

矮化果树

〔美〕 H. B. 图基 著

科学出版社

矮 化 果 树

〔美〕H. B. 图基 著

《矮化果树》翻译组 译

科 学 出 版 社

1 9 7 8

内 容 简 介

矮化果树,早期结果,早丰产;树体矮小,可以合理密植,提高单位面积产量,便于管理,便于机械化;因此,矮生果树的广泛应用是我国果树栽培的一项重要革新工作,目前已引起生产上的重视。但是有关这方面资料较少,本书主要内容是介绍矮化果树发展历史,果树的结构和生理以及矮化方法;各种果树包括苹果、梨、桃、樱桃、杏、李、柑桔等矮化砧木的描述,矮化砧木的繁殖,果园的建立和管理,矮化果树果园的性能。本书可作为果树园艺生产工作者、有关大专院校师生及科研工作者的基本参考资料。

H. B. Tukey

DWARFED FRUIT TREES

The MacMillan Company, New York;
Collier-MacMillan Limited, London, 1964

矮 化 果 树

[美] H. B. 图基 著
《矮化果树》翻译组 译

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

天津市第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978年4月第一版 开本:787×1092 1/32

1978年4月第一次印刷 印张:14 5/8

印数:0001—17,100 字数:334,000

统一书号:13031·690

本社书号:998·13—12

定 价: 1.50 元

译 者 的 话

矮化果树具有结果期早,品质优良,树体矮小管理方便,可以密植提高单位面积产量等突出的优点,近年在果树生产上已深受广大贫下中农和生产部门的重视。无产阶级文化大革命以来,为了迅速提高我国果品的产量和质量,以适应我国内销和外贸日益发展的需要,大力发展矮化果树已成为果树生产中具有方向性的改革。近年来,在苹果生产中,引种国外的矮化砧木,培育矮化苹果树已有显著成效。我国野生果树资源极为丰富,其中不少是可以利用作为矮化砧木的,各地农村科学实验网和教学、科研单位正在调查研究试验中。但目前国内关于矮化果树的参考资料比较缺乏,因此,1973年全国果树会议遵循伟大领袖毛主席关于“**洋为中用**”的教导,建议翻译一些国外文献,以供生产、教学和科研等方面的参考。

我们选译了美国密执安大学 H. B. 图基(Tukey)教授所编《矮化果树》一书,此书比较全面地介绍了矮化果树的历史、果树的结构和生理、矮化砧木的种类和繁殖方法、果园的建立和管理以及矮化果园的表现等等。全书共分七章,插图 150 幅以上。作者能围绕矮化果园的需要,综合果树栽培学中的其他内容,这样可以方便读者参考应用。在我们翻译过程中认为原书序言和部分内容如资本主义经营,还有对我国生产用处不大的,都已省略未译,现改为六章。但在现有译文中难免仍有错误和不妥之处。由于原作者是以资本主义国家为背景考虑生产问题,因此,有些观点和技术措施完全不同于我们社会主义国家,这就有赖于读者分析、批判地采用了。

译稿中有些产量数字,原作者应用美制或英制,为了便于读者,我们大多数在原文之后,加上括弧折合我国常用的公制或市制。全书参考文献之后,我们补充了近年出版有关砧木研究的书刊目录一部分,以供读者参阅。

参加本书集体翻译工作的有浙江农业大学吴光林、沈德绪,山东果树研究所沙凤护,华北农业大学曾骧、罗国光、许幼玉、徐绍颖和中国科学院北京植物研究所植物园阎振茏、张鹏、张洁,并由华北农业大学沈隽和植物园俞德浚担任校阅。由于我们分散各地,本岗位工作较忙,集体翻译工作未能迅速完成,有负全国果树会议的嘱托和期望,在此表示歉意。更由于我们政治和业务水平有限,译校工作会有很多缺点和错误,希望读者批评指正。

译 者

1976年2月

目 录

译者的话	iii
1. 矮化果树的一般论述	1
1.1 什么是矮化果树	1
1.2 有关矮化果树的历史背景	7
1.3 矮化或控制果树的特性、限制性和可能性	22
2. 果树的结构和生理以及树是怎么矮化的	40
2.1 果树的结构和生理及其生长和结实	40
2.2 矮化果树如何区别于乔化果树；诱发果树矮化 的条件和措施	57
2.3 砧木和接穗的关系；砧木怎么能有矮化作用 ...	80
3. 矮化砧木	102
3.1 苹果的矮化砧木	102
3.2 苹果的矮化中间砧木	138
3.3 樱桃的矮化砧木	147
3.4 桃的矮生类型和桃的矮化砧木	152
3.5 梨的矮化砧木	164
3.6 李的矮化砧木	183
3.7 柑桔和其他各种果树的矮化砧木	198
4. 矮化砧木和矮化果树的繁殖	206
4.1 砧木的繁殖	206
4.2 矮化果树在苗圃中	238
5. 果园的建立和管理	258
5.1 位置、小气候和气候的控制	258

5.2	苗木的选择、栽植距离和幼树定植	277
5.3	立支柱、牵引与捆绑	295
5.4	修剪与整形的原则	307
5.5	夏季修剪	332
5.6	生产上使用的特殊整形方式和架式	350
5.7	土壤管理、营养需要和施肥	386
5.8	授粉、座果和疏花疏果	400
6.	矮化果园的表现	411
6.1	在美国条件下矮化苹果园的表现	411
6.2	矮化苹果的产量和果实品质	425
	参考文献	438
	补充参考文献	448
	索引	451

1. 矮化果树的一般论述

1.1 什么是矮化果树

一株矮生植物或矮生果树不仅达不到它所属的那一类群、种或品种典型的大小,而且它确实是较小的,或甚至是极小的。此外,在植株形状、生长结实习性、开花期、果实成熟期以及对各种不同环境的适应性上,它也常常是特殊的和有明显区别的。这样的植物通常称为“真正矮生植物”,这似乎为了强调这个名词的精确性。

可是真正矮生植物矮小的个体并不一定意味着它们有病或生长瘦弱。相反,它们虽然不能象乔化类型那样不断地旺盛生长,但其中大多数是健康的和强壮的。

总的说来,植物一般有两种矮生的类型,即:(1)因本性或遗传性造成的;(2)因环境因素或人工方法引起的。矮生玉米 (*Zea mays*)、矮生菜豆 (*Phaseolus vulgaris*) 和矮生落基山槭 (*Acer glabrum*) 是天然矮生的例子。由环境或人工造成矮化的例子有:因山地海拔高而形成的矮化植物,日本的盆栽植物,和嫁接在确实起矮化作用的砧木上的植物

1.1.1 “矮生”一词的其他意义

但是,虽然“矮生”一词这样的应用是原始的和正确的含义,却不是唯一的。如同所有的专门化那样,在使用中发展了特别适合于其情况的其他的词汇和意义。因此,就矮生果树来说,词义的重点是放在造成接穗品种矮化的矮化砧木上。几

乎毫无例外，矮生果树都是芽接或枝接的植物。在育苗业和果树界，都知道各种栽培品种的苹果 (*Malus domestica*)、西洋梨 (*Pyrus communis*)、欧洲甜樱桃和欧洲酸樱桃 (*Prunus avium* 和 *P. cerasus*)、桃 (*P. persica*)、李 (*P. spp.*) 和杏 (*P. amygdalus*)* 的矮生果树都是在经已确认的矮化砧木上繁殖的(图 1.1)。



图 1.1 篱架上七年生金帅/M4 每英亩产量超过 1,000 箱

遗憾的是，“矮生”一词有时被进一步应用于嫁接在对树体减小很少的矮化砧或矮化中间砧上的任何果树。实际上，一些被叫作“矮生”的树，并不比它们所属的或与之对比的类群、品种或种为小。果树栽培者常误用这个术语。虽然他们明白，他们指的是仅仅不及充分的或标准的大小的果树，但是

*杏的学名应为 *P. armeniaca*, *P. amygdalus* 是扁桃或巴旦杏，两者不应混淆。——译者

这种作法常常导致混乱。这可能不算什么错误，因为毕竟是使用决定词汇的意义，但这是不够确切的，而且是不好的用法。

1.1.2 推荐的术语

解决这个问题的一個方法——并且常常是这样做的——是在“矮生”(dwarf)一词前面，根据不同情况，用一个限制性的形容词，如：“完全矮生”、“极矮生”、“半矮生”、“轻度矮生”等，这些描述性的名词，具有更精确的意义。

另一种方法——可能较好一点——是用“矮化”(dwarfed)这个词而不用“矮生”(dwarf)这个词作为笼统的名称。这样，一些植物只是轻度被矮化的，而另一些是显著地被矮化的。但是与标准相比，它们都是较小，都可以恰当地称为“矮化植物”。换言之，所有“真正矮生”的果树都是“被矮化”的果树，但并不是所有“被矮化”的果树都是“真正矮生”树。

采用这样的术语，“矮生”这个词可以保持原始的含义：显著小、矮小、有特色。同样，“矮化”这个词广义地包括所有的比标准为小的植物或果树。本书就按这种含义使用这些词汇。这虽然看来是在枝节上喋喋不休，但掌握这些区别却仍然是有用的。

1.1.3 果树按大小分类

由于最经常用以矮化果树的砧木把果树限制在大体上特定的大小，因此出现了一种依据形状大小的矮化果树分类法。例如，就苹果来说，真正矮生树只能发育到比人略高一点，约为6—8呎(折合1.8—2.4米)，通常这是指嫁接在M9或M26苹果砧上，有时是嫁接在M7上的某些品种，或者用二重嫁接在特殊的矮化中间砧上，因为这些都是通常用来培育如此

大小果树的砧木。对西洋梨来说,矮生树是指嫁接在榲桲上的梨树。对樱桃、桃、李、杏来说,则这种分类的应用较不明确,因为还没有找到产生真正矮化树的令人完全满意的、标准化的矮化砧木。

为了满足对不同程度的矮化所需的分类和命名的制度,英国东茂林研究站(East Malling Research Station)将苹果树分为如下四类:

1. 极矮化(very dwarf)——以 M9 为典型代表。
2. 矮化(dwarf)——以 M7 为典型代表。
3. 乔化(vigorous)——以 M2 为典型代表。
4. 极乔化(very vigorous)——以 M16 为典型代表。

美国苗圃业所用命名法略有不同,但大体与上述四类相符,基本上是根据树的高度,其分类如下:

1. 矮化(dwarf)——高度小于 6—8 呎(1.8—2.4 米),以 M9 为典型代表。
2. 半矮化(semidwarf)——高度小于 12 呎(3.7 米),大约与美国的桃树大小相当,以 M2 为典型代表。
3. 半乔化(semistandard)——比乔化树或正常大小的树略小一点,大约与旺盛生长的 Montmorency 酸樱桃树的大小相当,以 M13 为典型代表。
4. 乔化(standard)——正常大小,标准的果园树,以西洋沙果树为典型代表。

这种分类法中的高度,不是指生长最旺盛的果树上最高的一个顶端生长点的高度,而是指树上相当数量的新梢和枝条的高度。也必须指出,这里的“standard”这个名词与英国的用法是有区别的。在英国这个名词是指整形的方法,就是高干树。在北美,它是指生长在无抑制性的砧木上的正常大小的果树——“果园栽培的典型树”。

根据在法国的表现，法国昂热（Angers）的果树试验站 P. Rémy 建议按生长强势的不同程度把分类的数目从四类增加到六类，分别如下。

A 级：弱 M9

B 级：中弱 M26

C 级：中等 M7;MM106

D 级：中强 M4;MM111

E 级：强 M1,2,13;MM104;A2

F 级：极强 M12,16,25;Crab C; MM109; M779; 西洋沙果

这种分类法的优点在于使一些在原来四类里没有准确地位的砧木，包括一些新出现的和将来可能出现的砧木，都可以归入新增的类别中。把这种体系适应美国的情况和命名是可能的，即考虑三种程度的矮化和三种程度的乔化。

A 级：极矮化 M9

B 级：矮化 M26

C 级：中等矮化或半矮化 M7

D 级：半乔化 M4

E 级：乔化 M2

F 级：极乔化 西洋沙果

这种分类法可以是很有用的，是这一类型的分类法中值得推荐的一种。

1.1.4 名词的修正

正如以后将要详细谈到的，在同样砧木上各种接穗品种也可能有不同的表现。嫁接在 M9 上的君袖（Northern Spy）接近 C 级（中等矮化或半矮化），而不是 A 级（极矮化）；而接在 M7 上的 Gallia 则易于归属 A 级（极矮化）。由于一个砧木

-接穗结合体独特地有其自己的特性和表现，不同于单独的接穗品种或单独的砧木，接穗所决定的表现，因而提出“砧穗”(stion)一词，用来表示砧木-接穗结合体。这个名词由砧木的前两个英文字母和接穗的后三个英文字母拼合而成。这个词强调这样一个事实：一个接穗品种的表现被所接的砧木所改变，反过来也是一样。因此这结合体应当作为一个整体看待。

所以，正如我们现在单独说明接穗品种或某种砧木那样，应该描述和介绍某种“砧穗”的生长状态和表现。如果这样做了，购买者将不再是选购“矮化树”、“半矮化树”、“半乔化树”或“乔化树”，而是选购他所指望的生长状态的特定砧穗结合体。例如，为了获得树体很小而结果早的树，可以选用嫁接于M9砧上的旭；如果以M7作砧木，则树体稍大一点；如果用M1作砧木，则树体会比半矮化稍大，等等。

毫无疑问，这样性质的修正，最终会成为对矮化果树的标准办法。这样做将是一个很大的改进。实际上，一些较先进的苗圃已经应用这种方法来开列它们的种苗目录了。先列出接穗品种，接着是砧木的名称，用斜线把它和接穗品种划开。“旭/M9”表示用旭品种作接穗，接在M9砧上，接着便是一段说明：这树一般可能长到的高度，对土壤和气候条件的适应性，一般的生长状态等等，正如对一个果树品种的说明那样。

1.1.5 紧密的或大小受控制的果树

由于某种果树品种嫁接在一种砧木上，除了树形大小外，其他许多特性也会受到影响，所以仅用“矮生”或“矮化”的名称是不完善的。为了弥补这一不足，曾建议使用一些名称，比如：“紧密的”、“大小受控制的”、“产量受控制的”或仅仅是“受控制的”。这种想法有很多好处，正如曾采用“紧密的”汽车、和“大气控制的”贮藏或“CA”(气调，或称控制气压)贮藏

代替“气藏”或“改变大气贮藏”(贮藏库中 CO_2 和 O_2 被控制)那样,使用最终将会产生这种概念。

但是这样称呼仍然有局限性,因为不能只谈控制而不涉及伴随着被控制的因素而发生的性能和管理上所有的变化。这些变化诸如温度、湿度、雨量、修剪、果园管理、病虫害;还有对花芽分化、花的发育、着果、果实发育、脱落和果实成熟等复杂控制。一株果树有无数不包括在砧木的影响之内的控制因素。

也应该指出:这一部分的探讨,主要是关于商业性果树生产和果树业对树体和果实加以较全面的控制的需要,诸如控制果树的大小、果实年龄、产量的稳定性等。这里,砧木控制特别适用。换言之,可能需要一个新的词汇来表达在果树业上局限的但有用的意义。

为了适应当前的需要,并着眼于将来的发展,在这本书里,“被控制的”和“被矮化的”这两个词将大量地使用。或许,“矮生”迟早会被局限于“极矮生”、“真正矮生”,这是业余爱好者和小规模生产者特别关心的。对商业性果树生产者则可能采用“被控制的”、“紧密的”或一些其他名称。这可能是一个合情合理的发展

1.2 有关矮化果树的历史背景

矮化果树被人们知道已有许多世纪了。很长时期以来,它们已被种植和培育。在公元前第三世纪,早期希腊历史学家之一 Theophrastus 记载了矮化果树的种植。他研究了引入希腊的植物中有一种小而矮生的苹果类型。这是来自小亚细亚而可能在那里早已知道和栽培了。罗马农学家也熟悉矮化树而且用作庭园树木。以后多年来,主要是欧洲大陆的不同

地方,英国和东方的园艺文献中曾讨论到矮化树,而且根据时代的爱好或群众的需要,矮化植物的重点从这一组植物转变到另一组植物。

在中国和日本,大部分兴趣集中在观赏类型(不论结果实与否)。中国在公元第一和第二世纪时矮化的松树和桧柏被广泛地栽种在皇宫中,而被推崇为长寿的标志。在唐朝(十一至十三世纪)矮化植物获得高度发展,最多应用的类型是松、桧柏、杏、石榴和苹果。培育观赏的矮化植物是中国艺术和文化的一个熟知的特征,其主要兴趣在松、苹果、丁香、紫薇、榧子、紫荆、杏和杜鹃花(落叶的和常绿的)。

日本矮化植物的栽培或盆栽较中国的历史为短。早期的记录指出,在公元1700年前后,武士培育矮化杏。在1830—1844年间,矮化植物栽培非常盛行,其中杏、樱桃、橙和松最多。盆栽曾占很大比重。建立了盆栽俱乐部和学会,举行地方的和全国的展览会,授以适当的奖品和奖赏。成百万的观赏植物在日本广泛栽培。

在欧洲,对小型树的兴趣几乎无例外地是在落叶果树上——多数是为了观赏,有时则是为了果实。在这两种情况下,矮化树的栽培均依靠矮化砧。“乐园”(Paradise)和“匍匐苹果树”,在十七和十八世纪的文献中常被提及。乐园(Paradise)一词可能来自波斯文 *Pairdaeza*,意指一个公园或庭园,而首先用于苹果砧木上的是十五世纪后期。园艺家 *La Quintinye* (1626—1688) 在凡尔赛宫建立的著名庭园中,梨和苹果都应用了矮化砧。*Duhamel du Monceau* 在他1768年所著的《果树的实践》中根据“矮化”的不同程度,区别为“*Le Pommier nain des Paradis*”和道生(*Doucin*)。“*Doucin*”一词在1519年曾首次被记述过,可能是涉及果实甜的特性,从法文 *douce* 而来,是甜的意思。榧砧是梨适合的矮化砧,而甜樱桃曾被嫁接

在酸樱桃上,但除苹果和梨以外,显然很少注意到果树矮化的等级。

1.2.1 欧洲的矮化果树

虽然矮化果树在人类的经验中已有古老的历史,但真正应用在现代果树生产上还只是在十九世纪前叶才开始。当然,这主要是产业革命和所形成的专业化的后果,它要求果树生产以及其他部门的专业化。

无论如何,翻阅 1830 年代和 1840 年代英国园艺文献,表明当时已非常注意果树栽培、砧木、矮化以及砧木和接穗的相互关系。那时已知道乐园和道生两种主要的矮化砧,前者是极矮化的;后者矮化程度弱一些。Thomas Rivers 在 1863 年报道过他的乐园砧木的起源,他 1866 年出版的《小型果园》一书曾再版多次。各种矮化砧木在法国(Jaune de Metz, 1879)、德国、荷兰和英国都有出现,几乎都是苹果和梨的。当新的类型出现后,对它们的辨认和是否名实相符发生了许多混乱。它们不再能简单地归为“乐园”或“道生”了。在这时期的英国文献中时常提到这个问题。

包括德国的 Späth 苗圃,荷兰的 Sprenger 在内的一些人作了不少尝试,去鉴定并使所用的各种砧木标准化。

英国肯特(Kent),东茂林研究站的 R. G. Hatton 即后来的 Ronald Hatton 爵士完成了这项工作。Hatton 继续 1912 年 Wellington 所开始的工作,从世界各地——主要是从英国和欧洲大陆收集了各种矮化砧木运到东茂林(East Malling)。其中大多数已被应用了相当长的时期,有几种至少有三个世纪的历史了。在所培育的矮化砧中,发现有些混乱,这些被淘汰以后而余留的无性纯系有 16 个,被定了名,编了号并应用到贸易中作为标准化的、名字准确的砧木。

所谓“茂林”(Malling)、“东茂林”(East Malling)或“EM”后面加号码的砧木,不仅在英国,而且在欧洲大陆和全世界大多数果树栽培区都至少在一定程度上得到广泛应用。最初用型(type)作字首,如I型、II型等等,现在采用的名称是在EM后面加上用罗马数字标出的砧木号码,例如EMI、EMII等等*。这些标准化了的砧木在很大程度上引起了对矮化果树的新的兴趣。它们不仅用来整成观赏用树形,而且在世界各地商业性果园中也得到应用,这些将在以后几章中予以全面讨论。

1.2.1.1 特殊整形的果树

在德国、法国、荷兰、比利时和瑞士,被整形成为特殊形状的矮化果树,如单主枝形和篱壁形,长期以来是园艺的一个特色。实际上尽管语言不同,许多地区所采用的名称是相同的。不仅能在古老的雕刻和木刻作品中可以看到整形果树,而且在法国凡尔赛有名的庭园里也可以看到,这些庭园继续保持了它原来的设计和栽植。

整形果树在这些国家得到了发展,被修整成各种形状样式,单株或成群栽种,放置在建筑物旁,沿着道路整形靠着铁丝或格子架培育。从欧洲一些苗圃中,这种果树的巨大数目,我们可以得到现代经营规模大小的概念。几年前当作者参观法国维里埃勒布伊松(Verrieres de Buisson)地方一个大苗圃时,看见一块苗圃地上就种了250,000棵整形果树,名目形态繁多,非常引人入胜。

在夏天冷凉和一般气候条件不利于水果得到优良品质的地方,果树背靠墙壁整形。由于位置朝南,一些原来不适应的

*目前国际习惯用法已改为M1、M2等。——译者