

矮化苹果高产栽培

(修订本)



李炳智 包树新 王跃进 编著

矮化苹果高产栽培

(修订本)

李炳智 包树新 王跃进 编著

陕西科学技术出版社

(陕)新登字 002 号

矮化苹果高产栽培
(修订本)

李炳智 包树新 王跃进 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 长安第二印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 6 印张 12 万字

1989 年 1 月第 1 版 1993 年 7 月第 2 版 1995 年 6 月第 3 次印刷

印数:20,001—30,000

ISBN7-5369-1431-8/S·162

定价:4.80 元

前 言

矮化苹果具有早果、丰产、优质、高效等优点,自问世以来,立即引起世界各国极大兴趣,特别是近年来,为了经济利用土地和高度机械化管理,不少国家的苹果栽培都向集约化发展,矮化苹果已引起世界苹果栽培制度的巨大变革,并且成为世界苹果发展的总趋势。我国矮化苹果的研究和利用也出现了可喜的局面,截至1990年底,全国矮化砧和短枝型的矮化苹果栽培面积已达200多万亩,其中陕西就有20余万亩,而且还在继续发展。在我国建立较早的矮化苹果园,表现出了3年结果,4年丰产,7年亩产上万斤。为了适应果树商品生产基地的发展和满足广大果农栽培矮化苹果的需要,我们从矮化苹果科研和生产两方面出发,曾编写了《苹果矮化高产栽培》一书。该书出版4年来已印刷7次,发行10万册,并在1992年陕西省首届“科技之春”宣传月优秀科普作品评奖活动中荣获二等奖。为了适应科学技术的快速发展,不断满足生产需要,及时吸收先进经验和淘汰过时资料,我们对原书做了修订。修订时,除对矮化苹果的育苗,建园,整形与修剪,土肥水管理技术,病虫害防治等内容做了修改外,又增加了矮化苹果早果高产及提高果实品质的综合技术一章。可供果树生产技术人员及广大果农参考。

本书在编写过程中,承蒙西北农业大学许明宪教授指导。在修订中得到张恩让、李庚严、刘建朝等同志提供资料,在此

一并致谢。

由于我们水平所限,难免有误,希望读者指正。

编著者

1992年10月

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 矮化苹果密植栽培的意义.....	(1)
第二节 矮化苹果的历史、现状	(5)
第二章 矮化苹果树致矮机理及生长发育规律	(11)
第一节 矮化苹果树体矮小和早丰产机理.....	(11)
第二节 矮化苹果树生长发育规律.....	(16)
第三章 矮化苹果的主要途径	(21)
第一节 利用矮化砧木.....	(21)
第二节 选用短枝型品种.....	(33)
第三节 采用矮化技术.....	(40)
第四章 苗木繁殖	(43)
第一节 矮化砧接穗的繁殖和利用.....	(43)
第二节 嫁接技术.....	(44)
第三节 基础苗的培育.....	(47)
第四节 砧穗组合的选择.....	(54)
第五节 矮化中间砧苗木的培育.....	(56)
第六节 矮化自根砧苗木的培育.....	(59)
第七节 短枝型苗木的培育.....	(61)
第八节 无病毒矮化苹果苗培育.....	(62)
第九节 苗木出圃.....	(65)
第五章 矮化建园	(68)

第一节	果园立地条件的选择	(68)
第二节	园地规划	(73)
第三节	建园前的土壤及苗木准备	(76)
第四节	栽植技术	(78)
第六章	整形修剪	(89)
第一节	整形修剪的目的、依据和原则	(89)
第二节	整形修剪的时期	(90)
第三节	主要修剪方法	(91)
第四节	常见的矮化树形及其整形修剪要点	(92)
第五节	不同年龄时期的修剪	(104)
第六节	强、弱树的修剪	(110)
第七节	短枝型品种修剪特点	(111)
第八节	封行矮化园的改造	(112)
第九节	树冠内光照条件与枝、叶、果及修剪的关系	(112)
第十节	当前矮化果园修剪中存在的问题及改进意见	(114)
第七章	矮化苹果园土、肥、水管理技术	(117)
第一节	果园的土壤管理	(117)
第二节	果园施肥	(121)
第三节	果园灌水与排水	(128)
第八章	矮化苹果早果高产和提高果实品质的综合技术	(132)
第一节	矮化苹果早果高产的综合技术	(132)
第二节	提高果实品质的综合技术	(140)
第九章	病虫害及其防治	(147)

第一节	农药使用基本知识·····	(147)
第二节	常用农药种类、剂量及使用 ·····	(150)
第三节	主要病虫害及其防治·····	(160)
附录	·····	(173)
表 1	矮化苹果园年管理历 ·····	(173)
表 2	常用农药混合使用表 ·····	(174)
表 3	肥料混合使用表 ·····	(175)
表 4	石硫合剂原液稀释倍数表 ·····	(176)
表 5	苹果病虫害综合防治历 ·····	(176)
主要参考文献	·····	(179)

第一章 概 述

第一节 矮化苹果密植栽培的意义

一、结果早,产量高,收益快

一般乔砧稀植苹果树,栽后 6—7 年才开始结果,采用矮化密植后 2—3 年即可结果,对结果较晚的品种提早结果的作用更加显著。虽然不同砧穗组合的增产幅度有所不同,但各地的试验表明,所有矮化砧苹果树都比乔化砧增产。如陕西省礼泉县药王洞乡王家村王越定植的 M_{26} 富士,4 年生 0.0667 公顷产 1500 公斤,5 年生 3527 公斤,6 年生为 3367 公斤,7 年生高达 9479 公斤。陕西省洛川县京兆乡来往村陈满顿定植的 MM_{106} 秦冠,5 年生 0.0667 公顷产 3250 公斤。山东省福山县,6 年生 M_9 富士 0.0667 公顷产 3391 公斤,比乔砧 0.0667 公顷产 1967 公斤增产近 1 倍。陕西省周至县永丰村陈天义于 1983 年在 0.133 公顷责任田建立矮化园,栽植 499 株苗,到 1986 年累计产果 1 万多公斤,总收入 5000 元以上。吉林省果树所 3×3 米的乔化密植金红苹果,10 年累计 0.0667 公顷产量 11000 公斤,而怀德县果树农场的 6×7 米同品种乔化稀植苹果,管理水平还优于前者,但 10 年累计 0.0667 公顷产量仅 1450 公斤,前者为后者的 7.5 倍,后者到 17 年才达到 8830 公斤。

二、成熟早,品质好

矮化树的果实比乔化树早着色 5—10 天,成熟期提前 7—10 天。据湖北省果茶研究所试验表明,矮砧苹果的果实成熟期比相同品种的乔砧苹果有所提早,随着矮化程度的增强,其果实成熟期提早的幅度愈大, M_3 号砧木上的苹果一般提早成熟约半个月, M_7 号砧约提早一周,而 M_4 号砧苹果成熟期近似于乔砧苹果。并且果实大而整齐,色泽鲜艳,含糖量较高,果实硬度变化缓慢,因此较耐贮藏。据青岛农科所用 M_2 、 M_4 、 M_7 、 M_3 作中间砧嫁接的红星苹果试验看出,矮化砧苹果 1—2 级果比山定子砧明显增多,前者为 49.9—66.6%,后者只有 43.6%,矮化苹果的硬度为每平方厘米 2.67—2.99 公斤,山定子为 2.58 公斤,前者可溶性固形物为 11.0—11.6%,后者为 9.4%。邹云贵(1983)报道, M_3 富士的 1—2 级果占 94.9%,而乔化富士为 72.9%,前者平均果重 207.5 克,后者为 189.5 克。可见矮化砧苹果在市场上容易受顾客的欢迎,具有较高的竞争力。预计 1995 年以后全国苹果总产量和总销量均在 1200 万吨左右,产销基本持平,市场需求可能出现由量到质的转变。因此,发展竞争力强的矮化苹果,前景更广。

三、树体矮小,适于密植,管理方便

矮化密植苹果树树体矮小,如在矮化砧上成龄苹果树高仅 2 米左右,半矮化砧上成龄苹果树,高度仅 3 米左右,而乔化砧稀植的成龄苹果树高可达 5 米左右(表 1)。因此,矮化苹果树便于管理,有利于机械化操作。据统计,矮化苹果在修剪、采收等主要操作方面,比乔化苹果提高工效 2—3 倍。如在单位面积修剪用工量方面,矮化树仅相当于乔化树的 28%,喷药费用只相当于乔化树的 60—70%,而且喷药容易,耗费体

力小。据山东省烟台果树所(1986)报道,短枝型可以减少修剪用工 60—70%,减少喷药费用 30%,减少疏果费用 40%,整个生产费用可减少 20—30%。

表 1 不同砧木上金冠苹果树体的大小

(山西农业大学)

砧木	树 龄	树高(m)	冠径(m)
M ₉	12	2.65	3.35
M ₇	12	3.20	2.80
沙 果	14	4.80	4.20
毛叶水栒子	10	1.41	1.10

四、生命周期短,更换品种快

目前,世界各国果树栽培的趋势是向矮化、密植、早结果的方向发展。荷兰科学家以荷兰为例,对果树栽培发展趋势和前景作了概述,其要点如下:

1955 年,果树结果树龄 8 年,使用期 32 年,第 3 年 0.0667 公顷产 133 公斤,第 4 年 266 公斤,第 5 年 600 公斤。

1965 年,结果树龄 5 年,使用期 20 年,第 2 年 0.0667 公顷产 20 公斤,第 3 年 200 公斤,第 4 年 533 公斤,第 5 年 800 公斤。

1975 年,结果树龄 4 年,使用期 16 年,第 2 年 0.0667 公顷产 133 公斤,3 年 600 公斤,4 年 1333 公斤,5 年 2000 公斤。

1985 年,结果树龄 3 年,使用期 12 年,第 1 年 0.0667 公顷产 33 公斤,第 2 年 330 公斤,第 3 年 1066 公斤,第 4 年 1600 公斤,第 5 年 2533 公斤。

预测 1995 年,结果树龄 2 年,使用期 8 年,第 1 年 0.0667 公顷产 330 公斤,第 2 年 1333 公斤,第 3 年 2333 公斤,第 4 年 3000 公斤。

到 2005 年,结果树龄 0—1 年,使用期 4 年,第 1 年 0.0667 公顷产 1333 公斤,第 2 年 2667 公斤,第 3 年达 3000 公斤。

这是一种新观念,是对旧传统的一种挑战,它要求果树结果期越早越好。而使用期则越来越短,也就是说品种更新应越来越快。实现上述观念的唯一方法是进行矮化密植栽培。

由于乔砧稀植果树结果较晚,产量上升幅度慢,为了增加收入,必须延长树体寿命。而矮化砧具有结果早和进入盛果期快的特点,因而,在较短的生命周期中可获得较高的收益。

五、增强抗性,减少灾害

乔化苹果树由于树体高大,遮蔽条件差,主干部位裸露部分多,易受日烧、冻害和风害。矮化苹果由于树体矮小,相对可减少日烧、冻害和风害。并且由于矮化苹果花芽形成量大,在遭受灾害的情况下,与乔化相比,减产幅度要小得多。另外在寒冷地区,常常每隔几年有一次大冻害,对于乔化苹果树而言,在一生中遭受冻害的次数较多,而矮化树由于生命周期短,可以减少受害机率,发挥增产优势。

六、经济利用土地

矮化密植集约化栽培,可以节省大量土地。在国外,有些国家在发展矮化果园面积的同时,缩小了果园总面积,但总产量还是急剧上升。如荷兰 1952 年苹果总面积为 4.3 万公顷,1961 年缩小到 3.567 万公顷,其中矮化密植苹果园的面积却大幅度增加,已占全部苹果园面积的 80% 以上,产量由过去

0.73 亿公斤上升到 1970 年的 4.7 亿公斤。保加利亚现有苹果园面积为 3.8 万公顷,已比过去减少了 1 万公顷,但基本上实现了矮化或半矮化栽培。并且矮化苹果也适于房前屋后和庭园栽培,还适于盆栽,既可以美化环境,又能利用闲散土地增加收入。

第二节 矮化苹果的历史、现状

一、矮化苹果的栽培历史

矮化苹果被人们知道已有许多世纪了;早期希腊历史学家 Theophrastus 研究了引入希腊的植物中有一种小而矮化的苹果类型。在中国和日本,大约 11 世纪到 13 世纪就注意培育观赏的矮化植物。如苹果、杏、紫薇等。在欧洲,矮化苹果的栽培在很早就依靠矮化砧“乐园”和“匍匐苹果树”,在 17 和 18 世纪的文献中常被提及。园艺家 la Quintinye (1626—1688)在凡尔赛宫建立的著名庭园中,就利用了苹果矮化砧木。1696 年左右,法国乐园苹果(M₈)传入英国,1835 年以前,矮生苹果由欧洲传到美洲。在 17 世纪中叶,法国开始利用“乐园”和“道生”作砧木,应用于苹果生产。以后,这类砧木推广到德国、英国、意大利、荷兰、比利时等国家。从 1914 年开始,英国东茂林试验站(East malling Research Station)的哈顿(Hatton)等人搜集了乐园苹果和道生苹果(Daucin),对其从地下部到地上部进行了观察鉴定,并进行了矮化、半矮化材料的系统整理、分类和研究。1917 年以后陆续命名,并公布了东茂林系的 27 个砧木类型,如 M₂、M₃、M₄、M₅、M₇、M₈、M₉ 等。1922 年英国的约翰·英斯园艺研究所和东茂林试验站合作,共同培育抗绵蚜

苹果矮化砧,在1945年到1951年选出了15个抗性类型的砧木,简写代号为MM₁₀₁—MM₁₁₆;1957年又选出了属于矮化类型的M₂₆。

东茂林试验站系列化矮化苹果砧木的问世,立即轰动了世界,保加利亚、丹麦、西德、日本、美国、法国等国家均开始了矮化苹果的研究工作。世界果树界老前辈称矮化苹果是世界苹果栽培技术的巨大变革,是世界苹果发展的主要趋势和方向。

二、矮化苹果栽培的现状

国内外苹果矮化密植主要分乔砧密植、矮砧密植和短枝型密植三大类型。其栽培现状和存在的问题如下:

(一)乔砧密植

1. 国外乔砧密植现状 波兰从1960年开始实行乔砧(A₂安托诺夫卡)苹果密植,在生产上仍占栽培面积的80%,主要密度为6×4米,6×5米,5×4—5米,4×4—3米,另外还有3×2.5米的。

纽约是美国的苹果主产州之一,在40多年前为每0.0667公顷4.5株;70年代初达到每0.0667公顷8.8株,半乔化砧每亩高达20.4株。前苏联在1952年平均每0.0667公顷6.1株,1970年增加到10.4株,以后乔砧推广的密度为每0.0667公顷26—33株。

2. 国内乔砧密植现状 我国苹果乔砧密植,已由过去每0.0667公顷20株以下,提高到40—55株左右,个别地方每0.0667公顷达83株,并且发展面积较大。如陕西省1985年以后新栽苹果13.33万公顷,95%以上为乔砧密植,目前在陕北黄土高原地区,正大力推广每0.0667公顷55株左右的乔

砧密植苹果栽培。

3. 乔砧密植栽培的不足之处 乔砧苹果树,由于树体生长势强,树冠扩大快,一般花芽形成难,为了促进花芽形成,经常采用环剥、扭梢和喷生长抑制剂等技术,这样必然会加大果园劳动强度,增加了生产成本。并且经常出现通风透光不良,株间交叉和封行,果实品质下降等突出的问题。因此在不适宜发展矮砧和短枝型的干旱、缺水、少肥地区,仍可以大力发展乔砧密植,如陕北黄土高原,应重点发展乔砧密植苹果栽培。

(二)矮砧密植

1. 国外矮砧密植现状 目前世界各国都在大力发展矮砧苹果栽培。法国的矮砧苹果面积占 80%以上;荷兰的矮砧密植已占 90%以上;西德新栽的苹果幼园,全部推广矮砧密植,大约已占苹果总面积的 60%左右;南斯拉夫矮砧苹果占 60%;波兰矮砧苹果占 20%左右;前苏联的摩尔达维亚,矮砧果园已占 20%左右;日本的矮砧苹果也发展很快,如长野县已占 28%以上;美国近年来新栽的苹果园中有近一半为矮砧树,目前面积约占 40%。英国和意大利的矮砧果园均达 60%。美国推广的半矮化砧每 0.0667 公顷为 18—36 株,矮化砧为 55—111 株。前苏联半矮砧每 0.0667 公顷 33—55 株,矮砧为 44—67 株。

2. 国内矮砧密植现状 我国从 1965 年开始建立了一批矮砧试验果园,1974 年在全国大面积推广,1985 年以后出现了发展矮砧密植的新高潮。目前推广的密度为每 0.0667 公顷 83—145 株。我国栽培较早的一批矮砧果园,生产效益十分显著。如安徽省砀山县果树场 0.373 公顷 12 年生的矮砧果园,比同龄乔砧平均 0.0667 公顷产量高 4 倍多,其中元帅/M₇

0.0667 公顷产量达 4500 公斤以上。陕西省礼泉县药王洞乡的矮砧苹果,0.0667 公顷产量高达 9000 公斤以上。

3. 矮砧密植栽培的不足之处 矮砧多用无性繁殖,培育自根苗需要进行埋土和生根,手续繁多。培育中间砧苗出圃程序比乔砧苗一般长一年,并且嫁接成活率相对较低,苗木在圃内折断较多,损耗大,繁殖率也较低,苗木成本高,定植苗量多,建园投资大。矮砧一般根系浅,抗风性差,有些地方,矮砧苹果发生折干倒伏现象。另外,关于矮砧的抗寒、抗旱性各地有不同的报道,在冬季寒冷地区要经小面积试验之后,才可大量推广。并且矮化砧对肥水条件要求较高,在土壤瘠薄、排水不良或生育期干旱的地区若管理不善,树体发育不正常,产量提高则很困难。矮化砧的病毒问题已引起国内外极大的注意。由于矮化砧是营养繁殖,传播病毒很容易,尤其是 M 系的矮砧常带有病毒,给生产上带来一定危害。

(三)短枝型密植

1. 国外短枝型密植现状 目前,苹果短枝型品种在各国研究、栽培、应用之风很盛,尤其是美国,大量推广短枝型矮化品种,似有取代普通型品种之势。

根据美国苹果调查的资料,随着元帅和红星系短枝型矮化新品种的出现,其栽植比例不断上升。近 30 年来不仅西部苹果栽培区大量发展短枝型新品种,中西部和东部的苹果栽培区也都扩大栽植元帅和红星系短枝型新品种,金冠系的短枝型新品种也相应有了发展。目前元帅系苹果占该国苹果栽培面积的 34%。

自 50 年代新红星品种投入生产应用以来,在美国,经过鉴定的芽变品系多达 100 多个。1979 年 12 月《优良果树种植

者》公布了 23 个优良的元帅、红星系新品种，即新红星、艳红、银红、首红、超红、好矮生、顶红、红矮生、俄勒冈矮生、阿特伍德矮生、阿佩克斯、阿斯、哈迪勃莱特、哈迪矮红、玫瑰红等。

前苏联于 1963 年引入新红星，1969—1972 年又引入了金矮生。近年来在摩尔维亚、南乌克兰、北高加索、罗斯托夫、乌兹别克等地均有栽培。至 1979 年，前苏联苹果短枝型品种的栽培面积已达 1.1 万公顷以上。

波兰引入短枝型矮化品种较早，至 1982 年，波兰中部、东南部果区都有了规模栽培，结果良好，连年丰产，颇受重视。

在匈牙利，现有 13.8 万公顷苹果园，也广泛栽植新红星、金矮生等短枝型矮化品种。

日本在 1960 年引入苹果短枝型品种，至 1976 年，仅长野、群马等县，短枝型品种即占矮化面积的 21.5%，但因其雨量偏多（年降水量 1300 毫米左右），日照不足、温度偏高而影响了短枝型的果实品质。日本对果实品质又十分重视，因而近年来短枝型发展缓慢，在生产中所占比重不大。

英国引入新红星后，因光照少（东茂林约 1560 小时）、雾多、叶片光合时间短，糖分积累少，酸味轻，显得风味欠佳，因此发展不多。

其它国家如南斯拉夫、阿尔巴尼亚、法国（占 11%）、荷兰、意大利（短枝型品种占 1/4）、加拿大、墨西哥等国，也都有广泛栽植。

2. 国内短枝型发展现状 我国自 1964 年以来，先后由阿尔巴尼亚、波兰、加拿大、美国引入新红星、金矮生等品种，于 1967—1977 年建园试验。结果表明，在我国也表现结果较早。在加强管理的情况下，2 年生金矮生开花株率达 100%，新红