

高国训\*

李光晨

## 将引起苹果生产重大变革的芭蕾苹果



第一作者简介: 高国训, 1967年出生, 1985年考入北京农业大学园艺系, 1989年毕业分配到天津农校从事教学工作, 1993年考取北京农业大学植物科技学院李光晨教授硕士研究生, 在学期间, 主要参加了芭蕾苹果栽培、引种与育种、激素生理及组织培养等多方面研究工作, 1996年圆满完成学业, 现在天津园艺工程研究所工作。

芭蕾苹果是近几年倍受人们关注的一种新株型苹果, 它的问世曾引起整个世界园艺界的轰动, 有人认为它是过去几十年来果树乃至整个园艺育种的成功典范, 并预言, 芭蕾苹果的选育成功

必将引起苹果生产的一次划时代变革。

### 一、芭蕾苹果的由来

芭蕾苹果最初来源于普通型品种旭。旭原产于加拿大的渥太华南部地区, 后来逐渐发展成为北美、欧洲北部地区非常重要的主栽品种之一。1961年在加拿大奥坎那干 (Okanagan) 河流域的一株 50 年生旭树上发现了一个节间很短, 萌芽率和成枝率很高, 垂直生长的枝条, 经过几年的观察鉴定, 证明它是一个稳定性变异—芽变, 于是就作为一个新的芽变品种被命名为威赛克旭 (McIntosh Wijcik)。起初, 威赛克旭被笼统地归入紧凑型或短枝型品种, 后来因为它树体非常紧凑, 整个树冠呈圆柱型, 与一般的紧凑型、短枝型明显不同, 所以将其单独列为一个新的苹果品种类型, 称为柱型苹果 (Columnar apple)。

从 1966 年开始, 人们利用威赛克旭做亲本进行了很多组合的杂交, 希望从杂种后代中选育出综合性状优于亲本并具有柱型生长习性的新品种。经过十几年的努力, 英国东茂林园艺所于 1985 年得到了 3 个鲜食兼烹调用品种和 1 个观赏型品种。1988 年向国家专利局注册这 4 个品种时, 因为它们树体紧凑, 开花结果艳丽动人, 整个植株姿态绰约, 就象翩翩起舞, 亭亭玉立的芭蕾舞女, 所以为它们分别取了即形象又动听的名字: 舞乐 (Bolero 或 Tuscan)、舞佳 (Polka 或 Trajan)、舞姿 (Waltz 或 Telamon)、舞美 (Maypole), 统称为芭蕾苹果 (Ballerina apple)。

90 年代初, 我国从英国东茂林园艺所引入了上述几个芭蕾苹果品种, 并对它们进行了较为系统的遗传学、生物学、生理学和栽培学特性的研究, 为进一步开发利用这种新型苹果奠定了基础。

### 二、芭蕾苹果对苹果生产发展的划时代作用

1. 苹果生产发展的总趋势。由于传统的苹果栽培采用乔化稀植, 不仅结果晚、收效迟, 而且树体高大不便于农事操作。为此, 人们很早就开始尝试各种能使苹果进行矮化密植的方法。由原来乔化稀植转向矮化密植, 是当

前国内外苹果生产发展的总趋势。20 30 年代, 当时的英国东茂林果树试验站率先推出了 M 和 MM 系列矮化砧, 将乔化型品种嫁接其上, 就可以进行矮化密植栽培。矮化砧的使用不仅提早了苹果结果年限, 有效提高了单位面积产量和果品质量, 而且方便了果园管理, 集约化水平大幅度提高, 从而获得了更高的经济效益。正因为如此, 其它各国也相继开始选育适合本国条件的矮化砧。不过, 在生产中人们发现有些砧穗组合亲和性较差,

有些矮化砧适应性较强。由于矮化砧存在这些缺点,故而,进入 50 年代以后,人们把目光转向苹果品种本身,希望能有树体矮小的品种直接用于矮密栽培。1956 年,元帅短枝型芽变品种“新红星”的发表实现了人们的愿望。70 年代以来,许多国家利用短枝型品种的栽培面积超过了利用矮化砧。到目前为止,人们已经从元帅、金冠、富士、旭等传统品种上筛选了几百个短枝型芽变品种,它们在苹果生产中发挥着巨大作用,同时,它们在生产中也暴露出明显的缺点,首先是回归变异较严重,其次是果实品质有变劣的现象。为了克服短枝型芽变品种的这些缺点,近年来,有人试图直接利用乔化砧嫁接乔化品种,再配合一些致矮措施如环剥、倒贴皮、外施生长调节剂等来实现矮化密植栽培目的,但总的来看,效果并不理想,主要是控冠十分困难。通过几十年以来的生产实践,苹果进行矮化密植栽培的优点越来越明显,人们希望进一步加大苹果种植密度,以获得更高经济效益,而矮化砧、短枝型品种和乔砧密植方式不仅都存在缺点,而且也很难再加密。在这种背景下,芭蕾苹果应运而生,它那极其紧凑矮小的柱型树体非常适于超高密度栽植,他的问世使苹果矮密栽培迈上一个新台阶,同时也将使苹果生产一整套管理制度发生重大变革。

2. 芭蕾苹果的应用价值 芭蕾苹果树体非常矮小,8 年生树高 3 米左右,树冠半径 30 厘米左右,每株树只长一个直立生长的干,上面着生很多短侧枝,而且多为结果枝,不用矮化砧,不用支柱就可高密栽植,定植当年或第二年就能开花结果,而且产量很高,最高者达 25 吨/公顷。芭蕾苹果的栽培技术极简单,很少或无需修剪,节约用工,便于机械化操作。另外,芭蕾苹果成花容易,花量大,而且占地面积小,是很好的授粉树。在园林绿化方面,芭蕾苹果具有婀娜的树姿、满树的花朵、艳丽的花色,可以在街前院内独领风骚,也是现在城郊悄悄兴起的观光型果园十分理想的品种,还可以走进市民家庭,在客厅阳台为日常生活平添情趣。芭蕾苹果树体呈柱型这一性状现已被证实是由单一显性基因 Co 控制的,能以一定比例遗传给杂种后代,而且带有 Co 基因的杂种苗童期很短,4~5 年就能开花,高接后还能进一步提早,这对于芭蕾新品种选育非常有利。再者,Co 基因作为单一显性基因,可以通过基因克隆技术,进行定位、分离、重组、增殖,最后转导到其它品种或树种中,使目前已有的优良品种在不改变其优良性状的前提下,也成为具有柱型生长习性的新品种。据了解,美国现正在做这方面的准备工作,而常规杂交育种工作已在许多国家,包括中国在内,大规模开展。相信不久的将来就会有更优良的芭蕾新品种问世。芭蕾苹果除了在生产、育种上有着直接应用价值以外,它作为一种非常理想的试验材料,在果树科研领域也发挥着很重要的作用,到目前为止,人们已对它进

行了光合特性、水关系、矿质营养、植物激素、分子生物学以及植物保护和叶幕微气候等诸多方面的研究,还有人正在着手进行花芽分化机理的研究。这些研究不仅为芭蕾苹果如何更好地服务于生产提供理论依据,而且为整个果树业的发展增添了新的动力。

### 三、芭蕾苹果的栽培要点

1. 育苗 目前芭蕾苹果主要还是采用传统的嫁接方法进行育苗。所用砧木,国外大多是 MM 106,而在北京地区发现,用 MM 106 做砧木容易造成苗木地上部春季抽条,用西府海棠则表现较好,不仅亲和性好,而且适应能力强。嫁接在 M 26 和 M 9 中间砧上的植株矮小,成花早,幼树定植当年就能有近半数开花。

2. 建园 目前芭蕾苹果主要靠嫁接繁殖,繁殖系数低,苗木价格较高,再加上现有的几个品种果实品质与富士等品种相比,没有太大竞争力。因此,现阶段不提倡建立大规模生产性果园。可以在城镇居民区间、公园等地按园林风景设计建成一些大者几公顷,小者几十平方米,甚至几平方米的微型果园,也可以在厅室阳台进行盆栽。当经过品种改良,果实品质能与富士相当,苗木很容易大量繁殖时,再大规模建园并不为迟。在选择园地时,一定要保证土壤肥沃,排灌条件良好,同时通风透光。栽植密度以株距不小于 60 厘米为准,行距可根据情况适当调整,为了便于人工管理和机械化操作,行距最好不小于 120 厘米。在授粉树的配置上,可用现有的 4 个芭蕾品种互为授粉,也可用西府海棠、垂丝海棠、贴梗海棠及普通排灌品种做授粉树。

3. 土肥水管理 芭蕾苹果园栽植密度很高,采用清耕或生草法都较困难,较为适宜的土壤管理方法为免耕法,即用化学除草剂控制树下杂草。芭蕾苹果对肥水要求较高,春夏秋三季都要施肥灌水,施肥以有机肥为主,秋施基肥量要大,每公顷要求优质腐熟厩肥 12~15 公斤以上,生长季前后期要求肥料有所不同,从萌芽到果实旺长期以氮肥为主,果实成熟期以磷钾钙肥为主,采收后可适当施些氮肥以恢复树势。全年几次重要灌水分别为花前水、幼果生长期水和冬前封冻水。

4. 修剪 芭蕾苹果的修剪十分简单,幼树用不着整形而呈自然圆柱形,成年树一般只进行最简单的冬剪,无需夏剪。冬剪时对新长成的一年生干适当短截,以保持较旺生长势,对二年生以上干上密集短枝适当疏除一些,以利通风透光,同时还可调整植株负载量。

5. 病虫害防治 芭蕾苹果病虫害很少,目前发现的主要就是白粉病、早期落叶病和蚜虫。白粉病主要在每年 5 月上中旬发生,可在花前喷一次 0.3~0.5 度石硫合剂,发病后喷施粉锈宁或甲基托布津,效果很好。早期落叶病在 6 月中旬开始发生,可用扑海因与波尔多液交替喷施。蚜虫从 5 月开始发生,可以用其天敌如食蚜蝇、瓢虫等防治,严重时可用乐果、灭蚜雾、抗蚜威等药剂喷施消灭。

#### 四、目前存在问题及展望

芭蕾苹果的出现为现代苹果生产指明了发展方向,这一点必须加以肯定。但也不可否认,现有的几个芭蕾品种与我国苹果生产实际要求相比,还有一定距离。从果实品质看,舞乐用于烹饪不错,鲜食较差;舞美更适于加工制汁制酱,不适鲜食;舞佳风味尚可,但果个儿较小;舞姿是目前可以向生产推广的一个品种,果个儿大,风味好,色泽鲜艳,但与富士一比,就稍逊一筹。从抗病虫能力来看,经过几年引种观察,发现几个芭蕾品种抗病能力稍差,白粉病、早期落叶病时有发生。另外,由于芭蕾苹果枝条生长量小,使得其嫁接繁殖系数偏低,这些问题都有待解决。

虽然现在的芭蕾品种仍不尽如人意,但它们作为最早的芭蕾品种,使很多人对它们产生浓厚兴趣,并引种试栽,从而了解了芭蕾苹果与众不同的生物学特性和栽培特点,为将来进行大规模芭蕾苹果生产积累了很多经验。为了使芭蕾苹果尽早在生产上发挥它更大的作用,必须在现有品种基础上继续加紧品种选育工作,培育出一系列品质更优、抗病虫能力更强、繁殖更容易的芭蕾新品种。有理由相信,到21世纪,苹果生产一定会发生真正的划时代变革。

#### 参考文献

1. 王宇霖, 过国南, 张顺妮, 1994, 从国际上苹果品种发展的趋势看我国苹果品种的发展, 果树科学, 11 (4): 211- 215
2. 李光晨, 张勇, 1993. 芭蕾苹果. p8. 北京农业大学出版社. 北京
3. 河北农业大学主编, 1985, 果树栽培学总论 (第二版), 农业出版社, 北京
4. 杨有龙, 1990, 世界百年苹果育种及其对生产的作用, 农牧情报研究, 6 1- 11
5. 戴洪义, 于士梅, 1996, 柱型苹果研究进展及其应用前景, 果树学, 13 (1): 56- 58
6. Brown, S. K. 1994. Apple breeding: Objectives, Strategies

- and Successes Compact Fruit Tree. 27 141- 145
7. Fisher, D. V. 1995. The 'Wijk Spur McIntosh' Fruit Varieties Journal, 49 (4): 212- 213
8. Kelsey, D. F. and Brown, S. K. 1992. "McIntosh Wijk": A columnar mutation of "McIntosh" apple proving useful in physiology and breeding research. Fruit Varieties Journal 46 (2): 83- 87
9. Lapins, K. O. 1976. Inheritance of compact growth type in apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 (2): 133- 135
10. Lapins K. O. and Watkins, R. 1973. Genetics of compact growth habit. Rep. E. Milling Res. Sta. for 1972. P136
11. Lawson, D. S., Brown, S. K., Nyrop, J. P. and Reissig, W. H., 1994, Microclimate and columnar apple tree performance within insect exclusionary cages, HortScience, 29(9): 1008 - 1015
12. Lawson, D. S., Reissig, W. H., Nyrop, J. P. and Brown S. K., 1994, Management of arthropods on columnar apple trees using exclusionary cages, Crop Protection, 13 (5): 346- 356
13. Looney, N. E. and Lane, W. D. 1984. Spur- type growth mutants of McIntosh apple: A review of their genetics, physiology and field performance. Acta Hort. 146 31- 41
14. Strik, B. C. and Proctor, J. T. A. 1985. Apple cultivars bred in Canada: Selections from controlled crosses for commercial production. Fruit Varieties Journal, 40 (2): 51- 55
15. Tobutt, K. R. 1979. Fruit breeding: "Compact" and self- rooting type. Rep. E. Milling Res. Sta. for 1978. P136 - 138
16. Tobutt, K. R. 1981. Fruit breeding: "Compact" and self- rooting apple scions. Rep. E. Milling Res. Sta. for 1980. P109
17. Tobutt, K. R. 1985. Breeding columnar apples at East Malling. Acta Hort. 159 63- 68

(中国农业大学植物科技学院。北京 邮编: 100094)