变化	(96)
(一) 芳香物质的种类	(96)
(二) 果实中芳香物质的消长动态	(99)
四、果实中维生素的变化	(104)
(一) 维生素C的种类	(104)
(二) 维生素C的生成及消长	(104)
五、果实中的矿物盐和氨基酸	(106)
(一) 矿物盐的种类及含量	(106)
(二) 氨基酸的种类和含量	(107)
第三节 果实发育过程硬度的变化	(109)
一、果肉硬度及其形成机制	(109)
(一) 胞壁纤维素含量与果肉硬度	(109)
(二) 细胞间结合力与果肉硬度	(109)
(三) 细胞膨压与果肉硬度	(111)
二、果肉硬度的变化动态	(112)

三、影响果肉硬度的因素及适宜硬度指标	(113)
(一)不同品种果肉硬度的差异	(113)
(二)果实负载量与果肉硬度	(114)
(三)环境条件与果肉硬度	(114)
(四)施肥技术与果肉硬度	(115)
(五)采收时期与果肉硬度	(116)
第四节 果实的呼吸作用及其变化	(116)
一、呼吸作用与呼吸方式	(116)
二、呼吸强度的消长动态	(117)
三、呼吸作用与采收适期	(118)
第四章 提高果品质量的技术途径	(120)
第一节 品种选择与品种改良	(120)
一、品种现代化与果品质量	(120)
二、优良品种及其主要特点	(124)
(一)烟红	(124)
(二)玫瑰红	(125)
(三)新红星	(125)
(四)烟红蜜	(126)
(五)秀水	(126)
(六)富士	(127)
(七)着色系富士	(128)
三、品种改良的原则	(130)
四、品种改良的方法	(130)
(一)高接换头	(131)
(二)矮化密植栽培	(132)
(三)倒干野接	(134)
(四)栽大苗	(136)

第二节 适地生态与宜地栽培.....	(137)
一、苹果的生态特点	(137)
(一) 气温	(137)
(二) 降雨	(140)
(三) 光照	(143)
(四) 土壤	(150)
二、异地栽培的原则和技术途径	(157)
(一) 防护林的营造 与霜 冻预防.....	(157)
(二) 水土保持与土壤改良 熟化.....	(168)
(三) 排水防涝与灌水防 旱.....	(184)
第三节 合理结构与适宜节奏.....	(197)
一、合理树体结构与群体结构的培养	(198)
(一) 合理树体结构的主 要 特征.....	(198)
(二) 合理群体结构的主 要 特征.....	(222)
(三) 培养合理树体结构和群体结构的技术途径	(233)
二、适宜生长节奏的建立	(264)
(一) 春梢生长快, 叶片展 出 早 而 齐	(264)
(二) 花芽分化早, 后 期 分 化 整 齐, 花 内 性 器 官 发 育 完 善	(266)
(三) 果实纵径增长快, 横径增长足, 夜 间 增 长 大, 上 午 收 缩 小	(269)
第四节 合理负载与花果管理.....	(270)
一、花的诱导和花质提高	(270)
(一) 花 的 诱 导.....	(270)
(二) 提高花质的方法和 效 果.....	(277)
二、人工授粉与增加座果	(283)
(一) 人工授粉的方法 与 效 果.....	(283)
(二) 防止幼果脱落的方法 和 效 果.....	(291)
三 合理负载与疏花疏 果.....	(293)

(一) 果实合理负载量的确定及其依据·····	(293)
(二) 疏花疏果的条件和方法·····	(304)
四、应用激素改善果实品质·····	(311)
(一) 提高果形指数与促进果顶发育·····	(311)
(二) 增进着色与提高硬度·····	(318)
(三) 预防和减轻果锈·····	(320)
(四) 采前裂果和采前落果的预防·····	(322)
第五节 营养特性与合理施肥·····	(323)
一、苹果树体的主要营养特性·····	(323)
(一) 需要两类营养物质·····	(323)
(二) 年中两个营养阶段·····	(332)
(三) 两个营养转换时期·····	(339)
二、营养诊断的原理和方法·····	(340)
(一) 土壤矿质元素有效水平的诊断·····	(340)
(二) 叶分析的原理和方法·····	(343)
三、合理施肥的技术要点·····	(350)
(一) 经济施肥量与适宜比例·····	(350)
(二) 施肥种类·····	(355)
(三) 施肥时期·····	(359)
(四) 施肥方法·····	(363)
四、营养生理障碍及其矫正·····	(368)
(一) 苹果苦痘病·····	(368)
(二) 苹果缺硼症·····	(385)
(三) 苹果小叶病·····	(387)
(四) 苹果缺铁黄叶病·····	(388)
第六节 适期采收与贮藏保鲜·····	(395)
一、适期采收与分期采收·····	(395)

(一) 采收适期.....	(395)
(二) 分期采收.....	(400)
二、果实贮藏保鲜的原理和方法	(402)
(一) 贮藏保鲜的基本原理.....	(402)
(二) 硅橡胶扩散窗保鲜袋(帐)贮藏技术	(410)
(三) 贮藏病害及其防治.....	(432)

第一章 概 说

苹果是世界“四大水果”之一，列葡萄、柑桔、香蕉之后，居第四位。苹果也是我国最重要的北方落叶果树，在繁荣农村经济和改善人民生活等方面，具有重要的作用。党的十一届三中全会以来，随着各项农村经济政策的贯彻、落实，和农村产业结构的调整，一个积极发展苹果生产的新热潮正在形成。

进入七十年代以来，随着科学技术和经济的发展，世界各国对苹果品质的要求日趋严格。因此，提高果品质量的问题，已经是摆在世界苹果生产和我国苹果生产面前的一个大问题。为此，就需要明确苹果果实品质的客观标准，当前我国苹果果实品质方面存在的问题，以及提高果品质量的关键技术途径等，以便为人民生活日益增长的消费需要，提供更加丰美的优质果品。

第一节 苹果优质果品的客观标准

对于苹果果实商品品质，各国的具体标准是不尽相同的。对苹果果实品质的着眼点，主要集中在以下几个方面：

一、果实的外观品质 果个大小，果形（果形指数），色泽（色调、色相、着色度），以及果面光洁度等（锈斑、霉污的有无）。

二、果实的鲜食品质 肉质脆绵，风味甜酸，香气浓淡，果汁丰欠。

三、果实的贮藏品质 耐贮性的高低，贮藏生理障害（如苦痘病、水芯病、虎皮病等）的发生程度等。

另外，还有的根据果实的加工目的和加工品种类，对果实的加工品质有比较具体的要求。

第二节 当前苹果果实品质方面的主要问题

根据对我国苹果果实品质状况的初步调查，当前存在的主要问题，表现在以下几个方面：

一、果实的外观品质较差 由于许多地方对果实负载量控制不力，加上综合栽培管理方面的问题，果个偏小、果形偏扁，是一个比较普遍的问题。据邱毓斌（1981）调查，辽宁省因果实负载量偏大，使国光的小果率（果实横径小于50毫米）高达20%左右。陆秋农（1979）在山东省烟台市调查，青香蕉苹果在1972~1978年间，因果个偏小，果品等级率出现下降趋势。1972~1976年间，一等果率在60%左右，到1977年下降为40.6%，1978年进一步下降为35.7%。此外，红色品种果实着色不良，金帅果面发生锈斑，青香蕉果面的霉污污染等，在一些地方也是一个普遍而严重的问题。