

B9等苹果矮化砧木在渭北地区适应性比较试验^{*}

樊秀芳, 刘旭峰, 张建堂, 史联让

(西北农林科技大学 园艺学院 果树研究所, 陕西 西安 710065)

[摘 要] 以富平秋子为基础, B9等7种苹果矮化砧木、M 26(CK)作中间砧嫁接秋富1品种, 在陕西渭北地区建园进行比较试验。8年观察、测定结果表明, B9和SX13的树高分别相当于M 26的66.5%、80.7%, 树冠体积相当于M 26的53.6%和67.5%, 冠径相当于M 26的89.2%和94.4%, 累计产量分别比M 26高13%和28%以上; Mark树高小于M 26, 树冠体积、冠径较M 26大, 累计产量比M 26高7.1%; 77-34的树高与M 26相当, 树冠体积、冠径相当于M 26的135.9%和116.3%, 累计产量相当于M 26的133.8%; CG24, EMLA 9和75-9-35树高小于M 26, 树冠体积、冠径均大于M 26, 累计产量相当于M 26的50.6%~78.7%。各试验砧系组合的果实品质优于或与M 26相当。B9, Mark, SX13, 77-34综合性状优良, 可在渭北及条件相似的黄土高原苹果产区推广应用。

[关键词] 苹果; 矮化砧木; 适应性

[中图分类号] S661.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)09-0077-04

矮化密植栽培是世界苹果生产的发展趋势, 其主要途径有矮化砧木利用、短枝型品种、农业栽培技术及植物生长调节剂等。应用矮化砧木可使树体终身致矮, 早果丰产, 果实品质好, 经济效益高, 是目前苹果生产广泛应用的主要矮化密植方式。我国系统引进苹果矮化砧木始于1955年, 先后共引进11个系统42个型号的苹果无性系矮化砧。引入较早、原产英国的M系、MM系砧木目前应用广泛, 其中M 26, M 7, MM 106, M 4和M 9等5个砧号经全国区域试验可用于我国的不同苹果产区^[1]。引进较晚的前苏联B系, 美国CG系和Mark, 加拿大的矮化砧木经部分地区比较筛选, 认为B9, B 118, CG24, Mark以及加拿大渥太华3号等较有希望在我国推广应用^[2~6]。我国选育的苹果矮化砧木SH系, J系, 75-9-35等可以在一定范围内使用^[7~10]。

陕西渭北黄土高原是我国苹果主要优质产区之一。近年来, 随着矮化砧木应用面积的不断扩大, 显著提高了苹果的质量和产量, 促进了果区经济的发展。由于陕西苹果产区使用的矮化砧木以M系为主, 种类比较单一, 同时M 26也存在果形偏扁、树冠偏斜等问题, 使矮化砧木的推广应用受到一定限制。为了适应陕西苹果产区的矮化栽培需要, 丰富苹果矮化砧木种类, 本研究引进部分国内外矮化砧木进行了对比筛选试验。现将研究结果报道如下。

1 材料与方法

试验材料包括前苏联培育的B9, 美国培育的CG24和Mark, 辽宁果树所培育的77-34, 中国农科院郑州果树所培育的75-9-35, 西北农林科技大学园艺学院果树所培育的SX13, 由美国引进的无毒矮化砧EMLA 9, 以M 26为对照。供试砧木均使用中间砧, 长度25 cm, 嫁接秋富1(Akita Fuji 1)品种, 基础为富平秋子。1996-03在陕西省合阳县甘井镇建立试验园, 园地海拔800 m, 土壤为黄绵土, pH 7.8, 典型大陆性气候, 年平均气温11.5℃, 极端最高气温40.1℃, 极端最低气温-20.1℃, 无霜期198 d, 年降雨量552.5 mm, 相对湿度63%。试验采用随机区组设计, 每个砧系6株为一个处理, 每处理重复3次, 株行距2.5 m × 3.5 m, 建园采用宽、深分别为70、80 cm的沟栽。中间砧基本埋入土中, 地面露出3~5 cm。试验园基本无灌溉条件, 管理水平一般。树形采用细长纺锤形, 不进行环剥、喷施激素等致矮促花处理。

生长期观察记载各组合的萌芽、开花、果实着色、成熟、落叶期, 调查枝条生长量、树冠大小及抗性表现, 开花、结果后调查花量、产量, 测定果实品质等。树冠体积根据椭球体体积公式 $V = 4/3\pi abc$ ^[11]的

* [收稿日期] 2004-02-18

[基金项目] 陕西省科技攻关项目(2003K02-G6-05)

[作者简介] 樊秀芳(1950-), 女, 陕西临潼人, 副研究员, 主要从事果树栽培技术研究。

1/2 计算

2 结果与分析

2.1 不同砧系对嫁接品种树体矮化性状的影响

不同砧系嫁接秋富1树体的高度在210~318 cm(表1),除77-34与M26高度相当外,其他砧系均较M26矮,其中B9和SX13的树高相当于M26的66.5%,80.7%。各砧系的冠径在224~292 cm,B9显著小于M26,SX13的冠径与M26相当,其余砧系

均显著大于M26。各砧系的树冠体积在4.55~11.54 m³,B9和SX13的树冠体积显著小于M26,分别相当于M26的53.6%和67.5%,75-9-35、Mark与M26无显著差异,其余砧系较M26大。各砧系的新梢长度在30.4~45.4 cm,其中B9和Mark显著小于M26,其余砧系与M26相当。各砧系30 cm以下中、短枝占新梢比例B9和Mark达到74%以上,显著高于M26,CG24和75-9-35的中、短枝比例显著低于M26。

表1 不同砧系矮砧对秋富1树体矮化性状的影响

Table 1 Tree size of A kita Fuji 1 grafted onto different stocks

砧号 Stocks	主干周长/cm Trunk circumference	树高/cm Tree height	冠径/cm Canopy diameter	树冠体积/m ³ Canopy size	新梢长度/cm Shoot length	30 cm 以下 中、短枝占 新梢比例/% Shoot< 30 cm
B9	20.4±0.66 d	210±15 f	224±8 c	4.55±0.22 e	30.4±2.3 c	78.8±1.1 a
CG24	32.5±0.97 a	300±12 b	291±15 a	10.60±0.35 ab	44.2±1.7 ab	58.3±1.5 d
EMLA 9	31.3±0.91 ab	275±11 cd	292±14 a	9.64±0.40 b	41.5±1.2 b	62.5±1.2 c
Mark	31.5±0.97 ab	280±13 c	281±8 a	9.11±0.26 bc	32.0±2.7 c	74.5±1.5 b
SX13	26.7±0.9 c	255±13 e	237±6 bc	5.73±0.34 d	42.6±2.2 ab	60.8±1.7 c
77-34	31.2±0.45 ab	318±9 a	292±12 a	11.54±0.37 a	40.7±2.1 b	62.9±1.0 c
75-9-35	29.3±0.38 b	270±9 d	290±9 a	9.29±0.26 bc	45.4±2.0 a	54.6±1.4 e
M26	29.5±0.71 b	316±11a	251±8 b	8.49±0.11 c	43.3±1.2 ab	62.6±1.2 c

注:表内新梢长度数据为2001~2003年的平均值,其他数据为2003-11测定。表中不同字母表示经SSR检验有显著差异(P=0.05)。下表同。

Note: Data of shoot length in the table are average of 2001-2003, others are measured at November 2003. Different letters indicate significance at P=0.05 by SSR test. It is the same in the following table.

2.2 不同砧系对嫁接品种开花及产量的影响

各矮化砧系嫁接秋富1品种1998年有零星开花,1999年各砧系均已开花,不同砧系差别较大,EMLA9的开花株率高达77%以上,其次为SX13和75-9-35;2000年各砧系开花株率均达到100%(表

2)。1999年大部分砧系开始结果,其中77-34和SX13产量上升幅度大,年度间变幅较小,1999~2003年累计产量分别相当于M26的133.8%,128.7%;B9也显著高于M26;EMLA9、CG24和75-9-35产量上升幅度不大,累计产量显著低于M26。

表2 不同砧系矮砧嫁接秋富1的开花及产量状况

Table 2 Flowering and yield of A kita Fuji 1 grafted onto different rootstocks

砧系 Stocks	开花株率/% Flowering		产量/(kg·hm ⁻²) Yield						累计 占CK/% % of CK
	1999	2000	1999	2000	2001	2002	2003	累计 Total	
B9	11.1	100	13.125	23.130	25.170	24.435	23.835	109.695±4.815 b	113.5
CG24	22.2	100	0	7.980	11.970	14.220	14.775	48.945±4.560 e	50.6
EMLA 9	77.8	100	4.815	20.130	14.670	19.860	15.375	74.850±6.645 d	77.4
Mark	27.8	100	0	29.925	23.670	25.575	24.360	103.530±8.820 bc	107.1
SX13	33.3	100	7.20	34.980	29.925	32.070	28.185	125.880±4.575 a	128.7
77-34	16.7	100	7.695	29.370	32.190	29.835	30.225	129.315±5.835 a	133.8
75-9-35	33.3	100	6.540	16.800	20.025	15.840	16.905	76.110±7.875 d	78.7
M26	22.2	100	0	27.420	20.220	25.890	23.145	96.675±6.600 c	100

2.3 不同砧系对嫁接品种果实性状的影响

各矮化砧系嫁接的秋富1品种平均单果重均达到215 g以上(表3),除CG24与M26相当外,其余各砧系均显著大于M26。果实着色指数以B9和Mark

最好,显著高于M26,达到81%以上,其余砧系的着色状况与M26相当。果实可溶性固形物含量B9较高,果肉硬度Mark较高,均显著优于M26,其余各砧系均与M26相当。果形指数以77-34显著高于M26。

表3 不同砧系矮砧对秋富1果实性状的影响

Table 3 Fruit quality of A kita Fuji 1 grafted onto different rootstocks

砧系 Rootstock clone	单果重/g Fruit weight	着色指数/% Color index	可溶性固形物/ (g·kg ⁻¹) Soluble solids	果肉硬度/ (kg·cm ⁻²) Flesh firmness	果形指数 Fruit shape index
B9	225.1±2.0 c	81.0±2.0 a	170±1.5 a	10.1±0.1 ab	0.88±0.01 ab
CG24	215.8±1.5 e	73.2±2.5 b	161±1.0 c	10.0±0.2 ab	0.86±0.02 b
EMLA9	225.3±1.3 c	73.3±2.7 b	161±1.1 c	9.9±0.1 b	0.87±0.01 ab
Mark	235.2±1.2 a	83.7±1.4 a	164±1.5 b	10.3±0.2 a	0.88±0.01 ab
SX13	217.0±2.4 d	74.7±2.9 b	163±2.5 bc	9.8±0.3 b	0.87±0.01 ab
77-34	232.4±2.7 b	75.4±2.7 b	163±2.0 bc	10.2±0.1 ab	0.89±0.02 a
75-9-35	224.0±1.2 c	71.4±3.0 b	158±2.0 c	9.7±0.2 b	0.84±0.02 b
M26	215.0±1.4 e	71.8±2.9 b	162±3.0 bc	9.9±0.2 b	0.86±0.02 b

注: 表内数据为 2001~ 2003 年的平均值。

Note: Data in the table are average of 2001- 2003

2.4 不同砧系对嫁接品种亲和力及抗性、适应性的影响

经过连续 8 年的观察, 各矮化砧系与嫁接品种秋富 1 的嫁接部位愈合良好, 矮化中间砧段程度不同的出现“大脚”现象。试验砧系和 CK 未出现因风害造成的断树、断枝现象, 但部分砧系出现树体轻微偏斜现象, 据 2003-11 调查, CG24 和 M26 偏斜在 4~ 6 度, 其余各砧系的偏斜在 1~ 3 度。各砧系和 M26 的嫁接品种均未发现黄叶。

试验期间, 生长季节多次出现持续高温干旱天气, 部分砧系嫁接品种在中午 12: 00~ 16: 00 前后出现短时间叶片轻微萎焉, 其中 CG24 和 M26 表现较明显。2003-01 该地区- 15 以下的低温持续 1 周多, 最低气温下降到- 18 , 试验植株和 CK 均未发现抽条和枝干受害现象。

3 小结与讨论

从本研究结果看, B9 和 SX13 是参试砧系中矮化效应最强的, 树高、树冠体积分别相当于 M26 的 66.5%, 80.7% 和 53.6%, 67.5%, 果实品质优于或与 M26 相当, 累计产量分别比 M26 高 13% 和 28% 以

上。吴梅君等^[4]在青岛以平邑甜茶为基础, B9 和 M26 等作中间砧嫁接岩富 10, 结果表明 B9 和 M26 的矮化程度与早期累计株产近似, 这与本研究结果有所不同。Mark 树高较 M26 低, 树冠体积较 M26 大, 累计产量比 M26 高 7.1%, 果实品质的各项测定指标优于或与 M26 相当, 这与姜林等^[6]在藤牧 1 号、2001 富士上的结论相似。77-34 的树高与 M26 相当, 冠径和树冠体积分别相当于 M26 的 116.3% 和 135.9%, 但该砧系上嫁接的秋富 1 比较稳产, 累计产量相当于 M26 的 133.8%, 果实品质优于或与 M26 相当, 这与李喜森等^[10]的研究结果相似。CG24, EMLA9 和 75-9-35 的树高均小于 M26, 冠径和树冠体积均大于 M26, 但在 3 种砧木上秋富 1 的累计产量只相当于 M26 的 50.6%~ 78.7%。

本试验采用的 2.5 m 株距, B9 和 SX13 嫁接秋富 1 的冠径在 250 cm 以下, 比较适宜; 其余砧系的冠径接近 300 cm, 株距空间明显不足, 枝条交叉较多, 因此, 其余砧系的株距以 3 m 左右较适宜。

B9, Mark, SX13, 77-34 的综合性状优良, 可在渭北及条件相似的黄土高原苹果产区推广应用。

[参考文献]

[1] 王继世, 董绍珍, 孟素琴. 利用苹果矮化砧木进行密植丰产栽培的意见[J]. 中国农业科学, 1989, 22(6): 44- 49

[2] 中国农科院郑州果树研究所. 果树砧木论文集[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1985. 169- 173

[3] 吴梅君. 不同矮化中间砧苹果幼树生长结果试验初报[J]. 中国果树, 1996, (3): 17- 18

[4] 吴梅君, 姜林, 于富顺, 等. B 系中间砧对苹果树生长与结果的影响[J]. 中国果树, 1998, (1): 19- 20

[5] 吴梅君, 姜林, 于富顺, 等. CG 系矮化中间砧对红富士苹果幼树生育的影响[J]. 中国果树, 1993, (1): 19- 20

[6] 姜林, 李凌, 张翠玲, 等. 马克中间砧对藤牧 1 号等苹果品种生长结果的影响[J]. 落叶果树, 2000, (4): 8- 9

[7] 潘增光, 辛培刚, 束怀瑞. 我国苹果砧木资源及砧木育种[A]. 中国园艺学会. 中国园艺学会成立 70 周年纪念优秀论文选编[C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1999. 42- 50

[8] 邵开基, 李登科, 张忠仁, 等. SH 系列苹果矮化砧性状及生理特性的研究[J]. 园艺学报, 1991, 18(4): 289- 295

[9] 邵开基, 李登科, 张忠仁. J 系列苹果矮化砧生产性状的研究[J]. 中国果树, 1992, (2): 1- 3

[10] 李喜森, 荣志祥, 李恩生, 等. 苹果矮化砧木 77-34 的选育研究[J]. 北方果树, 2000, (4): 4- 8

[11] 数学手册编写组 数学手册[M]. 北京: 人民教育出版社, 1979. 84

Experiment on suitability of apple dwarf rootstocks grown in Weinan area

FAN Xiu-fang, LIU Xu-feng, ZHANG Jian-tang, Shi Lian-rang

(Pomology Research Institute, College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Xi'an, Shaanxi 710065, China)

Abstract: The experiment orchard was set up in Weinan area, Shaanxi Province, with Aikita Fuji 1 grafted onto inter-rootstock of different clones and M26 (CK), *M. prunifolia* Borkh as base-rootstock. 8-year experiment result showed that tree heights of B9 and SX13 were 66.5% and 80.7% of M26, canopy volumes were 53.6% and 67.5% of M26, canopy diameters were 89.2% and 94.4% of M26, accumulative yields were 13% and 28% higher than that of M26 respectively. With tree height lowering, canopy volume and canopy diameter were larger than those of M26, accumulative yield of M26 was 7.1% higher than that of M26. Tree height of 77-34 was similar to that of M26, canopy volume and canopy diameter were 135.9% and 116.3% of M26 respectively, accumulative yield was 133.8% of M26. CG24, EMLA9 and 75-9-35 had lower tree height, bigger canopy volumes and canopy diameters, with yield equal to 50.6%-78.7% of M26. Fruit quality of the stock clones was better or equal to M26. B9, M26, SX13, 77-34 with better integrated traits, could be used in Weinan apple growing area.

Key words: apple; dwarf rootstock; adaptability

欢迎订阅2005年《中国农学通报》学术月刊

《中国农学通报》是中国农学会主办, 由两院院士、著名农业科学家石元春先生任主编, 全国8所重点农业大学的校长、院士、知名专家为副主编, 国内外公开发行的国家级农业学术期刊(逢每月5日出版), 也是国家科技部“中国科技核心期刊”、中国科协优秀学术期刊和全国优秀农业期刊。

《中国农学通报》特点: 以农业院校和科研院所的副高以上专家、中青年学科带头人和博士、硕士为主要作者群, 以省部级以上科研课题论文为刊文重点, 出版周期短(2个月), 载文容量大(大16开320页)。

《中国农学通报》栏目设置有: 畜牧兽医科学、农艺科学、生态农业科学、农业环境科学、农业信息科学、园艺园林科学、土壤肥料科学、植物保护科学、农业生物技术科学、农业工程科学、农业基础科学、水产科学、林业科学、有机农业与食品科学、农业史学等; 另外还开设了有关农业、农村、农民等社会经济发展的宏观社科栏目——三农问题研究。

《中国农学通报》读者对象为各级农牧科研人员、农业大中专院校师生、农牧行政管理干部、农技推广人员等。《中国农学通报》为月刊, 彩色封面, 胶版印刷, 逢每月5日出版, 国内外公开发行, 国内统一刊号为CN 11-1984/S, 大16开本, 320页, 内文80克胶版纸印刷, 每期定价25元, 全年12期合计300元。本刊由北京报刊发行局面向全国公开发行, 邮发代号2-772。如错过邮局订阅, 可与本刊直接联系订阅, 订购者款汇: 北京市朝阳区麦子店街道20号楼中国农学会编辑出版部(开户银行: 农行北京朝阳路支行, 帐号: 040101040003509, 户名: 中国农学会), 邮政编码: 100026, 电话: (010)64194480, 传真: (010)64194705。

本刊只接受网上电子信箱投稿。网址 <http://znxb.chinajournal.net.cn>。稿件请寄: edit@agri.org.cn, 64194480@163.com, zgxb@163.com, bj64194480@126.com。