



周厚基 主编

近暖地苹果栽培

农业出版社

近 暖 地 苹 果 栽 培

周厚基 主编

农 业 出 版 社

近 暖 地 苹 果 栽 培

周厚基 主编

• • •
责任编辑 魏丽萍

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 9.875印张 199千字

1991年8月第1版 1991年8月北京第1次印刷

印数 1—1,170册 定价 4.65 元

ISBN 7-109-01936-5/S·1282

主编 周厚基

著者 (以姓氏笔画为序)

仝月澳 毕可生 宋壮兴 李培华

汪景彦 周厚基 陈策 姜之振

贾定贤 程家胜 潘建裕

编写说明

本书系由中国农业科学院果树研究所各学科的知名专家集体写成。这些同志都曾在渤海湾果区工作过，以后在60年代和70年代，又分别参加过黄河故道和秦岭北麓果区的开发，对各果区苹果树的生育和生态特点有较深刻的理解，通过长期蹲点指导生产和进行研究工作，针对近暖地苹果带生产上存在的问题，已因地制宜地提出了切实可行的对策，并综合成整套的系列技术。本书分专题请专人执笔，全书共12个专题，每专题的执笔人姓名列在各该专题之后。鉴于各题著者都是各该专题的学科带头人，统编时本着“百花齐放、百家争鸣”的方针，对有关观点不加改动，各题之间，在某些问题上有不同观点时，也不强求统一，以便于活跃学术空气。在本书著作过程中，由于著者的水平和条件所限，缺点错误在所难免，敬希读者指正。

周厚基

1989年5月于兴城

目 录

概述.....	1
一、近暖地苹果带的生态特点	4
(一) 适宜苹果树生长的生态条件	4
(二) 近暖地苹果树的生态条件	6
二、近暖地苹果品种、砧木与品种更新	21
(一) 品种和砧木	21
(二) 品种的更新	39
三、近暖地苹果的花芽分化及对花芽形成的促控技术	51
(一) 苹果树生长发育的基本习性	51
(二) 苹果花芽分化的进程	54
(三) 花芽分化的生理基础	60
(四) 苹果花芽形成的促控技术	64
四、近暖地苹果树的整形与修剪	68
(一) 苹果树生长结果的特点	68
(二) 整形修剪特点与生产上的问题	70
(三) 苹果树的简化修剪	82
五、近暖地苹果树的化学疏花疏果	99
(一) 化学疏花疏果的简史	100
(二) 化学疏花疏果的疏除作用方式	101
(三) 药剂、浓度和喷布时间	107
(四) 化学疏除的效果	112
(五) 化学疏除效果的一些影响因子	118
(六) 添加湿润剂的作用	120

(七) 化学疏花疏果应注意的事项	121
六、近暖地苹果的施肥与营养诊断	126
(一) 本区苹果树施肥的特点	126
(二) 本区苹果树的配方施肥	128
(三) 本区苹果树的营养诊断	143
七、近暖地苹果树的营养失调与矫治	150
(一) 水心病的发生与矫治	150
(二) 痘斑病的发生与矫治	164
(三) 小叶病的发生与矫治	167
(四) 缩果病的发生与矫治	168
八、近暖地苹果树的病虫害及其防治	171
(一) 苹果主要病害的发生概况	171
(二) 苹果树腐烂病	172
(三) 苹果白粉病	187
(四) 苹果主要害虫的发生概况	192
(五) 主要害虫的综合防治措施	209
九、近暖地国光苹果裂果的原因和防治技术	222
(一) 国光苹果裂果的类型和原因	222
(二) 防止国光苹果裂果和果实裂皮的技术措施	226
(三) 喷布B ₆ 和“7305”对提高果实质量的效果	229
(四) 喷布B ₆ 或“7305”的注意事项	233
十、近暖地的果品贮藏	235
(一) 苹果土窑洞贮藏	235
(二) 简易冷库贮藏	250
(三) 简易气调保鲜技术	250
十一、近暖地乔砧苹果密植栽培	253
(一) 乔砧苹果密植的意义	253
(二) 密植园的规划与设计	261
(三) 栽植与管理	271

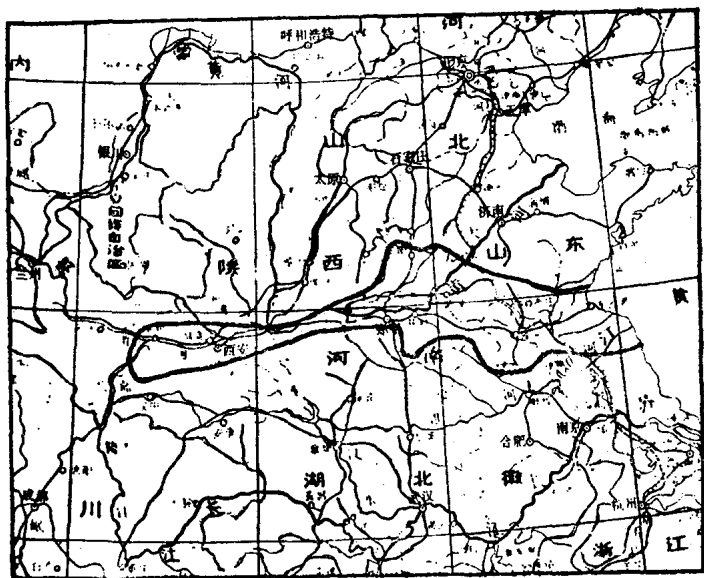
(四) 当前苹果密植栽培上存在的问题与解决办法	284
十二、秦岭北麓苹果综合增产技术效应	290
(一) 秦岭北麓苹果生产基本情况	290
(二) 建立苹果增产示范点	292
(三) 提出苹果亩产500—1000kg的技术措施	302

概 述

苹果属植物在我国分布很广，栽培历史也较悠久，其中如沙果、蜜果、海棠、山定子和中国绵苹果之类，不但种类繁多，分布广泛，而且还有很多呈野生状态，因而其中不少可能原产于我国。但是，现在作为商品栽培的苹果，多是近百年来从国外引入，最初集中于渤海湾地区，如辽东半岛、青岛、烟台等地，地理位置在北纬 36° — 41° ，年平均温度为 $8-12^{\circ}\text{C}$ 。新中国成立后，苹果树的栽培有很大的发展，面积和产量均较前增长20多倍，而且目前还有迅猛增长之势。现在，我国苹果分布已扩展到华北平原、黄河故道、秦岭北麓和西北、西南高地，形成了许多新的苹果生产基地。这些新的基地就其纬度来讲早已南移，伸向低纬度地区，超过了北纬 36° 的界限，利用高海拔气温较低的生态特点，甚至移到北纬 25° 地区（昆明 $25^{\circ}02'$ ），年平均温度也达到了 $15-17^{\circ}\text{C}$ 以上，例如贵阳为 15.6°C ，昆明为 15.7°C ，西昌为 17.4°C 。

我国地理区划有南方与北方之分，南北方的自然分界线大致在秦岭向东，过伏牛山，通过淮河入海。在这条线以北为北方温寒地带，线以南为南方温暖地带。因而，在刚好靠近这条线北侧的秦岭北麓和黄河故道果树带则可称为“近暖地”地带。其中，秦岭北麓位于陕西省中部的关中盆地，东起潼

关，西至宝鸡，东西长 300 余公里，俗称“八百里秦川”，包括陕西西安市、长安县、渭南地区 9 个县、咸阳地区 9 个县和宝鸡地区 7 个县（市），共 27 个县（市）。黄河故道果区包括豫东、鲁西、皖北和苏北，为旧黄河道冲积或淤积而成的微有起伏的沙地平原，行政区划可有百余县（市）。近暖地苹果带的地理位置与范围如图概述—1 所示。



图概述—1 近暖地苹果带的地理位置与范围

近暖地苹果带的土壤与渤海湾苹果老产区比较有很大差别，气候也有不同的特点。这些土壤气候条件的改变，导致了苹果生长发育与结果习性的改变，其中，也发生了一些新的问题。例如，本区苹果幼树生长较旺，始花、结果较迟；

果实成熟期早，贮藏力下降；还有国光裂果、树体营养障碍和病虫增多等问题。如果在本区沿袭照搬温寒苹果带老产区的栽培经验，显然不能适应当地果树生产的情况。因此，必须研究提出适应近暖地苹果的新的栽培技术。

一、近暖地苹果带的生态特点

(一) 适宜苹果树生长的生态条件

1. 温度 苹果树性喜冷凉，一般认为宜在年平均温度为 $8-12^{\circ}\text{C}$ 的地区栽培。每当春季来临，当地温达 3°C 左右时，苹果树的根系开始活动，以后，随着气温逐渐增高，根系迅速生长，活动旺盛，从土壤中攫取大量的水分和养料。但到夏季，当土温超过 26°C 时，根系就停止生长。在近暖地和南方可以看到，有时上层土壤温度过高，根系停止生长，但下层土壤温度尚不过高，则下层根系仍在继续活动。从地上部分来讲，苹果树在春季日平均温度达到 10°C 时，即进入营养生长期，在 $12-26^{\circ}\text{C}$ 时生长旺盛。苹果的开花与结实需要较高的温度。但在夏季如遇高温与干旱，则不利于营养物质的制造与累积，若气温超过 35°C ，叶、果会发生日烧，时间持续愈久，危害愈烈。在高温下，叶子的光合作用强度要减少 $1/2$ 。落叶果树正常生长发育所要求的积温为 $2500-3000^{\circ}\text{C}$ 。

苹果树也要求一定的低温来通过休眠期，否则春季发芽不整齐，生长不旺。但是，苹果也不能承受冬季过冷的低温。一方面，绝对温度太低，超过 -30°C 或在 -20°C 以下时间过长，树体容易发生冻害，严重时可以将冻死，尤其是矮砧

或短枝型幼树最为敏感；另一方面，苹果树枝干受冻时容易发生腐烂病，形成病斑，甚至死枝、死树。人们认为，苹果树通过休眠期所要求的低温为低于 7°C 1000 小时。冬季最冷月平均气温在 -10°C 左右的，可满足苹果树对低温的要求。

霜害对苹果树也有威胁，在温寒苹果带也常发生花芽冻害，导致减产。

2. 水分 苹果树对水分也有一定的要求，一般在年降水量为 600mm 以上的地区，缺水的威胁较小。但是，如果有些年份降水分布不均，在苹果树旺盛生长季节发生春旱或伏旱，则会出现水逆境，影响其生长与结果。苹果幼龄阶段，春季萌动后，可因风的作用，枝条蒸腾失水过多，出现“油条”现象，导致某些枝条枯干，严重的幼树全株枯死。因此，在降水充足地区，有时也要考虑灌溉、降低蒸腾量或辅以抗旱保墒措施。

3. 土壤 苹果树适于深厚疏松的土壤，质地适中，通透性和保水性好，要肥沃、中性或微酸性。如果土体坚硬或通透性不良，则根系发育不良；如果土壤过酸或偏碱，容易发生缺素和营养失调。就土壤的各种肥力特性而论，固然都很重要，但从其成为限制因子时的作用来看，土壤的物理性状影响更大。物理性状不良的土壤，根系发育受阻，吸收能量降低，固地性也大为减弱。

有人提出，适合于苹果树的土壤肥力指标是“有机质含量达到 1%”，这种提法显然只是经验性的。这是由于我国果园土壤有机质含量过低，一般在 1% 以下，而当采取措

施，提高有机质含量时，土壤会较前疏松，通透性、保水保肥性以及其它特性，均会有所改善。

(二) 近暖地苹果树的生态条件

1. 气候特点 该果树带地理位置的纬度较低，大约在北纬 33° — 35° 之间（其中，蚌埠 $32^{\circ}56'$ ，淮阴 $33^{\circ}36'$ ，徐州 $34.19'$ ，西安 $34^{\circ}15'$ ，宝鸡 $34^{\circ}16'$ ），年平均温度稍高于温带地带，在 12 — 14°C 之间，但较云、贵、川温暖地带又稍低。

(1) 气温 秦岭北麓果区以西安为例，无霜期210天，大于或等于 10°C 积温为 4329.7°C ，稳定通过 10°C 以上的天数 207.5 天，稳定通过 0°C 以上的天数 307.8 天，极端最高温度 45.2°C ，极端最低温度 -20.6°C 。因此，该果区生长期长，温度较高是其特点之一。在这种情况下，如果果园土壤比较肥沃，则苹果幼树生长较旺，枝条生长势强，甚至许多新梢可长达 1 米以上，称为“超长枝”，如果在栽培措施上再加上修剪重、多短截，就不易形成花芽，因而该果区在发展初期曾被误认为“秦岭北麓苹果树不结果”。后来证明，这种幼树“超长枝”只要修剪得当，不打头，甚至在 10 月停止生长的还可以形成花芽。

气温较高，也影响苹果结果习性。该果区苹果树的物候期较早，与渤海湾相比大约早 20 天，渤海湾果区苹果树开花期大约在 5 月上旬，而该区则在 4 月中旬；短果枝花芽分化期前者为 7 月上旬至下旬，而后者则为 6 月中下旬，采收期

以元帅为例，前者为9月下旬—10月上旬，而后者则为9月上旬。西安以东的渭南地区积温更高，比西安以西多300—500℃，因而其物候期更早，元帅苹果采收期在8月上旬。由于气温高，果实发育快，影响果皮花青苷的形成和果实干物质的累积，因而，果实着色、质地与含糖量均较差，当果实成熟采收较早而当地又无冷藏条件时，则果实表面热量与贮藏库温都高，会加速果实衰老过程，以致贮藏性较差，易变绵。所以，在该地区要加强贮藏措施，在秦岭北麓可采用土窑洞贮藏和塑料小包装法。但是，成熟早也有其优点，可以鲜销抢早市，也可以加工。

近暖地果区的海拔高度自东向西逐步升高，在苏北、皖北一带为4—34m，开封至洛阳一带为75—140m，秦岭北麓为360—700m，唯有凤县秦岭山地苹果生产基地，海拔1000m以上。其纬度虽较八百里秦川为低，但因海拔高，温度降低，紫外线通过量大，强度增加，抑制了幼树的生长，可以促进早期结果，而且果实艳丽，品质优良，贮藏性好，栽培较易。

(2) 降水 该区年降水量在560—800mm之间，并由北到南逐步递增的趋势。其中宝鸡701.0mm，西安604.2mm，开封620.0mm，徐州705.3mm，淮阴779.8mm，蚌埠713.7mm，新海连818.1mm。总的来看，黄河故道雨量充沛，而秦岭北麓也无大问题。但是，不同年份降水量变幅很大，有的年份多，有的年份少，而有的年份又降水分布不均，所以，旱涝时有出现，在黄河故道会发生春旱，在秦岭北麓则易发生伏旱，伏旱发生时期正值苹果花芽分化期。

所以，这也是影响幼树难以形成花芽的原因之一。在旱年或春旱、伏旱时期，应适当辅以灌溉。

(3) 其他灾害性天气 黄河故道的土壤为沙性，每当大风起时，不仅引起温湿度急剧下降，增加蒸腾，对座果和水分供应十分不利，而且沙助风势，对果树生育也有消极影响。大风常吹落果实，撕破叶子，折断枝条；花期遇风则影响授粉，使生长减弱。一般乔木果树在风速 10m/s 下，比在微风中生长减弱 $2/3$ 。秦岭北麓也有风害发生，例如西安市大于8级的大风每年也达21天。但是，本果树带也常有小风和微风，其作用与大风相反，由于促进了蒸腾，可增加根系吸收性能，提高光合作用，解除辐射霜冻威胁，有利于授粉、座果和果树生长发育。

该果区也有干旱风，它常使果树水分供应失调，叶片萎蔫，叶子和幼果变黄脱落，生命活动失调，因而能影响当年和翌年的产量。

所以，在该地区发展果树要选择适当的立地条件，并应营造防护林带。

至于低温冻害和霜害虽然亦时有发生，但一般较渤海湾地区为轻，冬季休眠期来临时，也多能自然落叶，做好越冬准备。

2. 土壤特点

(1) 地带性土壤类型 近暖地苹果带的地带性土壤主要是褐土或其衍生的土壤。褐土主要分布于暖温带半湿润的山地和丘陵地。由于耕种历史悠久，渭河谷地大面积褐土均已被耕种熟化形成另一类古老耕种土壤——垆土。根据成土

条件、过程及其属性,可将褐土分为褐土、淋溶褐土、黄垆土和潮黄垆土四个亚类。黄垆土即耕种褐土,潮黄垆土即耕种草甸褐土,亦称潮褐土。

褐土主要分布在富含石灰性的母质上。其中根据石灰淋溶沉积情况,可分为三种形式:一为钙积型(石灰性褐土),表层石灰显著下淋,但未完全淋失,积钙作用明显;二为淋溶钙积型(褐土),表层与粘化层已无石灰,土壤呈中性,但其下钙积层明显;三为淋溶型(淋溶褐土),在1m土层内无钙积层,但盐基呈饱和状态,底层有微量游离石灰,土壤表层呈中性,底层呈碱性。

淋溶褐土与普通褐土的主要区别在于前者淋溶作用较深,剖面中的石灰已经淋失,石灰含量一般小于0.2%,pH在6.5—7.5之间,无钙积层。淋溶褐土的颗粒组成与褐土近似,在粉沙与粘壤土之间。粘化层质地最重,较紧实,结构为核状。

在褐土上,因常年耕作施用土粪,又形成一层肥力较高的土壤,即垆土,它的剖面构造分为两大层段,上层是垆化的结果,一般厚50cm上下,其中可分为耕层、犁底层和老耕层等三层;再下即转入色暗的腐殖质埋藏层,是原来褐土的腐殖层经耕种而成,较疏松,虽菌丝状石灰在此淀积,但较上层弱,可见有粘化层、钙积层和母质层。垆土可以分为四个亚类。

①立茬垆土 这类土壤下伏淋溶褐土,其粘化层致密深厚,棱柱状结构,很紧实,苹果根系伸展困难。

②油垆土 这类土壤下伏普通褐土,其中黑油土肥力最