

AIHUA PINGGUO
YOUZHI FENGCHAN ZAIPAIJISHU



矮化苹果 优质丰产栽培技术

曹 儒 主编

西北农林科技大学出版社

矮化苹果优质丰产栽培技术

主 编 曹 儒

副主编 侯智涛 王明芳

参 编 吴会文 曹铭元 罗润魁

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

矮化苹果优质丰产栽培技术 / 曹儒主编. — 杨凌 : 西北农林科技大学出版社, 2011

ISBN 978-7-81092-628-7

I. ①矮… II. ①曹… III. ①苹果—果树园艺 IV. ①S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 003828 号

矮化苹果优质丰产栽培技术

主 编 曹 儒

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	陕西杨凌森奥印务有限公司		
版 次	2011 年 1 月第 1 版		
印 次	2011 年 1 月第 1 次		
开 本	850 mm×1168 mm		
印 张	4.75	插 页	2
字 数	95 千字		

ISBN 978-7-81092-628-7

定价:10.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系



陕西省宝鸡市农业科技果业专家大院



2008年国际苹果矮砧集约高效栽培技术现场观摩会

前言

在农村,我们常常看到这样一种现象,农民同在一片天地下种苹果,品种一样,但结出来的苹果在产量、质量、价钱上却悬殊很大,好者亩产可达 6000~7000 斤,甚至上万斤,每市斤售价 2~3 元,亩收入 1 万多元,甚至 2 万元;差者亩产仅 2000~3000 斤,每市斤售价 0.7~0.8 元,亩收入仅 2 千多元。从表面看,好像问题是产量、质量的差异,但究其实质,我们发现却是苹果经营者技术素质、技术水平高低的差异,也就是说,哪个果农掌握了苹果科学作务技术,技术水平高,能够做到科学管理,他的苹果产量就高,质量就好,收入也多;否则,技术水平低,产量、质量就低,收入就少。

在果区,技术已成为苹果增产、提质、增效的制约因素,对此,我们考虑再三,决定把我们二三十年来从事苹果生产的试验、经验、体会写出来,取名为《矮化苹果优质丰产栽培技术》。在本书编写过程中,我们力求做到资料翔实、先进、适用、实效,突出实践性、操作性,让果农能看懂,能学会,能用上,见实效。我们热切希望这本书的问世能够对果农学习、掌握苹果科学作务技术有所帮助,对提升果园管理水平,增产、提质、增收有所促进,让农民从苹果种植中得到更多的收获,加快脱贫致富步伐,这就是

我们的心愿。但由于我们水平有限,上述目标不一定能完全达到,同时,书中也可能存在着许多不足。在这里,我们恳切希望果业科技战线上的老领导、老前辈、志士同仁以及果农朋友们提出宝贵意见,以便修改和完善。

作者

2010 年 8 月于陕西凤翔

目 录

第一章 矮化苹果栽培现状及发展趋势	(1)
一、矮化苹果的特点	(3)
二、矮化苹果的早果丰产原理	(6)
三、苹果矮化栽培的几种模式	(9)
第二章 矮化砧木的应用	(12)
一、国外矮化砧木的应用	(12)
二、国内矮化砧木的应用	(14)
三、常用矮化砧木的特性	(15)
第三章 苹果优良品种	(17)
第四章 矮化苹果建园技术	(26)
一、选择适宜的园址	(26)
二、选择合适的品种	(30)
三、选择优质大苗栽植	(31)
四、苗木假植	(32)
五、果园设计	(33)
六、栽植技术	(34)
七、栽后管理	(37)

第五章 矮化苹果花果管理技术 (40)

 一、培育壮花芽 (40)

 二、疏花定果,合理负载 (46)

 三、果实套袋 (51)

 四、苹果采前管理 (54)

 五、影响苹果果实品质的因素及应对措施 (56)

第六章 矮化苹果土肥水管理技术 (59)

 一、土壤综合管理技术 (59)

 二、科学施肥 (69)

 三、水分管理 (88)

第七章 矮化苹果整形修剪技术 (95)

 一、矮化苹果树整形修剪的基本原则 (95)

 二、确定适宜树形 (97)

 三、常用整形修剪方法及效果 (103)

第八章 苹果主要病虫害防治技术 (107)

 一、苹果主要病害防治技术 (108)

 二、苹果主要虫害防治技术 (126)



第一章 矮化苹果栽培 现状及发展趋势

矮化苹果因树体矮小、操作方便、连续结果能力强、果品质量高、省工省力而逐渐受到世界各国重视。日本、意大利、法国、新西兰等发达国家矮化苹果栽培发展较快,面积已占苹果栽培总面积的 60% 以上,矮化苹果栽培是当今世界苹果发展的总趋势,是世界苹果栽培技术的巨大变革。

起初,世界各国对苹果产量以单株产量为计算单位,追求大树冠、单株高产,忽视提高单位面积产量。自从英国的哈顿(G. R. Hatton)于 1927 年介绍了 M 系矮化砧对苹果生长和结果的作用后,世界各国都很重视,并先后应用在生产上,开始了矮化苹果栽培。特别是西欧,法国大力推广利用矮化砧木的矮化苹果栽培,全国有 80% ~ 90% 为矮化苹果树,苹果生产得到迅速发展,从过去进口苹果的国家,成了苹果的主要出口国。欧洲其他国家矮化苹果园占 60% ~ 80%。加拿大和美国也在增加矮化苹果树的比例。新西兰、英国矮化苹果亩产 12 000 kg。日本从 1970 年起,永田正夫先生就研究矮化苹果栽培,并于 1979 年取得亩产 6 667 kg 的高产,1983 年又取得亩产



8 000 kg 高产典型。到此,以单位面积产量为产量的计算单位变成现实。要争取单位面积的高产,不仅是缩小株行距,而且更重要的是引用苹果矮化砧及矮化苹果栽培技术。

我国先后从丹麦及保加利亚引入 M 系为主的苹果矮化砧,以后又陆续从英国引进了 MM 系,波兰的 P 系等其他矮化砧。并重点对国外广泛采用的 M 系、MM 系苹果矮化砧木的繁殖和利用进行了研究。现在我国苹果产区普遍应用 M 系矮化砧木,M 系也是我国发展矮化苹果栽培的首选砧木。

1987 年全国已发展矮化中间砧苹果园 15.25 万亩,占苹果总面积 0.7%。1992 年估计全国矮化中间砧苹果 120 万亩,占当年 2 871 万亩的 4.2%;陕西矮化中间砧苹果园面积已达 50 余万亩,占当年全省苹果面积 390 万亩的 12.8%。2006 年估计全国矮化中间砧苹果 110 万亩,占当年 2 835 万亩的 3.9%;陕西矮化中间砧苹果面积 60 余万亩,占当年全省苹果面积 638 万亩的 9.4%。

最近几年,随着老果园的更新,新建果园的土地越来越紧缺,矮化苹果栽培的重要性又引起重视。北京地区 2003~2005 年新建矮化砧苹果面积 0.147 2 万亩,占新发展面积的 51%~62%。

陕西在矮化砧苹果的应用推广方面一直居全国之首。特别是凤翔县,苹果面积目前已达到 14 万亩,其中矮化苹果面积占 90%以上。

该县从 1984 年引进矮化苹果栽培技术,先后在横水



镇、田家庄镇、糜杆桥镇等高水肥地栽培以 M26 为中间砧的矮化苹果,在纸坊镇、范家寨乡、柳林镇、董家河乡等乡镇栽培短枝型矮化苹果及 M26 为中间砧的矮化苹果。二十多年来通过试验研究总结出了一套矮化苹果栽培技术,涌现了一批矮化高效栽培的典型。如凤翔县范家寨乡湫池庙村四组 1985 年栽植 60 亩矮化红富士、秦冠苹果园,成活率在 98% 以上,第三年亩产达 800 kg,第四年亩产达到了 1 600 多千克。横水镇紫柏村王吉祥 1986 年新建矮化红富士苹果园 1.6 亩,第三年亩产 600 kg,第五年亩产 2 300 kg,第六年亩产 7 640 kg,亩产值达 23 000 多元,获得了很高的经济效益。糜杆桥镇杨宗志 1985 年栽植的 1.8 亩矮化苹果,第五年亩产达到了 6 500 多千克。糜杆桥镇李玉田、李存让,彪角镇杨金等人的矮化果园连年亩产上万斤,矮化苹果栽培技术在当地取得了良好的效果。

我国各地苹果主产区均建立了一批矮化苹果栽培的高产园。陕西、山东、辽宁、河北、河南、山西等地相继涌现出一批矮化苹果栽培的典型。

矮化苹果栽培可使果业生产由高产量、高投入、高投入的三高农业向优质、高效、低投入、省劳力的绿色、和谐、无公害生产方式转变,苹果栽植密度也由高密高产的数量型生产向高光效、高效益的小冠密植型加速转化,在生产中有极其重要的推广意义。

一、矮化苹果的特点

矮化理论——就是在单位空间里,如何使树体得到大



量的顶芽和花芽,并且将树体控制成适宜树势。通过管理,使其丰产、稳产、优质。即指树体矮小,有较好的经济效益,又省工、成本低。

矮化苹果栽培的矮化特点要掌握好。维持强旺的树势很重要。对于强旺部分,可以用拉枝、拿枝(捻枝)、转枝、捋枝、环割等技术来调节。但是,树势一旦衰弱下来,要去恢复就非常困难。在矮化栽培方面,一定要维持好树势,这是一个重要问题,也是矮化栽培管理的重点所在。

(一)结果早,产量高,收益快

苹果采用矮化栽培技术后,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。所有矮化苹果都比乔化苹果增产。如凤翔县彪角镇官帽头村果农杨金栽植M26矮化中间砧红富士苹果园,4年生亩产1500 kg、5年生亩产3367 kg、6年生亩产3527 kg、7年生亩产7479 kg。以后每年亩产上万斤,没有大小年现象。彪角镇沈家坡村雪忍焕栽植的惠民短枝红富士苹果园,4年生亩产830 kg,5年生亩产2540 kg,6年生亩产4350 kg,7年生亩产5100 kg,连连丰产,亩产上万斤,经济效益上万元。

(二)成熟早,品质好

矮化树的果实比乔化树一般早着色5~10天,成熟期提前7~10天,并且果实大而且整齐,色泽鲜艳,含糖量较高,果实硬度变化缓慢,较耐贮藏。据报道,M9矮化砧红富士的1~2级果占94.9%,而乔化红富士则为72.9%。前者平均单果重207.5 g。后者为189.5 g。



（三）树体矮小，适于密植，管理方便

矮化苹果由于树体矮小，树冠较小，通风透光，易于形成花芽，减少了促花的技术措施。树冠通风透光，病虫害少，减少了喷药次数，节省劳力，降低了成本；矮化苹果由于树体矮小，便于管理，有利于机械化生产。矮化苹果在修剪、采收、疏花、疏果、果实套袋、除袋等主要操作方面比乔化苹果提高工效 2~3 倍。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%，减少疏花疏果费用 40%，整个生产费用可降低 20%~30%。

（四）节约土地，便于集约化栽培

矮化栽培、密植集约可以节省大量土地。经济合理利用土地。乔化亩栽 20~30 株，矮化亩栽 65~83 株，双矮亩栽 83~111 株，有效提高了土地的覆盖率，即使缩小果园总面积，但其产量却在增加。在国外，一些国家在发展矮化果园面积的同时，缩小果园总面积。如荷兰，1954 年苹果总面积为 64.7 万亩，1961 年缩小到 53.5 万亩，由于矮化果园面积占 80% 以上，产量却由 0.73 亿 kg 增加到 4.7 亿 kg。此外矮化苹果还适用于盆栽观赏，既可以美化环境，也能利用闲散土地增加收入。

（五）生命周期短，更新换代快

由于乔化苹果树结果较晚，产量上升幅度慢，为了增



加收入,必须依靠延长树体寿命。而矮化苹果具有结果早和进入盛果期快的特点,能在较短的生命周期中获得较高的收益。此外,矮化栽培的果园可以更好地利用新品种,尽快地更新换代,以适应市场的需求。

(六)增加抗性,减少灾害

乔化苹果树由于树体高大,遮蔽条件差,主干裸露部位多,易受日灼、冻害和风害。矮化苹果由于树体矮小,相对可减少灾害。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。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,可以减少受害概率,发挥增产优势。

二、矮化苹果的早果丰产原理

(一)短枝多,易成花

据调查,3年生矮化苹果树,长枝(16 cm以上)占33.4%,中枝(5~15 cm)占5.9%,短枝(5 cm以下)占60.6%,而乔化果园,短枝最高达50%,幼树期短枝更少。惠民短枝型红富士,3年生长枝占24%,中枝占5.3%,短枝占70.7%,而同龄乔化红富士长枝为35.7%,中枝为9%,短枝为55.3%。通过对4年生短枝型红富士结果特性调查,长果枝占6.5%,中果枝占9.1%,短果枝占68.7%,腋花芽果枝占15.7%。同龄乔化红富士长果枝



为63.8%，中果枝 3.9%，短果枝为 5.3%，腋花芽果枝为 27%，矮化苹果由于幼树生长缓和，萌芽率高，短枝多，有利于营养物质积累，花芽容易形成。

（二）光能利用率高

乔化果园的叶面积覆盖率增长慢，20～30 年生树覆盖率仅有 25%～30%。矮化果园由于栽植密度大，前期叶面积覆盖率增长快，并且矮化苹果叶片大而厚，如短枝型红富士发育枝中部叶片平均叶面积为 38.5 cm^2 ，鲜叶重为 $2.72\text{ g}/100\text{ cm}^2$ ，而乔化红富士平均叶面积为 32.9 cm^2 ，鲜叶重为 $2.46\text{ g}/100\text{ cm}^2$ 。矮化苹果具有较强的光合作用和较低的呼吸强度，有利于营养物质的积累。乔化苹果树仅有树冠外围厚度不超过 1.5～2 m 的叶幕层的叶片。能得到充足的阳光进行光合作用。而树冠内膛却遮阴严重，形成许多寄生叶片，光合能力极差。一般乔砧树每生产一个苹果需要 40～50 张叶片来供给养分，而矮化树只需 20～30 张叶片来供给养分。

（三）有利于干物质积累

矮化树骨干枝少，光合产物大部分用于果实生长和花芽形成。把嫁接在实生砧上和矮化砧 M7 上的品种，在相同条件下进行比较，发现光合强度和产量不同，矮化树的产量比乔化树高 85%，造成光合强度和产量差异的原因是矮化砧树体结构枝类组成合理，体内竞争较小，能高度积累营养物质。乔砧果树大量营养用于骨干枝生长，建造骨架，即无效枝叶较多。



据研究,矮化砧苹果全年单株生产的干物质用于果实(13.175 kg)和枝干(2.588 kg)生长的消耗比例为 5 : 1,而乔砧用于果实(58.188 kg)和枝干(52.839 kg)生长的消耗比例为 1 : 1,矮化砧用于果实的营养为乔砧的 5 倍。乔砧每千克叶片生产干物质质量为 7.154 kg,而矮化砧为 11.475 kg,即矮化砧为乔化砧的 1.6 倍。

(四)栽植密度大,群体效应高

一般乔化树亩栽 20~30 株,5~6 年才开始结果。若结果初期株产 10 kg,每亩合计 200~300 kg,而矮化苹果树密度大,亩栽 56~83 株,3~4 年就开始结果,若结果初期也株产 10 kg,亩产就可达 560~830 kg,可见,矮化苹果树初期结果,就能获得早期高产。

(五)砧穗生理功能的影响

矮化砧嫁接的苹果树,由于砧穗间的相互作用,植株的生理功能发生了特殊的变化。矮化砧苹果树具有矮化、早果、丰产的特点,其主要原因是砧、穗组合构造上的差异影响营养物质的吸收和交换。一般而言,矮化中间砧段具有阻滞作用,输送到接口以下根砧内的光合产物较少,大量养分积累在接穗和中间砧地上部分。M9 和 M7 砧红星苹果幼树呼吸强度低于乔砧,成龄树光合速率高于乔砧树,有利于光合产物的积累。另外,矮化砧根系的横断面中皮层占的面积较大,木质部占的面积较少,同时矮化砧的木质部导管较少而且小,一般,矮化砧木质部中导管仅占木质部的 5%,而乔砧导管大而多占 25%,因而,矮化



砧水分输导受阻,减弱了生长势。

三、苹果矮化栽培的几种模式

(一)矮化自根砧

常用的矮化自根砧为 M9。矮化自根砧根系分布较浅,12 年生 M9 自根砧大部分根系分布在 90 cm 以内的土层内。幼树期间,M9 根系生长的深度、广度方面,虽小于同龄的乔化砧,但根量却超过了同龄的乔化砧。以后随着地上部结果量的增加,根系生长逐渐减弱。苹果矮化砧的总根量都少于海棠,但以 M9 的总根量最少,M9 的深度最浅,因此有时会发生倒伏和冻害;矮化砧根系粗大的骨干根较少,须根较多,加上根量较少,所以对土壤的要求比较严格,对土壤和不良的气候条件反应敏感,要求必须在土壤有机质含量高于 2% 以上的土壤立地条件下栽培,才能发挥 M9 的矮化作用,也能抵抗 M9 易倒伏和冻害的不良反应。

(二)矮化中间砧

矮化中间砧苗,就是采用当地适宜的乔化砧木为基砧,以矮化砧作为中间砧(一般矮化中间砧的长度为 15~25 cm),再在中间砧上嫁接栽培品种的苗木。

矮化中间砧有使树体矮化的作用,其矮化程度随中间砧段的长度增加而增强,但矮化程度要小于矮化自根砧。

矮化中间砧的矮化作用,也受砧木种类、栽培品种的