

黄  
振  
马  
凯

## 苹果矮化栽培及发展前景

**摘要** 苹果矮化栽培具有早果、丰产、质优、便于管理、寿命短、更新快、效益高等优点,是当今世界常见果树发展的总趋势。其矮化机理比较复杂,国内外仍未统一看法,比较一致的观点认为是由自身生物学遗传特征和生态因子、农业措施等因素决定的。主要表现矮生、节间短、枝条短、枝角开张、顶端优势、弱树冠紧凑等特征。在基因学表达上是由一个显性基因  $C_0$  控制矮化。通过过氧化物酶同工酶酶谱证实,凡谱带上带酶 9 带,则株体矮化,无酶 9 带则株体不矮化。此外,苹果矮化还与内源激素调节、树体细胞结构、化学物质控制以及生产管理等因素有关。苹果矮化栽培在我国起步较晚,40 年代引入,80 年代有了一定发展。实践证明果树矮化的栽培必须采用配套技术综合管理因素,才可达预期效果。这一模式深受人们欢迎,发展前途十分广阔。

**关键词** 苹果 矮化栽培 发展前景

## 1 实现矮化栽培的途径

利用矮化砧木促进树体矮化,选用具有矮化特点的短枝型品种,应用化学药剂控冠和采用人工矮化措施<sup>[1,2]</sup>。上述内、外因控制途径各有其优点和局限性。其中以利用矮化砧进行矮化栽培对品种更新换代和提高果品质量显得更为优越。因此,因地制宜选用适宜的矮化砧是矮化密植的主要途径和实现矮化栽培成功的关键<sup>[4,8]</sup>。近几年来,我国苹果矮化栽培面积不断增加。据中国果树研究所汪景彦报道:我国乔砧短枝型和矮砧苹果面积已达 150 万亩。其中以元帅系、富士系品种居多<sup>[5]</sup>。但因矮化砧苗木质量差,抗寒、抗旱、抗风能力弱,易感病毒病等缺点,以及矮化栽培配套技术水平低,投入少等因素影响,致使短枝型品种、矮化新品系表现早衰、低产、品质下降。因此,苹果矮化栽培必须采取配套技术,实现早果、丰产、优质目的。

## 2 矮化机理与生物学原理

2.1 矮化机理 关于苹果矮化机理较为复杂,国内外进行过不少研究和报道,但至今仍未有统一意见。主要认为有以下几个方面。

2.1.1 矮化品种 由生物学特性决定苹果具有矮生特点:节间短,枝条角度开张,发枝(短)率高,生长势弱,顶端优势弱<sup>[6]</sup>。

2.1.2 基因控制 苹果由一个显性基因  $C_0$  控制矮化,如 Wijcik 品种。酶是基因表达的形式,张维强等(1987)发现在苹果新梢正延伸生长的节间皮层中,过氧化物同工酶的酶谱与树体矮化性状有关。矮化半矮化的均有酶 9 带如 M<sub>7</sub>、M<sub>9</sub>、M<sub>26</sub>、MM<sub>106</sub> 等砧木与矮化短枝型品系烟青、金矮生、短枝富士等均有酶 9 带,而普通型青香蕉金冠、富士等则无酶 9 带<sup>[6]</sup>。

2.1.3 内源激素调节 激素与生长关系的分析结果不尽一致。资料表明一些遗传表现矮化的树,可以是某些促进激素如 IAA、GA 等含量低,而 ABA 等抑制物含量高;也可能是 IAA、GA 等水分过高,而 ABA 反而低的结果。

2.1.4 矮生树解剖结构影响 1939 年 Beakbane 和 Thompson 用对比法测定 10 个苹果无性系砧木发现矮砧与乔砧比,在根系解剖结构上有几个特点:①皮部与木质部比例矮化砧要比乔化砧大得多,矮砧皮部组织内筛管少而小,纤维少,薄壁组织多,射线宽。②根的木质部内活组织与死组织所占面积之比大。③矮化砧导管数目和木质纤维数目少,导管小<sup>[3,6]</sup>。另外,苹果矮化砧木单位面积气孔数少,栅状细胞数也少<sup>[6]</sup>。

2.1.5 病毒致矮 大果海棠病毒常引起树体变矮<sup>[7]</sup>。波斯奈特(1963)指出英国商品苹果和营养系砧木都带有病毒<sup>[8]</sup>。现已知去病毒后的 EMLA M<sub>9</sub> 生长力要比 M<sub>9</sub> 上生长的树大 50%。再如带矮化病毒的新红星、矮威尔等紧

稿件修回日期 1998-08-03

矮型品种与其它病毒共生时,矮化作用会更大;当嫁接到敏感的砧木如圆叶海棠上,则生长不良。这说明一定条件下病毒可致矮<sup>[6]</sup>。

## 2.2 早果丰产栽培生物学原理

2.2.1 解剖结构上的影响 已知矮化砧比乔化砧树皮率高,又有研究证明根砧与接穗树皮率可相互影响。中间砧或矮砧树皮率与嫁接树矮化效应一致。嫁接不同情况的不亲和,也可使树矮化<sup>[3,6]</sup>。再如前述矮砧(木质部导管少而小)韧皮部中筛管少而小等解剖结构上的影响,从而限制了水分和无机盐供应以及光合产物输送,最终影响地上部生长<sup>[3]</sup>。

2.2.2 生理功能上的影响 研究表明:接在矮化砧上的树,其接口的导水能力弱<sup>[6]</sup>。Jones (1976, 1983, 1984)证明尽管砧木不同,但分析接口上下木质液内养分浓度则有明显差异:中间砧上部接口以上的树液,养分浓度明显低于下部,并与矮化程度一致<sup>[6]</sup>。Beak bane (1956)认为代谢物质在韧皮部的运转,在一定程度上受筛管大小多少影响,而韧皮部的输导和贮藏能力对生长会有重要影响<sup>[6]</sup>。矮化苹果树体内营养水平与贮藏营养较乔化高,有利于花芽形成。同时矮砧的呼吸强度和蒸腾强度均低于乔化砧,而净光合强度大,同化产物积累多。特别是矮化苹果树短枝多,约占总枝量的70%,所以有利于营养积累和短枝的花芽分化。并且,矮化苹果叶面积大,叶面积指数高。故光能利用率高,成为早果、丰产的主导因素<sup>[2,3,9]</sup>。

2.2.3 生长调节物质的作用 生长调节物质对矮化苹果早果、丰产的作用主要表现在通过抑制营养生长而促进生殖生长上。邵开基等(1985)实验分析接穗,红星品种叶内 ABA 含量与矮化程度正相关,与砧木本身 ABA 含量一致<sup>[6]</sup>。Lockard 认为,砧木或中间砧的皮部可影响通过其中的 IAA,从而影响控制根枝生长的调节系统。皮部具有基因控制的组分,允许 IAA 通过而影响根系生长和 CTK 合成,再反馈影响新梢生长<sup>[6]</sup>。

## 3 控制苹果树矮化途径

3.1 提早结果控制负载量 负载量对生长的影响涉及干物质分配所包含的反馈和前授流系统。果实有库效应,可增强营养积累;但过量结实对生长又有长期的抑制效应,这在矮化砧上幼树期表现更为明显<sup>[6]</sup>。

3.2 控水 实验表明,在果树生长一定时期适当控水、巧灌溉,既可控制生长又不减产,是可行的。在密植情况下由于根系生长受到限制,与停灌配合可起到协同控长作用<sup>[6]</sup>。

3.3 修剪 重修剪,特别是夏剪,减少叶量和光合产物积累,从而限制根系生长,多年反复重剪可明显使树矮化。限根生长措施如圈根、弯根、劈根及根系修剪等将直接影响对地上部营养、水分及激素供应。此外环剥、环刻、倒贴皮等外科技技术也均有矮化效应<sup>[6,10]</sup>。

3.4 植物生长调节剂 植物生长延缓剂可以使树矮化。特别是 PP333 对控制果树延长枝生长,增加短果枝,促进花芽形成,增加叶绿素、蛋白质、碳水化合物含量,促进矿质元素吸收,调节蒸腾强度等起重要作用。其作用机理是抑制了在细胞微体内进行的,由细胞色素 P450 催化,由贝壳杉烯氧化为贝壳杉烯酸的过程,从而抑制了 GA 合成,进而减少了细胞分裂<sup>[6]</sup>。

## 4 适于苹果矮化栽培丰产优质配套技术

4.1 选用适宜的矮化砧木及优良的短枝型品种 苹果矮化砧木主要分为半矮化砧(如 M<sub>7</sub>、M<sub>106</sub>等)和矮化砧(如 M<sub>9</sub>、M<sub>26</sub>等),在矮化砧的利用上有中间砧和自根砧两种<sup>[1]</sup>。如立地条件差则用中间砧(如 M<sub>26</sub>),否则用自根砧。生长势强的品种应与矮化性强的砧木搭配如富士系、元帅系与 M<sub>26</sub>、M<sub>9</sub>等组合;否则弱势品种宜与半矮化强砧木搭配如金冠系宜与 M<sub>7</sub>、M<sub>106</sub>组合等。栽植密度上,一般 M<sub>26</sub>、M<sub>9</sub>等矮化砧采用 2×4m, 83 株/667m<sup>2</sup>; M<sub>7</sub>、M<sub>106</sub>等半矮化砧采用 3×4m, 55 株/667m<sup>2</sup>。其次,选用短枝型新品种如新红星、首红、华冠、秦冠,短枝富士等也应因地制宜选用<sup>[2]</sup>。

4.2 重视肥水管理 首先应合理增施肥料,健壮树体。要多施有机肥,提高土壤肥力;改以施 N 为主为以 P、K 肥为主。并配合浇水,重点灌好“封冻水”和“芽前水”,使肥水相济,协调养根。

4.3 整形修剪控制 简化树形,改大骨架树形为细长纺锤形;改多级次结果为在中心干上直接着生结果枝组;改主枝角度小为主枝水平延伸;改过去 3~5 年专门整形为整形结果同步进行,而且高定干或不定干。要改以冬剪为主为以夏剪为主的四季修剪。应多利用刻芽、拉枝、环割、环剥、扭梢、折枝等外科技技术而少短截。控树冠应使果控、化控、肥控相结合。

4.4 加强病虫害综合防治 应针对轮纹病、腐烂病、早期落叶病、炭疽病、蚜虫、红蜘蛛等重要病虫害进行全面清园,清除带病虫害的枝、叶、果,刮除病斑、粗皮等,结合喷布铲除剂(发芽前为关键期);同时加强栽培管理以增强树势,提高抗病力。此外,红富士轮纹病可进行果实套袋防止,效果较好。

4.5 合理促花保果克服大小年 加强肥水管理为苹果优质、高产、稳产打下基础。小年时, N 肥重点应放在促进营养生长,增强树势上;大年时, N 肥重点应放在花芽分化前施。其次,疏花疏果合理负载是关键。提倡早疏果,“以花定果”。适宜负载量可据叶果比、枝果比等确定。再其次,应用修剪技术(特别是夏剪),以调控成花量,提高座果率。

4.6 提高果实质量 果品质量的提高是各项技术综合运用和长期影响的结果。因此,提高果实质量需从生态条件和栽培技术等方面综合分析。如增大果个需从增强树势,合理修剪,适宜负载,适时采收方面考虑;保持果形需从提高果形指数、减少畸形果入手;增进着

色需从选择有利于着色的气候条件、改善树冠光照、科学施肥与灌水、应用增色剂、套袋、摘叶、转果以及树下铺银膜等方面实施。

## 5 苹果矮化栽培发展前景

5.1 适应集约 “果树综合生产”是国外果树生产发展的新潮流。因此,在苹果矮化栽培中,也应重视产前、产中、产后的综合服务措施,集约人、财、物进行综合生产,以提高科学化、现代化栽培管理水平。

5.2 提高果树单产 目前,苹果矮化密植的单产普遍较低的主要原因是管理水平低,不重视投入。因此,在加强肥水管理、整形修剪、病虫害防治及选用无病毒苗木实现苹果矮化栽培无病毒化等方面应成为提高苹果树单产的主攻方向。从而使我国的苹果生产迈向优质、高产的新阶段。

5.3 改善果实品质 如何改善果实品质,是当今果树科学研究的主要课题。事实上,提高果实品质是在市场竞争中取得有利地位和提高苹果生产经济效益的关键问题。因此,增进果实品质已引起人们的广泛重视。如当前苹果矮化密植生产中正逐步推广应用树下铺银色反光膜技术,在增加冠内光照,增进果实色泽,提高果实品质方面引起了人们的重视,具有广阔发展前景。

### 参考文献

- 1 聂洪超等. 北方果树, 1995, (1): 36—39
- 2 曾骧. 果树生理学, 北农大出版社, 1992
- 3 杨每宁. 山西果树, 1995, (2): 5—7
- 4 张宗孔等. 果树科学, 1995, 12(3): 203—204
- 5 陈阵. 果树科学, 1995, 12(1): 61—62
- 6 刘广勤等. 江苏农业科学, 1995, (5): 51—53
- 7 刘振中. 山西果树, 1995, (3): 7—8
- 8 张霞等. 北方园艺, 1995, (4): 27—28
- 9 王际轩. 北方果树, 1995, (3): 3—5
- 10 戴洪义等. 世界农业, 1995, (1): 30,

## 竹子是树还是草

人们说,“草发成苑,树茂成林”。

竹子自古称“林”,似乎应属树类了。其实不然,草木之别的关键要看是否有“年轮”。木本植物每过一年,茎干的横断面便增添一圈同心轮纹。然而锯断竹子看,里面即空空如也。由此可知,竹子是“草”而非“树”。竹既然是草,那为何长的如此高大,茎干又如此坚硬呢?

竹子属禾本科多年生常绿植物,与稻稗、禾参等同属一科。一般的植物仅在茎干顶稍有一个生长点,而竹子每个竹节的顶稍均有一个生长点,而竹子每个竹节的顶稍均有一个生长点,所以,“雨后春笋”一夜之间能长出1米左右。东南亚地区的竹子甚至一星期能长10余米,其长势之迅猛,堪称植物界的冠军。另外因竹子是多年生植物,而非一生年,故其茎干高大而坚硬。(荣森)

## 抗寒优良李新品种——桃李

于淑华 张长弓

笔者于1995年8月下旬去县农中园艺基地发现一株果实如桃形的李树。当时出于好奇,采回几条接穗,嫁接在小黄李砧木上。翌年将40株芽苗采用 $2\times 3\text{cm}$ 密植于方正县珠河园艺场果园,100%成活。当年6月果苗60cm高定干,秋季果苗侧枝长度为70~100cm,选适当方位留三主枝整形,其它枝剪除。次年采用三主枝六侧枝整形,1997年平均株产达3.5kg,最高产树结果7.5kg。品质与母树李果一样。经我所与县科委、县科协鉴定:该李属本地晚熟优良品种,品质佳,可大量发展。弥补李淡季市场需求,暂定名“桃李”。

1.果实经济性状 桃李平均单果重60g,最大可达85g,平均纵径4.2cm,横径4.5cm。果实近圆型,果顶突尖,缝合线浅,片肉对称。果皮底色黄绿,着浅黄红色,近果顶处艳红色,非常艳丽。果粉厚,白色,果皮较厚。果肉乳黄色,肉质细密,纤维极少,汁多味香,甜酸适口,品质极上。离核,可食率较高,果实成熟后,居室自然存放15d品质不变。

2.物候期 桃李在黑龙江东部地区,4月下旬初花芽萌动,5月上旬开花,8月下旬果实着色(可食),9月中旬成熟。可贮至10月上旬,品质不变。果实发育期120d左右,10月末落叶。

3.生长习性 & 产量 桃李树势较强,开始结果早,成苗定植后管理得当,第二年结果,第三年株产3.5kg,最高株产7.5kg,方正县农中园艺基地7年生树株产64kg。以花束状果枝结果为主,短、中果枝均能结果。嫁接在李砧木上生长量大,结果早,枝条结果后开张。

4.抗逆性 桃李树体抗寒,在黑龙江省中、东部地区无冻害,不感李子红点病,穿孔病等。

5.栽培技术要点 桃李栽植株行距以 $2\times 3\text{m}$ 较适宜,晚红李作授粉树。应加强肥水管理,控制树体负载量,保证树体健壮,达到年年丰产早结果的目的。树形宜采用三主枝自然开心形整形,幼树修剪以轻剪缓放为主,向内、着生部位不当枝应进行疏剪,主侧枝进行适当短截。(黑龙江省方正果树研究所 邮编150800)

编后语:在这岁末年初相交之际,我们全体编校人员以内心真诚感谢本刊作者、读者朋友们大力支持,感谢全体排、照、印刷朋友们积极合作,让我们共同迎接1999年的到来。《北方园艺》编辑部全体)