

苹果砧木研究的现状和前景

(文献综述)

杨克钦

(中国农科院果树所)

姚宝祥

(黑龙江省农科院园艺所)

本文评述了苹果砧木研究的某些趋势,介绍了世界各国主要果树科研机关砧木育种计划实施进展情况,简要讨论了控制生长势的各种方法的应用。

一,欧美主要国家

苹果砧木研究的概况

(一)矮化砧

在欧洲,果树栽培的现代趋势是高密栽植,应用最广泛的砧木仍然首推 *M 9*。甚至在广泛进行最集约化多行栽植的英国,对嫁接在 *M 9* 上的苹果树的需要量远远超过其供应量。对于果树生产现代化体系来说, *M 9* 具有许多明显的优点:树体在其整个生命期间保持矮化性,进入结果的时期早(即所谓早实性),产量高,果实大,着色好。*M 9* 的缺点是它在冬季气温很低的地区不抗寒,在排灌不良的土壤或过量施肥时,这个问题更严重;它比其它常用砧木更难繁殖,其固地性差,为了有效支撑它,通常需要价格昂贵的立柱。

M 9 的缺点毫无疑问地促进研究人员去探求这种在其它各方面都很理想的砧木所存在的某些问题的解决办法。已有的一个对策就是从现有的 *M 9* 群体内选择无性系。北欧几个国家的研究人员和苗圃工作

者正在从事这种进一步的选育工作。这使人们不得不回想起: *M 9* 原来也只不过是一个在形态上与 *Hatton* 在 1935 年选出类似砧木中的一个标本,它起初称为 *Jaune de Metz*, IX 型或 *M IX* 型,后来才命名为 *M 9*。所以 *M 9* 本身也不是从单个植株来源繁殖得到的,而是从类似的砧木群体中繁殖而来的。*M 9* 在以后几年的繁殖期间,也可能出现突变。作为一个结果,已经在 *M 9* 母株苗床内发现了几种公认的不同类型。然而也有例外情况,在新近选育出的 *M 9* 无病毒类型(如 *M 9 EMLA*)中,迄今尚未发现有类似的变异。

在比利时、荷兰、德国和法国已从较老的 *M 9* 母株苗床内选出了在形态上或在其它方面截然不同的 *M 9* 的无性系,其中有些已给出新的命名如 *B29* 或 *Copiland*。由于这些选择系中的绝大多数都是由苗圃工作者进行的,所以毫不奇怪,都把易于繁殖作为主要的选育标准。比利时的 *B29* 和法国选出的无性系很相似,可能都是 *M 9* 的‘小冠’类型,已报道它在压条繁殖的苗床上产生的更多。东茂林的试验也表明, *B29* 和其它几种无性系比 *M 9 EMLA* 易繁殖。人们认为这些‘小冠’类型与其他类型在植物学上可能没有什么不同,而仅仅是同一无性系中童期长的类型

或不定类型。

果树栽培者最重要的考虑是嫁接在这些不同无性系砧木上的接穗品种的生长和产量,所以北欧几个国家正在进行田间比较试验,以测定其中一些无性系的表现。

最近在英国东茂林设置了一些试验,将19个无性系和M9 EMLA作为结苹果品种的砧木进行比较。试验表明,虽有几无性系在开始可能产生旺盛生长的树,

但唯有无性系M9a则更加矮化。表1说明了嫁接在几个无性系砧木上的桔苹苹果树在苗圃里以及在果园里头3年的生长情况。以前曾指出这些无性系比M9 EMLA易于繁殖。在果园里的第3年,生长方面的原始差异已经消失,虽然1981年在EMLA无性系上形成的花芽更多,但此后差异即消失。

表1 M9的几个无性系对1980年春定植的桔苹树新梢生长和花芽的影响

无性系序号	定植时	新梢生长/株*			花芽/株		
		1980	1981	1982	1981	1982	1983
B13	121	124	101	104	51	140	96
B27	164	122	109	107	84	155	124
B29	128	112	92	107	76	117	114
H340	182	142	115	107	69	139	100
EMLA	100	100	100	100	100	100	100

* 以EMLA的指标为100计算

现在,从这个试验中才采收两季果实,要对无性系的价值做出任何肯定的结论都为时尚早。到目前为止,各无性系的产量差异最小。在3年中有1年在果实大小和品质方面差异明显。在比利时和荷兰对M9无性系进行比较的类似试验中,也发现对产量的效应甚微。如果在果园一生中能保持最小的产量差异,那末利用这些较易繁殖的无性系的无病毒类型来代替现行的M9,将是合乎逻辑的。

只有M9的一个无性系,即M9a,其矮化能力比M9 EMLA更大。迄今人们认为这种矮化性的增加是由于在M9a中存在着潜伏病毒的结果,然而在东茂林最近的研究表明,即使采用脱毒的M9a,也仍然显示出是一种比M9 EMLA更加矮化的砧木。表2表明,桔苹苹果树嫁接在

M9 EMLA或M9a上,无论是带毒的或不带毒的,其生长势都有差异。虽然无毒的M9 EMLA和M9a上的树,其产量效率相似,但后者在母株,苗床上繁殖的数量很少,尚不能供给苗圃工作者推广。

M9的根易于脆碎,固地性差,需要支柱。在一些国家内,这类支柱的费用可能达到树本身成本的2/3。为了解决这个问题,曾采用高位芽接和深栽等办法,并未完全取得成功。M9深埋在地下的茎段常常在接近地面处生出新根,在潮湿和有风的条件下,如果无支柱,就会严重倾斜。最近东茂林的研究也表明,通过特殊的苗圃处理可能促进深栽的M9植株埋入地下的茎段生根,从而改进其固地性(Jackson等,1984)。目前正在进行田间试验以检验这种方法的有效性。

表2 嫁接在M9a和M9 EMLA上桔 苹树的大小和生长
(砧木有带毒和不带毒两种处理, 树是1977-78年定植)

砧 木	有无病毒	总生长量/株 (米)					冠积(米 ³)
		定植时	1978	1979	1980	1981	1983
M9a	-	6.2	3.6	16.2	29.9	58.8	18.3
M9a	+	4.9	3.1	13.0	24.1	36.9	13.8
M9 EMLA	-	5.2	4.6	20.8	39.1	62.8	22.1
M9 EMLA	+	4.6	3.0	15.8	29.1	51.3	17.9

在欧洲广泛应用的矮化砧还有M27。这种极矮化砧也是东茂林试验站培育的。Perston在1978年就提出M27是畦植体系中的一种理想的砧木,但由于每亩采用的株数太多,其经济效应比低密度纺锤形体系要差。但M27用作一些乔化三倍体苹果品种(陆奥、布瑞母里实生、斯派金等)的砧木则显示出一些优点;嫁接在M27上的这些品种,其树体大小与嫁接在M9上的二倍体品种相似。在英国对这种砧木的需要量有所增加。在美国的试验表明,这种矮化砧易罹火疫病,对木虱敏感,抗寒性较差,但是优点是进入结果的时间早,丰产,萌芽极少,固地性优于M9。预料M27将更多地要作为中间砧使用,这是因为它更加矮化,并且比较不易脆断的缘故。在美国1984年已销售一部分以M27为基础或以M27为中间砧的苗木,1985年将销售的更多。

此外,M20这种矮化砧,对树体大小的控制作用与M27相似。虽然产量效率甚至还高于M27,但在某些情况下萌芽太多。现在这种砧木仅对试验研究有用。

(二)半矮化砧

在英国希望树体中等大小的一些栽培者仍然最广泛使用MM106。这类树按单行栽植,株距4或5米。嫁接在这种砧木上的

树可广泛栽植在贫瘠的土壤上或实施重修剪的地区。在英国象桔苹品种这样的苹果树嫁接在MM106上的表现,要比嫁接在M7上的好。值得注意的是,与在英国的表现相反,在美国,嫁接在MM106上的树,其生长势常常比嫁接在M7上的同样品种的树更旺盛。MM106的主要问题是颈腐病菌几个品系很敏感,这一点在美国许多果园特别严重。东茂林试验站正在改良MM106选系,这些选系将更易于在苗圃里繁殖和管理。然而尚无证据表明,这些选系对颈腐病的抗性提供任何一种改进。

M26在美国和加拿大应用最广泛,而在英国则应用有限,而且主要是用生长旺盛的煮食苹果品种布瑞母里实生进行嫁接。在这种砧木上的上桔苹苹果树表现很差,生长参差不齐,常罹所谓‘桔苹病害’,在嫁接部高于地面太高时,病害特别严重。任何果树栽培者使用M26时都要保证栽植树的结合部要尽可能接近地面,使砧木茎段裸露在地上最少。裸露在地上的茎段在生长过程中形成凹槽,产生气生瘤,这种气生瘤可以癒合和阻塞维管连结,从而增加对低温伤害的敏感性,或有助于病菌侵入。反过来,这些效应又导致果园内树体生长进一步发生变异。在东茂林,M26砧上的芽接树,是仅在地面上4

一6英寸上进行芽接的,然后将芽接部刚刚靠近地面处进行栽植,以改进其固地性;另一种可供选用的方法是在约12英寸处芽接,然后深栽,再把芽接部接近在靠近地面之上。这些改进固地性的方法以及加拿大苹果集中产区推荐的其他方法已由 *Elfving* 在最近一篇论文中进行了介绍 (*Elfving*, 1983)。

(三) 乔化砧

现在有很少一部分果树栽培者栽植嫁接在这些砧木上的苹果树。虽然苗圃工人还广泛生产 MM111 砧木,但其需要量主要是供培育观赏苹果品种。苗圃工人致所以喜欢这种砧木主要是由于它易于繁殖,其次在美国报道这种砧木上出现的气生瘤,在英国显然并不是一个问题。

二、新的苹果砧木

(一) 英国东茂林砧木选系

英国东茂林果树育种室的研究人员用

M27和 MM106进行杂交,就繁殖的简易性、潜在生长势、抗病性和钙的吸收情况等方面进行了筛选。1974年,已有18个初选系用桔苹品种进行芽接,随后与嫁接在 M9、MM106和 M26上的桔苹树一起栽植在东茂林的一块田间试验地里。其中已选出5个新的砧木无性系供进一步田间测定。在这5个新无性系中有3个(代号分别为86.1.25, 86.1.20和10.3.2)所产生的树体大小与 MM106 砧上的树相似,另一种无性系10.2.5所产生的树,其大小比 M9 砧上的树要小得多,而第5个无性系86.1.24所产生的树,其大小与 M9 砧上的树更相近(表3)。

1978—1980年调查每株树的花芽数和计算每个枝条的座果率表明所有这5个新的砧木选系都比标准对照砧木更有希望(表4)。果实产量记载表明新砧木相当于或优于生长势相类似的标准对照砧木(表5)。

表3 嫁接在 M9、M26、MM106 和 M27×MM106
几个无性系上的8年生桔苹苹果树的树体大小

	砧 木							
	MM106	10.3.2	86.1.25	86.1.20	M26	M9	86.1.24	10.2.5
冠积(米 ³)	38.3	37.5	34.7	33.5	21.1	11.6	8.2	5.4

表4 嫁接在 M9、M26、MM106 和5个 M27×MM106
无性系上的桔苹树的花芽数/株和座果率/100花序

砧 木	花芽数/株			座果数/100个花序		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980
MM106	114	511	369	3	27	36
86.1.20	182	417	186	9	51	55
86.1.25	147	498	227	11	43	41
10.3.2	127	516	250	9	43	34
M9	173	305	114	16	40	57
M26	196	350	166	10	41	25
86.1.24	172	205	137	16	58	18
10.2.5	115	167	75	6	38	48

表5 嫁接在M9、M26、MM106和5个M27×MM106
无性系上的桔苹树的产量

砧	木	单株产量 (公斤)				积累产量
		1979	1980	1981	1982	1979—1982
	MM106	15	15	9	28	67
	86.1.20	20	14	9	30	73
	86.1.25	21	13	15	30	79
	10.3.2	22	12	11	30	75
	M9	12	9	1	18	45
	M26	16	6	1	22	51
	86.1.24	10	4	8	13	35
	10.2.5	6	4	3	11	24

用这些新砧木进行的田间试验和盆栽试验表明,有几种新砧木显示出对再植病有某种程度的抗性。

这5个新的砧木无性系材料已由Ferree博士引入俄亥俄州以供在美国进行初步筛选。

3432号砧木来自于M26和M27的同一育种计划,它最近又接受有限的重新评定。原来的观察曾表明这种砧木的表现与M26相似,致所以选中M26,是因为它没有萌芽。1976年新定植的一项试验,将3432号砧与M9和M26用作为桔苹苹果树的砧木而进行了比较。在生长7年之后,出乎意料之外,3432号砧上的树仅为M26

砧上树的大小的28%,为M9砧上树的大小的51%;该砧上的树显示出很高的产量效率。3432号砧的矮化性增大,很可能是在对其初次评定后的长时期内,它逐渐受到病毒的侵染。因此现在已培育出3432号砧的无毒无性系,正处在进一步进行田间试验前的大量繁殖阶段。

英国东茂林试验站一直在进行苹果砧木的选育。从许多杂交组合所得的一些无性系目前正有待于进行田间测定(表6)。在这些杂交中利用抗寒的西伯利亚海棠Robusta 5和渥太华3号,可获得对美国 and 加拿大栽培者有特殊意义的后代。

(二)欧洲其他国家和美国的砧木选系

表6 英国东茂林试验站育种学家最近进行的一些苹果砧木杂交。

M27 × { Robusta 5 Ottawa 3	Robusta 5 × { MM106 M9 Ottawa 3
M9 × { Robusta 5 M27 MM106	Ottawa 3 × { M27 M9 MM106
M106 × M8	

苹果砧木育种是世界各国现代果树研究计划的重要组成部分。虽然东茂林砧木选系仍然在大多数苹果产区广泛采用,但是这些砧木最初是在英国条件下选育出来的,所以在某些情况下它不适于其他地区的气候和土壤条件。所以大多数砧木育种计划的主要目标要与当地的条件和问题相适应。

美国纽约州捷列伐地区的育种计划着重在生产对火疫病、颈腐病和冻害有抗性的砧木。全世界许多地区的栽培者都期待

从该项育种计划中培育出各种类型的砧木。

加拿大砧木育种计划的主要目标是选择抗寒的砧木。很遗憾,一些较有希望的渥太华选系已证明用传统的方法较难繁殖。

波兰和苏联砧木育种计划也在寻求抗寒性及生长控制的范围。其详细情况另文介绍。欧洲和美国其它大多数砧木育种计划的主要目标是控制生长势和/或丰产性。表7列出了一些砧木育种中心及其培育的几种砧木。

表7 有希望的新的苹果砧木无性系

研究中心	国家	砧木	评价的内容
约克	西德	J9	M9的生长势
巴斯加尔德	瑞典	Bcmali	M9的生长势
斯凯尔涅维策	波兰	P系	抗寒性及生长势的范围
米丘林研究所	苏联	B9等	同上
国家果树试验站	捷克	JTE系	生长势范围
密士根	美国	马克(MAC9)	从M9到M26树体大小
捷列伐(纽约)	美国	尚未命名	抗病性、抗虫性、抗寒性和生长势范围
海洛	加拿大	渥太华系	抗寒性及生长势范围

上述这些新砧木仅在其原产国内进行了试验。有时仅在原产国有限的地区内进行了试验,现在要讨论其深远的价值还不大可能。

三、无性系砧木的前景

许多年以前,Hatton氏在评述培育果树的各种方法时曾指出,选用无性系砧木而不选用实生砧的主要原因,是因为嫁接在实生砧上的树体生长的变异很大。通过选用元帅或旭这类短枝型品种现已能有效地控制生长。但很遗憾,其它普及品种,特别是在欧洲广泛采用的品种其短枝类型尚未产生。东茂林的研究人员正在试验生长旺盛的煮食苹果品种布瑞母里实生

的紧凑类型。荷兰最近提出的限制修剪的方法也提供了一种控制生长的有效手段。诸如PP333这样一些化学抑制剂亦可在不久即能在实践上控制树体大小。

砧木对控制树体大小是绝对必要的时期已成为过去,可以认为有几种方法来控制树体大小。然而象劳动密集型整形、修剪或使用生长调节剂等方法,与使用砧木和/或紧凑型接穗品种的传统方法相比,在经济上是不合适的。人们也想到,虽然现有砧木对病虫害的抗性较差,但新选的无性系的抗病虫害能力可以大大提高,并且比实生砧的抗性还要强得多。

近年来由于繁殖方法的重大改进,有可能不用砧木而直接培育自根苗。东茂林

验站提出的组织培养和硬枝扦插繁殖方法表明,现在栽培自根树是很可能的。但是,虽然可以用修剪或生长调节剂来控制这些自根树后来的生长。而自根苗却难于移栽到田间果园,定植后也生长不良。所

以在自根苗逐步成为英国果树栽培苗木的主要成分之前,必须解决其移栽存活的问题,由此亦可看出无性系砧木在未来的一段时期内具有广阔的发展前景。

(参考文献从略)

麦仙翁素对果树、蔬菜 生长及结实效应研究通过鉴定

省农业科学院园艺研究所应用麦仙翁素对果树、蔬菜生长及结实效应研究,于八月十日由省科委主持通过鉴定。

麦仙翁素 (*Agrosfemin*) 是由南斯拉夫引的,它是从一种普通麦草—麦仙翁 (*Agrosfemin Githagd*) 的种子中得到的新型天然生长调节剂,它能刺激植物的生活过程,促进作物的生长发育、营养繁殖并对产量、果实品质和贮藏生命产生有利的影响。该所从一九八一年开始对黄太平、李子和番茄、黄瓜、西瓜等果树、蔬菜、瓜类作物进行试验研究,通过五年试验,现已取得初步成功。

鉴定委员会经过现场检查和听取了试验报告,一致认为:麦仙翁素对蔬菜作物具有提高产量,促进早熟,改善品质的作用;对果树可促进枝条生长和花芽形成,

而且果型整齐,色泽好,具有良好的促进生长和结实的作用。在黄太平展叶前喷布300ppm浓度的麦仙翁素,增产作用显著,总产提高23.4~42.9%,增产效果比较明显。番茄在露地定植缓苗后喷布300ppm浓度的麦仙翁,植株生长势增强提早成熟5—7天,前期产量比未处理的平均增产24.8~35.1%,总产提高9.6%;黄瓜在二叶时喷布300ppm的麦仙翁素,产量可提高18%;西瓜在植株伸蔓前喷100~300ppm的麦仙翁素,前期产量平均可提高42%。

麦仙翁素使用方法简便,药物成本低,没有公害,易为群众所接受,是一种经济有效的植物生长促生剂。

(贾玉坤 黄耀坤)