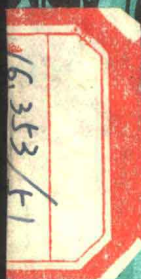


苹果矮化砧木



京 出 版 社



苹果矮化砧木

北京市苹果矮化砧木技术协作网编写

北京出版社

苹果矮化砧木

北京市苹果矮化砧木技术协作网编写

北 京 出 版 社 出 版

(北京崇文门外东兴隆街 51 号)

新华书店北京发行所发行

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

787×1092 毫米 32 开本 2.125 印张 40,000 字

1980 年 6 月第 1 版 1980 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—4,800

书号: 16071·28

定价: 0.17 元

前 言

北京市的果树栽培业，解放以来有很大的发展，果品产量也随之有很大的增长。为了适应我国实现农业、工业、国防和科学技术现代化的需要，为了贯彻郊区农业生产为城市服务、为旅游事业服务的方针，北京市的果树栽培业不仅在品种、数量方面需要进一步发展，而且在质量和技术方面也需要进一步提高。推广果树矮化密植，是进一步发展果树栽培事业和提高果品品质的重要措施之一。

实现苹果的矮化密植，有多种途径：可以采用短枝型品种；可以采用矮化砧木嫁接；可以采用药剂控制方法；也可以采取适当的栽培技术措施。本书所介绍的苹果矮化砧木，是目前国内外实现苹果矮化栽培的主要方法。

北京市部分科研单位，自一九六四年以来陆续引种了苹果矮化砧木，试接的矮化苹果树已经结果。为了给进一步普及苹果矮化砧提供一些最基本的参考资料，我们编写了这本《苹果矮化砧木》。参加本书编写工作的，有北京市苹果矮化砧技术协作网的生产、科研和行政等单位的同志。本书由中国科学院植物研究所北京植物园阎振茏、张鹏、谢凤勋等同志整理成册，经孙百令、董靖智、周福庭、王致光、金鸿乐、董华、邝宇正等同志修改，初稿承沈隽、俞德俊、黎盛臣等

同志审阅，本书插图均由北京植物园许梅娟同志绘制，在此一并致谢。

北京地区引入、栽培矮化苹果的时间较短，经验不够全面，管理水平有待提高，加上我们水平所限，本书难免有错误和不妥之处，望读者批评指正。

北京市苹果矮化砧技术协作网

一九七九年十一月

目 录

一、什么是矮化苹果.....	1
二、苹果矮化有什么好处.....	3
(一) 树体矮小, 适于密植	3
(二) 早结果, 早丰产	3
(三) 单位面积产量高	4
(四) 果实品质好, 耐贮藏	4
(五) 管理操作方便, 节省用工	6
(六) 便于更新果树品种	6
三、矮化砧苹果为什么会矮化.....	7
四、苹果矮化砧木的来源.....	8
(一) 矮化砧木的来源及引入我国的历史	8
(二) 矮化砧木引入北京的历史及栽培情况	10
五、京郊栽植的苹果矮化砧木的主要类型及其生长特性.....	12
(一) 东茂林系及茂林—默顿系的主要类型及其生长特性	12
(二) 东茂林系主要砧木类型一年生无性繁殖苗特性的综合比较	26
(三) 鉴别东茂林系主要砧木类型的检索表	26

六、苹果矮化砧木的繁殖方法·····	29
(一) 苹果矮化砧繁殖圃的建立 ·····	29
(二) 直立压条法 ·····	30
(三) 水平压条法 ·····	32
(四) 塑料薄膜温室繁殖方法 ·····	36
(五) 塑料薄膜覆盖繁殖方法 ·····	39
(六) 利用寄根砧繁殖矮化砧的方法 ·····	40
(七) 矮化砧种条的繁殖方法 ·····	41
(八) 矮化苹果苗的培育 ·····	42
(九) 矮化中间砧的利用和繁殖 ·····	42
七、矮化苹果的栽培管理技术·····	48
(一) 矮化苹果的栽植密度和栽植方式 ·····	48
(二) 矮化苹果的整形修剪 ·····	50
(三) 土、肥、水的管理 ·····	53
八、努力发掘我国优良的苹果矮化砧木资源·····	56
(一) 我国丰富的果树植物资源 ·····	56
(二) 选择我国自己的苹果矮化砧木的可能性 ·····	57
(三) 异属植物应用的可能性 ·····	58
(四) 矮化砧木植株应具备的生长特性 ·····	58
(五) 两种预测砧木矮化性能的方法 ·····	59

一、什么是矮化苹果

苹果矮化密植，是近年来苹果栽培业的一项重要技术改革。它对于实现苹果栽培管理的现代化，迅速提高苹果的产量和品质，以进一步满足我国人民和旅游事业及对外贸易的需要，有着重要的意义。由于采用矮化密植的技术措施而在短期内使苹果产量迅速上升的实例，在世界上以法国为最突出。法国原来是一个苹果进口国，由于采用了矮化密植的新技术，苹果产量迅速跃居世界第一位，成为世界上重要的苹果出口国。这个经验值得我们借鉴。

生产中的苹果树都是采用嫁接方法繁殖的，它的树体是由接穗(发展成树的地上部分)和砧木(根系)嫁接组成的。过去，嫁接苹果多用海棠或山定子做砧木，繁殖的苹果树树体高大，因此把海棠、山定子叫做乔化砧，把用这些砧木嫁接的苹果树叫做乔化苹果。目前，北京许多果园大面积栽培的苹果树都属于这一类。矮化苹果是相对于乔化苹果而言的。如果把同样品种的苹果接穗嫁接在矮化砧木上，如接在 M_2 、 M_4 、 M_7 、 M_9 等砧木上，繁殖的苹果树树体矮小，就形成了矮化苹果。

实践证明，乔化苹果由于干高冠大，每亩栽植株数少，大量营养消耗在形成过大的骨干枝上，因而结果晚，产量上

升慢，获得经济效益迟，管理也不方便。矮化苹果则由于树体矮小、结果早，能够比较经济地利用土地，适于高度的机械化管理，能够保证苹果高产、稳产、优质，为苹果栽培业实现集约化管理创造了条件。因此，栽培矮化苹果，目前已成为世界各主要苹果生产国苹果栽培业的发展新趋势。

实现苹果矮化密植栽培，现在看来有四个途径：

- (一) 利用矮化砧；
- (二) 选用短枝型品种；
- (三) 喷布生长抑制剂；
- (四) 运用栽培技术措施加以控制。

上述几种方法，可以单独使用，也可以综合使用。利用矮化砧木嫁接苹果，在一般管理技术条件下就能达到早结果、早丰产、优质高产的目的，而且管理比较简便。所以，采用矮化砧木就成了苹果矮化密植的一个最重要的途径。因此，它引起了人们广泛的注意。本书将着重介绍矮化砧木主要类型的生长特性、繁殖方法和利用矮化砧木嫁接苹果的一些技术措施，以及矮化苹果的栽培管理技术。同时还论及发掘我国优良的苹果矮化砧木资源问题。

二、苹果矮化有什么好处

与乔化栽培比较，矮化栽培能够增加果树的密度，以充分利用土地、光能；能够使果树早结果，早丰产，提高经济效益；管理简便，适于机械化管理；能够提高果实品质；便于更换品种；是实现苹果高产、稳产、优质的主要途径之一。现将其主要特点分述如下：

(一) 树体矮小，适于密植

矮化苹果树定植 6~9 年，一般树高为 2.5~4.0 米，枝展为 2~3 米。矮化苹果树一般前期生长比较旺，进入结果期则树势很快由旺转壮，树冠的增长也变缓，经过十余年，树冠基本稳定。由于树体矮小，因而适于密植，在一般条件下每亩可栽植 50~150 株，比栽植乔化苹果的密度大 5~10 倍。

(二) 早结果，早丰产

嫁接在矮化砧木上的大多数品种的苹果，定植 3~4 年就开始结果，比乔化苹果早 2~4 年，而且早期丰产性较强。例如，河南省封丘县林业科学试验站 1968 年定植的矮化金冠苹果(砧木为 M₄)，栽后第三年有 55% 的树始花，第四年

平均每株产果 1 斤，第五年平均每株产果 7 斤，第六年为 25 斤，第七年为 135 斤，第八年为 215 斤，最高单株产量达到 267 斤。在同样条件下的同一品种，采用乔化砧的，第七年平均每株仅产果 6.3 斤，第八年产果 100 斤。由此可见，矮化苹果在第 6~7 年即进入盛果期，比乔化稀植的有明显的优越性。

(三) 单位面积产量高

矮化苹果的植株小，适于密植，再加上结果早、丰产快，因此，与乔化苹果比较，它的累计产量也高。例如，辽宁省金县三十里堡公社红星大队科学试验站 1965 年定植的矮化苹果，八年累计亩产量，比在同一条件下用山定子作砧木的乔化苹果增产 2~3 倍。因此，采用矮化栽培法，是提高苹果单位面积产量的有效途径。

(四) 果实品质好，耐贮藏

矮化苹果树结的果实比乔化树的着色好，糖分高，果皮厚，耐贮藏。这是由于矮化苹果的树冠小，光照充足，通风条件好的缘故。根据对金冠苹果的测定，矮化砧金冠苹果的果实含糖量为 15%，而同样条件下的乔化砧金冠苹果则为 14%。矮化砧国光苹果的果实着色面积平均达到 60%，而乔化砧国光苹果仅为 30%。矮化砧金冠苹果的果实在贮藏期间皱皮轻，果肉也不易变绵。

表 1

不同砧木嫁接的苹果树历年产量*

单位: 市斤

品种	砧木	每 株 数	折 合 亩 产							八年累 计产量	最 高 株 产	
			折									
			1966年	1967年	1968年	1969年	1970年	1971年	1972年			1973年
国 光	山定子	16	0	0	0	0	24	102	387	787	1,300	55
	M ₄	33	0	0	30	210	283	458	823	1,588	3,392	109
	M ₇	33	0	0	77	276	463	676	779	1,612	3,843	107
金 冠	山定子	16	0	0	0	0	48	224	368	512	1,152	32
	M ₄	33	0	49	312	410	520	778	809	1,197	4,075	59.5
	M ₇	33	17	107	416	493	533	586	696	768	3,619	46.5
祝 光	山定子	16	0	0	0	40	88.4	272	352	392	1,141	24
	M ₄	33	0	130	343	560	633	703	869	1,172	4,410	53
	M ₇	33	16.6	113	389	473	583	613	666	411	3,309	52

* 引自辽宁金县三十里堡公社红星大队科学试验站的资料

(五) 管理操作方便，节省用工

矮化砧苹果树树体矮小，因而进行整形修剪、防治病虫害和采收果实等项树体管理工作都比较方便、省工。特别是采收果实，既省工，又能提高好果率。

(六) 便于更新果树品种

矮化苹果树结果早，早丰产，盛果期长，因而寿命相对要短，这就有利于更换新品种，进行果园轮换，以不断提高产品品质，适应市场需要。

上面讲的是矮化苹果的优点。但是，栽培矮化苹果树也有其困难之处，主要是矮化砧木需要用营养繁殖方法繁殖，因而苗木繁殖较慢。同时，矮化苹果树本身也有其不足之处，如根系较浅，有些型号如 M₉ 固地性不牢，植株抗寒力较差，要求肥水条件相对比较高，等等。当然，这些困难是能够克服的，它的某些不足之处也是可以采取适当的栽培技术措施加以弥补的。

三、矮化砧苹果为什么会矮化

对于矮化砧苹果所以能够矮化和早结果的原因，人们有多种解释。目前，国内外都在从生理生化、形态解剖等各个方面进行研究。

当前，一般认为矮化砧木须根较多而发达，根、茎的韧皮部发达，筛管多而木质部相对要小，并且导管也少，因此，使嫁接苹果树树体所得到的水分和无机盐也就较少，从而抑制了树体的生长。同时，由于韧皮部发达，有利于碳水化合物(有机营养)的输送和积累，所以能促使苹果树提早开花和结果。

也有人认为，矮化苹果树叶片的光合作用效能强，是它早结果、早丰产的主要原因。乔化苹果树生产一个果实通常需要 35~40 片叶子，而用矮化砧 M₉ 嫁接的苹果树只要 25 片叶子就够了。根据山东农学院测定，矮化苹果树的光合作用强度一般都高于山定子砧的苹果树，而呼吸强度则低于山定子砧的苹果树，因而有利于有机营养的积累。

四、苹果矮化砧木的来源

(一) 矮化砧木的来源及引入我国的历史

十九世纪中叶，随着国际上园艺事业的发展，先后发现了许多矮化砧木，如德国、法国、荷兰和英国等都发现了自然发生的新类型。当时，这些新的类型都是作为食用苹果来栽培的。后来，由于互相传播，造成了许多同物异名和同名异物的混乱现象。目前，国内外生产上应用的矮化砧木，主要是指英国东茂林试验站选育的茂林系（过去缩写为EM①，在十九届国际园艺学会上改为M）和茂林—默顿系（缩写为MM②）。由于这些砧木都采用营养繁殖方法繁殖，所以统称为营养系砧木。

东茂林系苹果矮化砧，最早是在1913年由英国东茂林试验站的哈登(R. G. Hatton)从35个来源71号的砧木中，经过无性繁殖后进行选择和比较鉴定，于1917年选出的，用罗马字编号，共选出9个号（即EM_I……EM_{IX}），这才统

① EM是由东茂林试验站的英文名字 East Malling Research Station 前两个字的第一个字母缩写而来的。

② MM是由茂林和默顿两地英文名称 Malling 和 Merton 的第一个字母缩写而成的。

一了混乱的名称。近来，又改用阿拉伯字代表，即 M_1 …… M_9 。目前生产上大量推广应用的 M_2 、 M_4 、 M_7 、 M_9 等类型，都是当时选出的。后来又包括几个不完全矮化的类型，共增加到 16 个类型。1929 年，又用 M_9 和其它茂林系砧木杂交，从 $M_{16} \times M_9$ 的实生苗中选出了 M_{26} (原编号 3436)，从 $M_{13} \times M_9$ 的实生苗中选出了 M_{27} (原编号 3431)， M_{26} 和 M_{27} 于 1959 年由东茂林试验站推广应用。

茂林——默顿系砧木，是 1922 年英国默顿地方的约翰英尼斯园艺研究所 (John Innes Horticultural Institute) 和东茂林试验站协作，为培育抗绵蚜的苹果砧木，以抗绵蚜的砧木君袖为亲本与东茂林系砧木杂交，共得到 3,758 株杂种实生苗，从中进行了繁殖性能、与苹果品种接穗的亲合力、生长势、丰产性、抗绵蚜的能力等一系列严格的选择和鉴定，于 1952 年选出 15 个抗绵蚜的砧木型号，编号为 MM_{101} 到 MM_{115} 。其中，推广应用的有 MM_{104} 、 MM_{106} 、 MM_{109} 和 MM_{111} 。

陕西省在解放前曾引入少量东茂林系苹果矮化砧木，但在国民党反动统治下，科研工作无法开展，这批砧木没有被利用起来。解放后，华北农业科学研究所于 1951 年由丹麦引入 M_4 、 M_7 、 M_9 和丹麦道生等少量矮化和半矮化砧木。中国农业科学院果树研究所建立之后，这批砧木被迁往辽宁省兴城；由于兴城气温较低， M_9 越冬能力较差，之后又把这批砧木移到郑州。1957 年，郑州果树研究所又从保加利亚引入保加利亚 18 号、 MM_{104} 、 MM_{106} 、 MM_{109} 和 MM_{111} 等号砧木。

1956年前后，我国的果树栽培业发展很快。从秦岭北麓到黄河故道的广大地区，大量栽植果树，因而需要大量苗木，砧木问题也就很自然地提出来了。从此，我国开始了利用本国自然资源开展苹果砧木的研究工作；同时，又从国外引入少量苹果矮化砧木。山西农学院、中国科学院北京植物园等单位，也先后从不同的来源引入了东茂林系苹果矮化砧木。1962年以后，矮化砧木在我国逐渐得到了推广；1964~1965年，郑州、洛阳、北京、徐州、砀山、太谷、青岛、天水等地先后建立了一些矮化砧苹果园。

（二）矮化砧木引入北京的历史及栽培情况

北京市最早的苹果矮化砧木，是前华北农业科学研究所于1951年由丹麦引入的少量东茂林系苹果矮化砧木。1958~1959年，中国科学院北京植物园又先后由捷克和波兰引入少量的东茂林系苹果矮化砧木，包括 M_1-M_{18} 和 M_{16} 等砧号，一般每号仅有5株，其中 M_8 、 M_9 为矮化砧， M_3 、 M_5 、 M_7 为半矮化砧， M_4 为小乔化砧，其它几号均为乔化砧或极乔化砧。1961年以后，为了适应果树栽培业不断发展的需要，有关单位对几号矮化和半矮化砧木进行了直立压条和水平压条的繁殖试验，为进一步进行砧木区域性试验准备了试材；并通过试验了解东茂林各无性繁殖系砧木在北京地区的适应性和繁殖性能，掌握繁殖方法，为推广应用打下了基础。为了大量快速繁殖矮化砧无性苗，除采取水平压条和直立压条等繁殖方法之外，还以我国惯用的砧木山定子或海棠的实生苗为过渡砧，实行嫁接压条繁殖法。即把繁殖率较低的 M_8