

果树实用技术丛书

苹果短枝型品种 与丰产栽培技术

汪景彦 主编



果树实用技术丛书

苹果短枝型品种与 丰产栽培技术

汪景彦 主编

果树实用技术丛书
苹果短枝型品种与丰产栽培技术

汪景彦 主编

* * *

责任编辑 李世君

农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号）
新华书店北京发行所发行 通县曙光印刷厂印刷

787×1092mm 32 开本 13.25 印张 290 千字
1990 年 12 月第 1 版 1990 年 12 月北京第 1 次印刷
印数 1—863,0 册 定价 6.50 元

ISBN 7-109-01795-8/S·1188

本书编写人员

- 主 编 汪景彦 (中国农业科学院果树研究所)
编写者 刘元勤 (青岛市农业科学研究所)
张福兴 (烟台市果树研究所)
王作江 (青岛市果树站)
杜西政 (青岛市果树站)
李高永 (青岛市崂山县果树研究所)
臧瑞和 (青岛市崂山县果树站)
李存基 (青岛市崂山县果树站)
曲俊瑶 (山东省莱州市果树站)
宋壮兴 (中国农业科学院果树研究所)
王为民 (中国农业科学院果树研究所)
田 勇 (中国农业科学院果树研究所)
贾定贤 (中国农业科学院果树研究所)
于洪华 (中国农业科学院果树研究所)
米文广 (中国农业科学院果树研究所)
刘同之 (中国农业科学院果树研究所)

出版说明

当前果树生产在我国发展很快，经济效益也在不断提高，无论是面积还是产量都较改革开放前有了很大的增长，这无疑给广大果农开辟了一条致富的门路。

但是，果树生产周期长，连续性强，对技术要求高，因而，给生产造成了一定的困难，同时，也给广大的果农带来了许多难题。为了帮助果农解决生产中所遇到的种种疑难问题，我们组织编写了这套“果树实用技术丛书”，力求针对生产中普遍存在的问题给予解答，注重实用性和技术性。并试图通过这套丛书的出版，给果农以帮助，促进果树生产的进一步发展。

我们邀请了部分从事果树生产多年的、实际经验丰富的专家编写了这套丛书，他们了解基层的需要，因而具有较强的针对性。希望广大读者喜欢，并提出你们的建议和要求。

1990年1月

前 言

苹果短枝型品种的兴起，只是近一二十年的事情，但它已显示出树体紧凑、矮化、早实、丰产、易管和经济效益高等优点，因此，深受业务领导部门的重视和果树生产者的欢迎。近几年，我国随着新红星苹果的开发，栽培短枝型品种之风更盛，栽植面积迅速扩大，据不完全统计，约80余万亩，而且还有增长的趋势，已成为苹果密植丰产的主要途径，在生产上开始发挥重要作用。

仅就现有资料和报道来看，国内外对苹果短枝型品种的生产和科学研究，取得了令人瞩目的进展。在丰产方面，栽后第二年便能开花结果，4—5年最高亩产可达2000—2500公斤，盛果期树最高可达7000—10000公斤，经济效益十分可观；在短枝型丰产原理上，探明了短枝型树叶片多而大，叶绿素多，净光合效率比普通型高10%以上，从而为丰产奠定了物质基础；在经济特性方面，大量实践证明，有些短枝型品种适应性强，尤其符合我国苹果主产区的生态和生产条件。在果实商品性状上，选育出了一批高档品种，如新红星、首红等，为满足国内外市场的需要提供了可能性；在品种换代上，元帅系已有第四代、第五代，此外，还选出了旭系、青香蕉系、国光系、印度系、富士系等短枝型品种，大大丰富了现有的苹果品种组成；在栽培管理方面，已试验提出了短枝型砧—穗组合、栽植密度、整形修剪、土肥水管理

等系列丰产技术措施。因此，短枝型品种有十分广阔的发展前景。

本书力求在搜集国内外近年来短枝型苹果生产科研资料和总结栽培经验的基础上，较全面地论述短枝型品种的历史与现状、选择鉴定与生物学特性等方面，较系统地介绍从育苗建园到丰产栽培和贮藏保鲜技术。目的在于使读者对短枝型品种有个深入的了解，从而学会一整套科学管理技术，灵活有效地应用到生产实践中去。

为了增加本书的实践性、科学性和新颖性，部分章节内容还请了从事短枝型研究的专家参加编写。该书文字简练、通俗易懂，实用性强。可供果树生产者、果树科技人员、果树爱好者、农业院校果树专业师生等参考。

鉴于苹果短枝型品种是一条新的密植途径，积累的资料和经验尚少，加之作者从事本项工作年限不长和业务水平所限，书中必有许多不妥和有待充实完善之处，恳请读者和同行不吝赐教。

编著者

1989年12月

目 录

一、苹果短枝型品种	1
(一) 短枝型苹果的概念	1
(二) 短枝型苹果发展历史与现状	3
(三) 短枝型芽变机制	14
(四) 短枝型芽变的选育与鉴别	21
(五) 苹果短枝型品种的评价	33
(六) 苹果短枝型生物学特性	48
二、育苗	88
(一) 砧木种类	89
(二) 苗圃地选择与准备	98
(三) 实生砧苗木的培育	99
(四) 自根砧苗木的培育	106
(五) 矮化中间砧苗木的培育	108
(六) 嫁接及嫁接苗管理	111
(七) 无病毒苗木的培育	117
(八) 苗木出圃和检疫	122
三、建园	128
(一) 规划果园的基本原则	128
(二) 规划果园的依据和步骤	129
(三) 苹果园地的选择	130
(四) 短枝型果园的设计	131
(五) 果树栽植	152

四、丰产栽培技术	161
(一) 果园土壤改良与土壤管理制度	161
(二) 果园施肥	189
(三) 果园水分管理	212
(四) 整形修剪	220
(五) 提高果实品质的措施	238
(六) 病虫害防治	252
(七) 采收、分级和包装	268
(八) 自然灾害的防除	275
五、果实贮藏保鲜技术	283
(一) 产地节能贮藏技术	283
(二) 苹果贮藏病害及其防治	303
六、短枝型品种介绍及栽培要点	320
(一) 新红星	320
(二) 魁红	337
(三) 超红	338
(四) 首红	339
(五) 摩西首红	342
(六) 艳红	342
(七) 银红	343
(八) 五龙红	343
(九) 玫瑰红	353
(十) 锦丽	356
(十一) 烟红	366
(十二) 阿兹威	367
(十三) 矮威尔 (好矮生)	368
(十四) 阿斯	368
(十五) 俄矮红	370
(十六) 俄矮二号	370

(十七) 矮鲜·····	371
(十八) 矮壮·····	371
(十九) 李红矮生·····	371
(二十) 矮南红·····	371
(二十一) 金矮生·····	371
(二十二) 斯塔克短枝金冠·····	384
(二十三) 烟青·····	385
(二十四) 灵宝短枝青香蕉·····	389
(二十五) 绿光·····	389
(二十六) 新国光 (国光短枝型) ·····	391
(二十七) 短枝富士·····	396
七、当前短枝型苹果发展中的问题与解决办法 ·····	397
附录: 建立果园档案 ·····	408

一、苹果短枝型品种

(一) 短枝型苹果的概念

矮化密植是世界苹果栽培发展的新趋势，应用矮化品种是实现密植栽培的重要途径之一。本世纪在苹果品种改良上的突出成就就是矮化、紧凑的短枝型品种的问世并在生产上大量应用。所谓短枝型品种 (Spur-type strain)，主要指矮型芽变 (Dwarf-type spore) 品种，一般包括两方面的含意，即生长习性方面的矮化，结果习性方面的短果枝结果。

表1—1 短枝型与普通型树体对比

砧 组	穗 合	树 龄 (年)	短 枝 型			普 通 型			树冠体 积比例	材料来源
			冠高 (米)	冠幅 (米)	体 积 (米 ³)	冠 高 (米)	冠 幅 (米)	体 积 (米 ³)		
青香蕉/实生苗		10	3.20	4.00	17.72	4.05	4.95	35.31	1:1.99	河南灵宝
元帅/海棠		10	3.69	3.43	15.29	3.80	4.88	31.98	1:2.09	河北枣强
烟红		13	3.62	2.80	9.98	4.63	5.05	42.56	1:4.26	山东黄县
元帅/山定子		20	3.58	2.10	12.08	4.01	5.90	49.62	1:4.11	辽宁锦州
元帅/山定子		21	4.12	4.08	24.45	5.50	6.20	77.29	1:3.16	辽宁兴城
元帅系/实生苗		9	3.91	2.88	11.50	4.51	3.74	22.69	1:1.97	美国
元帅系/M ₁₀₀		9	3.81	2.62	9.25	4.42	3.74	22.19	1:2.40	美国
元帅系/M ₇		9	3.65	2.66	9.09	4.08	3.44	17.19	1:1.89	美国
金冠系/实生苗		9	3.92	2.74	10.44	4.65	3.66	22.46	1:2.15	美国
金冠系/M ₁₀₀		9	3.57	2.60	8.47	4.28	3.42	17.91	1:2.11	美国
金冠系/M ₇		9	3.50	2.46	7.41	4.07	3.34	16.17	1:2.18	美国

在生长习性上，短枝型品种的特点是：

1. 植株矮小紧凑，半矮化，树冠大小相当于普通型树的 $2/3$ — $1/2$ （表1—1）。不论乔化实生砧，还是矮化砧上短枝型树体与普通型之比，多为1:2左右。

2. 树姿多数直立，树势健壮，新梢短粗，幼龄期长度一般不超过70厘米，成龄树新梢一般不超过30厘米（表1—2）。

表1—2 元帅短枝型与普通型枝条生长习性对比

品 种	一年生枝平均长度 (厘米)	节间长度 (厘米)	二年生枝萌芽率(%)	短枝比率 (%)	枝条姿势
元帅	60.35	2.04	59.6	44.0	半开张—开张
短枝元帅	29.20	1.13	58.6	86.7	直立—半开张
新红星	—	1.30	78.5	80.0	直立
好矮生	—	1.07	79.4	100.0	直立
金矮生	—	1.76	62.5	85.0	直立
烟青	34.3	1.90	79.7	60.0	直立抱合

3. 萌芽率高，叶节密，单位长度枝上的芽数较多，每米新梢上的芽数在40个以上，1年生发育枝萌芽率高（70—85%左右），叶节短，一般在2厘米以内，多数在1.5厘米以内。当年形成叶丛枝。

4. 叶片浓绿，每米2年生枝上的叶数在300片以上，叶大而厚，含叶绿素和氮、钙较多，叶片同化力较高， CO_2 补偿点较低，叶片上气孔分布较稀，栅栏组织较发达。

结果习性，大多数当年生萌芽能形成短枝，短枝比率在60%以上，最多可达100%（表1—2）。其中部分可成花，因此，常在栽后2—3年开始结果，座果率高，结果枝组矮

化，交替结果潜力大。结果部位主要是在2—3年生枝轴上的短果枝，其数量占总果枝的80%以上。因此，果实紧紧围绕枝轴分布，呈堆团状，与普通型品种果实散乱分布截然不同，极易辨认出来。

（二）短枝型苹果发展历史与现状

1. 各苹果短枝型品系的发现 追溯短枝型苹果的发展史，不能不先从元帅系品种说起，因为在元帅系品种上短枝型品种发现最早、最多，在生产上起的作用最大。

（1）元帅品种的发现 元帅（Delicious）是杰西·哈特（Jesse Hiat）于1872年在美国衣阿华州佩鲁地区的一个农场里发现的。有一株名叫钟花（Bellflower）的苹果树，其根上发出一个萌蘖，因其未在行内，哈特曾两次将这株萌蘖长成的幼树刨掉，但后来，这株树还是顽强地发出了新梢，于是被哈特同情地保留下来，这株树结出的果实，高桩五棱明显，味道芳香，与钟花苹果完全不同。他最初把这个苹果命名为Hawkeye（衣阿华州的浑名），1883和1894年，哈特曾先后在路易斯安那州和密苏里州的水果展览会上展出自己的果品，1894年C.M.Stark（斯塔克）发现该苹果后，便购买了苗木繁殖权。斯塔克兄弟苗圃把它命名为元帅（Delicious），并开始大量繁殖苗木，1896年以后，陆续把元帅苗木销往国外。

（2）元帅系第二代品种的发现 1915年，在美国华盛顿州L.J.Richardson的果园里发现了元帅的株变——红冠，它比元帅着色早、片红。接着，1921年在新泽西州的Lewis Mood果园发现了着色好、条红型的元帅枝变——红星。这两个品种是元帅苹果的新突破。1921年，在华盛顿州N.Kn-

opp 果园首次发现了第一个元帅系短枝型芽变——奥卡诺玛 (Okanoma)，并于1947年发表，从此，便开始了短枝型芽变选种工作。但可惜的是，由于奥卡诺玛着色不如元帅，果形也不正，所以未引起人们足够的重视。后来，1953年在元帅树上又发现了斯塔克矮红，1956年又发现了阿特矮生，这两个芽变，除果实着色早而浓以外，最重要的特性是树体变成了短枝型。从1915—1960年，在元帅品种上共发现33个突变品种，然而其中90%左右是果实色泽变异，而果实色泽和树体性状同时突变的品种很少，所以，元帅系第二代主要是普通型浓红突变，多数为非短枝型突变。

(3) 元帅系第三代品种的发现 从40年代开始，又不断地从元帅系第二代品种上选出了浓红型的第三代品种。其中，1936年，从红星树上发现了红王芽变，主要特点是果实着色早、色泽浓红，以后又发现了西早 (Hi-Early, 1945年)、红皇 (Royal Red Del. 1946年)、帝国 (Imperial, 1954年)、卡红 (Classic, 1963年)、八月红 (August Red, 1966年) 等30多个非短枝型芽变，但果实着色都比亲本早、色泽浓红。第三代中短枝型芽变品种占20%，其中有：1953R, Bisbee在俄勒冈州Son Stewat果园一株12年生的红星树上发现了全株芽变，这是一个着色较好的短枝型变异，被斯塔克种苗公司定名为新红星 (Starkrimson)，又称Bisbee。新红星以其树体矮化、紧凑、早果丰产、管理简便、果实全红、果形高桩、五棱明显、色泽艳丽、风味香甜和较耐贮藏而著称于世。以后又陆续发现了矮红 (Red Spur, 1954年)、矮威尔 (Wellspur Del. 1952年)、矮壮 (Hardi-Spur Del. 1958年)、莫尔矮红 (Morspur, 1959年)、米勒矮生 (Miller Sturdy Spur Del. 1957年)、艳红 (Ultrared Del. 1964年)、超红

(Starkspur Supreme, 1967年) 和矮紫红 (Stark Spur Compact Red Del. 1968年) 等十几个短枝型芽变品种。这一代芽变品种果实着色较早、浓红艳丽, 短枝多, 树体紧凑, 一些品种还增强了抗寒性 (表 1—3)。

表1—3 元帅系第三代短枝型芽变

品 种	英 文 名	发现年份	发 现 地	突变类型
克香矮生	Cruikshank spurred Red	1950	华盛顿州	红星株变
矮威尔	Wellspur Del.	1952	华盛顿州	红星芽变
新红星	Stakrrimson	1953	俄勒冈州	红星株变
哈格雷矮生	Hargraves Spur	1953	俄勒冈州	红星株变
矮红	Red Spur	1954	俄勒冈州	红星株变
克南矮生	Kernan Spurred Red	1956	俄勒冈州	红星株变
魏内矮红	Wayne Spur Del.	1957	弗吉尼亚州	红星芽变
米勒矮生	Miller Sturdy Spur Del.	1957	西弗吉尼亚州	红星株变
摩根矮生	Morgan Spur	1959	华盛顿州	舒帅株变
矮壮	Hardi—Spur Del.	1958	华盛顿州	红星株变
萨利矮红	Sali Spurred Red	1958	华盛顿州	红星株变
莫尔矮生	Morspur	1959	华盛顿州	红星芽变
佛蒙矮生	Vermone Spur	1962	佛蒙特州	红星芽变
艳红	Ultrared Del.	1964	马里兰州	红星芽变
超红	Starkspur Supreme	1967	华盛顿州	红星芽变
矮紫红	Stark Spug Compact Red Del.	1968	华盛顿州	红星株变

(4) 元帅系第四代品种的发现 随着芽变选种的蓬勃开展, 美国更加注意果实着色早、色调浓红和树体紧凑的短枝型的选择。70年代以来, 又选出了所谓第四代品种, 它们是适应低纬度、低海拔的首红 (Red chief 1976年)、魁红 (Prime Red)、壮红 (Hardibrite Red Del. 1970年)、利特尔 (Little Giant)、银红 (Silver Spur Red Del. 1969)、矮天 (Sky Spur 1957年) 等二十几个短枝型品种。其中魁

红是顶红枝条经电离辐射处理后选出的。还有些属于半短枝型，如俄短红、银红和玫瑰红（美国产）。半短枝型可在直立短枝型树表现差的地区栽培。这一代的特点是，普通型芽变大大减少，短枝型芽变大大增加（约占80%左右），果实个大、枝条角度开张，座果适中，有利于经济栽培（表1—4）。

表1—4 元帅系第四代短枝型品种

品 种	英 文 名	发现年份	发现地	突变类型
矮天	Sky Spur	1957	特立华州	飞天芽变
哈罗矮生	Harrold Red Spur	1959	华盛顿州	哈罗红株变
里切矮生	Regal Che'an Spur	1963	华盛顿州	矮威尔芽变
俄矮红	Oregon Spur Del.	1966	俄勒冈州	红玉芽变
阿佩克斯	Apex Spur Red Del.	1960	俄勒冈州	新红星枝变
康科尔首红	Campbell Redchief.	1976	华盛顿州	新红星芽变
李生矮生	Ryan Spur Red	1968	华盛顿州	红瑞安株变
银红	Silver Spur Red Del.	1969	华盛顿州	西早株变
壮红	Hardibrite Red Del.	1970	俄勒冈州	矮壮株变
魁红	Starkspur Prime Red Del.	1971	华盛顿州	顶红芽变(辐射处理后)
摩西首红	Mercier Redchief	1975	佐治亚州	新红星芽变
宝石红矮生	Ruby Red Spur	—	佐治亚州	新红星芽变
顶矮生	Topspur Del.	1973	华盛顿州	新红星枝变
纽红矮生	Nured Spur Del.	—	华盛顿州	新红星枝变

(5) 元帅系第五代品种的发现 近十几年来，美国又从第四代元帅系品种中选出一批果实着色更早、色泽浓红、成熟早、树体较开张、半矮化短枝型、管理方便、产量更高和品质更好的新芽变，如俄矮二号、矮鲜和阿斯矮生等（表1—5）。最新一个芽变是华矮红（Washington Red Spur），其着色早、着色艳，极适于着色不良的地区栽培。另外，半短枝型芽变，因其果个较大、枝条角度开张，补充了直立短

枝型不易管理的不足，且果实色泽浓红，座果适度，果肉洁白，故倍受果农的喜爱。

表1—5 元帅系第五代（最新）芽变品种

品 种	英 文 名	发现年份	发现地	突变类型
矮南红	Starkspur Dixiered Del.	1976	南卡罗来纳州	俄矮红芽变
超矮南	Starkspur Ultrastripe Del.	1976	华盛顿州	俄矮红芽变
阿斯矮生	Ace Spur Red Del.	1970	俄勒冈州	俄矮红芽变
矮鲜	Scarlee Spur Red Del.	—	俄勒冈州	俄矮红芽变
俄矮二号	Oregon Spur I	—	俄勒冈州	俄矮红芽变
栽培一号	Grower 1	—	佐治亚州	俄矮红芽变
栽培二号	Grower 2	—	佐治亚州	俄矮红芽变

由上看出，元帅系短枝型的变异层出不穷，形成了元帅系品种群，按各个代数来分，除了可以了解其发生世代之外，并不能说明其他问题。因为从选种的角度来说，后选出的芽变是在前代品种的基础上选出的，就某一性状或几个性状来说，自然比前一代要有某些优良之处。但从品种变异方向看，后代的性状变异并不一定优于前一代，甚至可能有劣变。与此同时，一、二代也可能产生某些优良的变异。所以，不一定代数越高越好，简单、笼统地提第几代好与不好，并不确切，容易引起误会。

另一个值得提出的品种，便是金冠系品种。在美国，对金冠短枝型的正式报道，是从1959年开始的，经筛选34种短枝型变异，发现大部分有明显的复原现象，有时复原株率可达30—50%，其中还有半复原现象，即介于短枝型与普通型之间的类型。这充分反映出其变异的不稳定性。当前金冠系主要的短枝型品种如表1—6所示。