

7个苹果矮化中间砧在甘肃中部灌区的越冬表现

王延秀, 石晓昀, 程 丽

(甘肃农业大学园艺学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 对7个矮化砧木品种进行研究, 观察不同砧木对苹果幼苗成活、萌芽、抽条和生长情况, 以揭示矮化砧木对苹果越冬表现的影响。结果表明, 矮化中间砧对苹果幼苗的越冬有显著影响。7个矮化砧木作中间砧后, 接穗成活率从高到低依次为SH、M9、M26、GM256、B9、T337、LS, 萌芽率依次为LS、M26、SH、B9、GM256、M9、T337, 抽条率依次为M9、T337、M26、LS、SH、GM256; 不同种类中间砧, 接穗年生长量从大到小依次为M26、SH、GM256、T337、B9、M9、LS。当基砧为山定子时, 矮化砧木表现出较强的抗寒性; 接穗为M26时, 植株抗寒越冬性最强, T337的越冬性最弱。

关键词: 苹果; 矮化砧木; 中部灌区; 越冬性

中图分类号: S661.1 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-1463(2018)07-0003-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.002)

苹果(*Malus pumila*)是世界上主要的落叶果树之一^[1]。中国是最大的苹果生产国, 苹果栽培面积和产量分别占40%和33%, 在世界苹果产业中占有重要地位^[2-3]。苹果在甘肃具有悠久的栽培

历史, 中部灌区发展苹果产业具有得天独厚的自然资源优势, 种植苹果树已经成为当地农民增加经济收入的重要途径^[4-5]。甘肃兰州红古区位于湟水谷地, 昼夜温差大, 日照强, 独特的气候和土

收稿日期: 2018-03-23

基金项目: 兰州市科技局项目(2015-3-76)。

作者简介: 王延秀(1976—), 女, 甘肃靖远人, 副教授, 博士, 研究方向为果树栽培生理与技术。联系电话: (0)13919489161。Email: wangxy@gsau.edu.cn。

4 适宜种植区域

根据多年多点试验及生产示范表明, 陇黄2号抗倒伏、株型收敛、株高适中, 底荚较高, 不炸荚, 适用于大豆间套作复合种植技术和机械化收获, 适宜在甘肃省河西灌区、中部沿黄灌区、陇东旱塬区及生态条件相近地区种植。

5 栽培技术要点

陇黄2号在甘肃地区适宜春播, 播期以4月下旬至5月上旬为宜。该品种株型收敛, 叶片适中, 建议播种量为75~90 kg/hm², 密度为18.0万~22.5万株/hm²。播前结合春耕整地基施磷酸二铵195~225 kg/hm²、尿素45~75 kg/hm², 或基施普通过磷酸钙450~600 kg/hm²、尿素90~120 kg/hm²。生育期间及时除草、防治病虫害, 保证植株生长所需水分。当80%的叶片脱落、籽粒与荚壳发生分离时即可收获。间套作模式下或机械化作业时可根据需求适当调整收获时间。

参考文献:

- [1] 杨如萍, 张国宏, 王立明, 等. 甘肃省大豆主产区产量性状及品质分析[J]. 大豆科学, 2013, 32(1): 50-55.
- [2] 张国宏, 倪胜利, 王立明, 等. 甘肃省大豆生产现状

- 及发展对策[J]. 甘肃农业科技, 2009(8): 39-41.
- [3] 陈喜凤, 孙 宁, 康 波, 等. 大豆新品种“吉农46”选育报告[J]. 吉林农业大学学报, 2018(4): 1-3.
- [4] 杨光宇, 王 洋, 马晓萍, 等. 野生大豆种质资源评价与利用研究进展[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(2): 61-63.
- [5] 吴秀红, 郭 泰, 王志新, 等. 美国大豆资源利用与高油大豆合丰57的创新[J]. 植物遗传资源学报, 2010, 11(4): 514-516.
- [6] 陈光荣, 王立明, 杨如萍, 等. 甘肃不同生态区豆科与非豆科间套作高效栽培技术及其应用前景[J]. 中国农业科技导报, 2017, 19(3): 63-71.
- [7] 温 健, 陈光荣, 樊廷录, 等. 兰州地区玉米/大豆带状复合种植品种配置试验[J]. 甘肃农业科技, 2017(7): 25-30.
- [8] 南琴霞, 陈光荣, 樊廷录, 等. 兰州地区玉米/大豆间作模式效益分析[J]. 甘肃农业科技, 2017(7): 31-36.
- [9] 牛建彪, 陈光荣, 樊廷录, 等. 玉米/大豆带状复合种植模式下减量施氮对系统产量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2017(7): 37-42.
- [10] 杨 国, 陈光荣, 王立明, 等. 甘肃沿黄灌区马铃薯大豆套作效应分析[J]. 甘肃农业科技, 2017(7): 43-49.

(本文责编: 郑立龙)

质, 适合生产优质苹果^[6]。

矮化密植栽培是苹果产业的发展方向, 利用矮化砧木是矮化密植的主要途径之一, 并在世界苹果主要生产国得到了广泛应用^[7-8]。苹果幼树抗寒性较差, 在适宜苹果栽培的甘肃中部灌区, 由于倒春寒时有发生, 仍存在一定的冻害风险, 防寒成为幼龄果园管理的重要工作^[9]。因此, 在苹果种植及选育过程中, 选择适合的砧木显得尤为重要。

1 材料与方 法

1.1 试验区概况

试验于2015年4月至2016年4月在兰州市红古区张家寺园艺场进行。该区域海拔高度1 580~2 462 m, 年平均气温7.6℃, 年均降水量327.7~349.9 mm, 年蒸发量1 507.8 mm, 日照量1 762~2 769 h, 相对无霜期160~173 d。土质为砂壤土。

1.2 试验材料

以八棱海棠(*Mauls micromalus*)、山定子(*Malus baccata*)为基础, LS、M26、GM256、SH、M9、T337等6种矮化砧木为中间砧, 以自根砧作为对照基础。砧穗组合如表1所示, 其中B9为自根砧。选择长势良好、均匀一致的嫁接苗于2015年4月6日定植。

表1 基础以及砧穗组合的设定及样本容量

编号	基础	砧穗组合	调查株数/株
1	B9		50
2	八棱海棠(BL)	神富1号(Yanfu)/M26	50
3	八棱海棠(BL)	M9	50
4	八棱海棠(BL)	T337	50
5	山定子(SDZ)	富士(Fuji)/LS	50
6	山定子(SDZ)	富士(Fuji)/M26	50
7	山定子(SDZ)	富士(Fuji)/SH	50
8	山定子(SDZ)	GM256	50

1.3 测定指标及方法

试验于2015年4月6日定植, 共栽13行树, 每行31株, 株距1 m, 行距3.5 m。土肥水常规管理。2016年4月5日进行田间观测与数据采集, 生长期观察记载各砧穗组合的萌芽率、成活率; 落叶期调查抽条率、枝条生长量等。分别统计每个矮化砧木的死亡率、成活率、萌发率、抽条率、年生长量等指标, 试验指标测定均重复3次。

1.4 数据处理

用Origin 8.0软件对所有数据进行处理并作图; 用SPSS17.0统计软件对处理间各项指标的差异显著性进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同矮化砧木对苹果幼苗越冬成活率的影响

由图1可知, 矮化中间砧品种对苹果幼苗的成活率有不同影响。其中B9、Fuji/LS/SDZ、Fuji/M26/SDZ、GM256/SDZ、Fuji/SH/SDZ、Yanfu/M26/BL、M9/BL、T337/BL的成活率分别为90.00%、83.00%、100.00%、97.00%、100.00%、61.67%、100.00%、90.00%。Fuji/M26/SDZ、Fuji/SH/SDZ、M9/BL砧穗组合的成活率最高, 达到100.00%, 显著高于Yanfu/M26/BL(61.67%)砧穗组合; B9、T337/BL的成活率均为90.00%。表明不同砧穗组合间存在差异, 基础品种对矮化砧及成活也有影响。

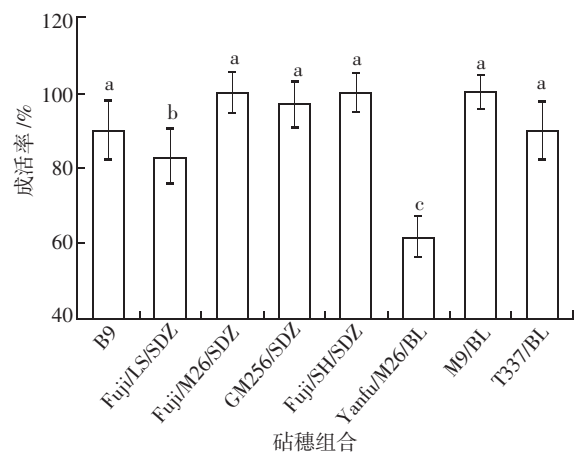


图1 不同砧穗组合接穗的成活率

2.2 不同矮化砧木苹果幼苗越冬萌芽率

不同矮化砧木对萌芽率的影响见图2。从图中

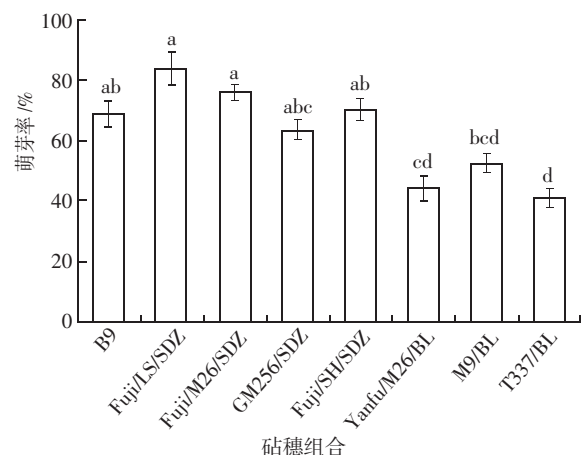


图2 不同矮化砧木的萌芽率

可以看出, Fuji/LS/SDZ、Fuji/M26/SDZ 砧穗组合的萌芽率最高, 分别为 83.67%、76.00%, 显著高于以 BL 为基础的砧穗组合; Yanfu/M26/BL 与 T337/BL 的萌芽率分别为 44.00%、40.67%, 低于其他砧穗组合。综上可得, 以 SDZ 作为基础时, 接穗的萌芽率显著高于以 BL 为基础。

2.3 不同矮化砧木对苹果幼苗越冬抽条率的影响

不同矮化砧木对抽条率的影响由图 3 所示。Yanfu/M26/BL、M9/BL、T337/BL 砧穗组合的抽条率较高, 分别为 33.89%、33.47%、32.55%, 显著高于 GM256/SDZ 的抽条率(7.80%); 而 Fuji/LS/SDZ、Fuji/M26/SDZ 的抽条率较低, 分别为 13.61%、14.70%。综上可得, 以 BL 作基础时, 抽条率高于 SDZ。

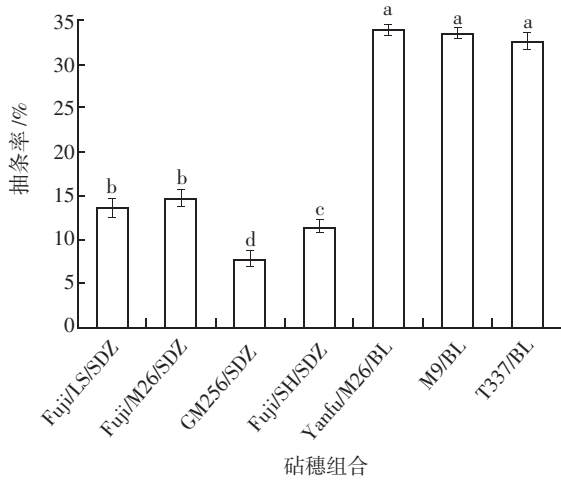


图 3 矮化中间砧的抽条率

2.4 不同矮化砧木对生长量的影响

不同矮化砧木对年生长量的影响由图 4 所示。B9、Fuji/LS/SDZ、Yanfu/M26/BL、Fuji/M26/SDZ、

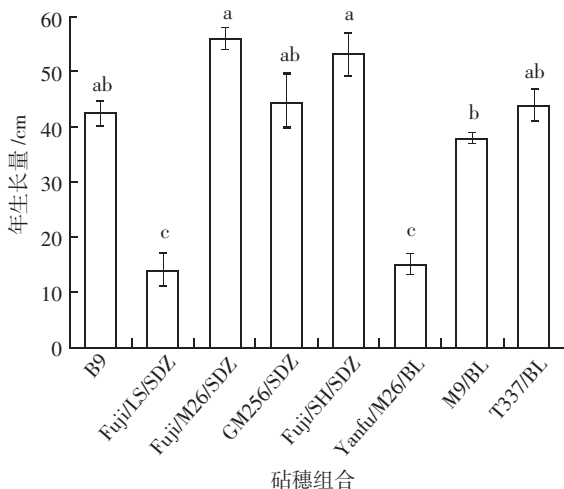


图 4 矮化砧木对苹果品种年生长量的影响

GM256/SDZ、Fuji/SH/SDZ、M9/BL、T337/BL 的年生长量分别为 42.37%、14.20%、15.09%、55.89%、44.52%、53.01%、37.92%、43.71%。

其中 Fuji/M26/SDZ、Fuji/SH/SDZ 的年生长量高于其他砧穗组合, 分别为 55.89%、53.01%; B9、GM256/SDZ、T337/BL 的年生长量较低, 分别为 42.37%、44.52%、43.71%; 而 Fuji/LS/SDZ、Yanfu/M26/BL 的年生长量显著小于其他砧穗组合, 分别为 14.20%、15.09%。Fuji/M26/SDZ 和 Fuji/SH/SDZ 组合的年生长量优于其他砧穗组合。

3 小结与讨论

试验结果表明, 基础、矮化中间砧及砧穗组合的差异均对苹果嫁接苗越冬成活率具有影响, 其中 Yanfu/M26/BL 组合的成活率显著低于其他组合, 这是由于 Yanfu/M26/BL 砧穗亲和度不高, 且 BL 与 M26 分别作为基础及矮化中间砧时, 越冬性较差。这与李苗等对 M26 等苹果中间砧的研究结果一致^[10]。

露地多年生果树栽培将越冬率、成活率作为基本条件, 而果树的成活率可以反映抗寒性的强弱, 不同品种越冬抗寒性和越冬成活率存在一定的差异, 这种差异是由遗传物质决定的, 并通过品种特性在一定程度上表现出来^[11-12]。

萌芽率是衡量果树幼苗经越冬后是否发生冻害及冻害轻重的重要指标^[13], 接穗是否萌发与砧穗亲和力有关^[14]。砧穗亲和力是指砧木和接穗在组织结构上、生理上和遗传上彼此相同或相近并能互相结合在一起, 且正常生长、发育的能力。植物间亲缘关系越近, 亲和力越大, 芽接时越易成活^[15-17]。大量研究表明, 砧木与接穗亲和力对接芽成活及接穗生长有显著影响。本试验中, Fuji/LS/SDZ 砧穗组合的萌芽率最高, 而 T337/BL 的萌芽率最低, 且以 SDZ 作基础时接穗萌芽率显著高于以 BL 为基础的接穗, 说明 SDZ 与矮化中间砧的亲合性较强。邵开基等^[18]对 J 系列苹果矮化砧生产性能的研究也有类似的结果。

果树的冻害与抽条常伴随发生, 且互相影响^[19]。而砧木的种类及冬季低温引起的冻害是影响苹果幼树抽条率的两个重要因素^[20-21]。因此, 选择合适的矮化砧木对于苹果幼树抽条有显著影响。本研究表明, M9/BL、T337/BL 砧穗组合抽条率较高, 而 GM256/SDZ 砧穗组合之间抽条率最低, 这与 Chen H 等的研究一致^[22-24]; 但本试验

中 Yanfu/M26/BL 砧穗组合抽条率最高,这与李苗等的研究不一致^[12],可能与试验所选的砧穗组合有关。

抗寒性是果树固有的遗传特性,而树体年生长量是鉴定果树抗寒性的因素之一,是观察果树复合抗寒生态系统动态变化规律的依据之一^[25]。试验表明, Fuji/M26/SDZ 砧穗组合的年生长量最高, Yanfu/M26/BL 砧穗组合的年生长量显著低于其他组合及自根砧苗木,这与 Munjuga M^[26]及 Sommer K J^[27]等的研究一致,说明基础与中间砧的亲和对苹果嫁接苗的年生长量变化有显著影响。

参考文献:

- [1] 张玉星. 果树栽培学各论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [2] 陈学森, 韩明玉, 苏桂林, 等. 当今世界苹果产业发展趋势及我国苹果产业优质高效发展意见[J]. 果树学报, 2010, 27(4): 598-604.
- [3] 刘兴禄, 孙文泰, 牛军强, 董 铁, 尹晓宁, 马 明. 陇东密闭苹果园间伐后群体冠层结构与生育后期叶片生理特性研究[J]. 甘肃农业科技, 2018(1): 21-24.
- [4] 李海燕. 不同矮化中间砧华红苹果幼树生理特性的研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2013.
- [5] 杨廷桢, 高敬东, 田 歌, 等. 苹果早果矮化砧木—‘Y-1’的选育[J]. 果树学报, 2013(6).
- [6] 陈小红. 红古区农业土壤的综合评价及改良利用研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2007.
- [7] 牛怀荣, 罗雪琴, 马春华, 等. 陕西志丹苹果幼树越冬抽条调查及预防措施[J]. 中国果树, 2012(1): 53-55.
- [8] 高登涛, 魏志峰, 杨朝选. Belgolden 苹果矮化密植栽培早期表现初报[J]. 中国果树, 2008(1): 20-23.
- [9] 王贵平, 王金政, 师忠轩, 等. M系苹果矮化砧木与砧穗组合研究[J]. 江西农业学报, 2011, 23(9): 44-46.
- [10] 李 苗. 苹果盆栽 M26 砧木利用技术[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2015.
- [11] 李春牛, 董凤祥, 张日清, 等. 果树抽条研究进展[J]. 中国农学通报, 2010, 26(3): 138-141.
- [12] 李国梁, 秦 东, 王占军, 等. 8个 M9-T337 脱毒自根砧苹果品种在甘肃正宁的栽培试验[J]. 中国果树, 2015(4): 24-28.
- [13] 谢 鹏, 谭晓风, 李芳东, 等. 6个杏李品种花粉量及花粉萌发率测定[J]. 中国南方果树, 2009, 38(2): 34-35.
- [14] 姚正中, 高连祥. 围场县苹果抗寒矮化砧 GM256 引种初报[J]. 河北果树, 1995(2): 8-9.
- [15] 付国伟, 王耀树. GM256 中间砧‘寒富’苹果在建平县的试栽表现[J]. 北方果树, 2009(2): 55.
- [16] 牛自勉, 李 全. SDC 系苹果矮化砧木生长、结果及抗逆性的研究[J]. 果树科学, 1994(3): 141-144.
- [17] 王红宁. SH40 矮化中间砧苹果幼树抗寒性及其相关因子分析[D]. 保定: 河北农业大学, 2015: 5-21.
- [18] 邵开基, 李登科, 张忠仁. J 系列苹果矮化砧生产性能的研究[J]. 中国果树, 1992(2): 1-3.
- [19] LYONS J M. Chilling injury in plants[J]. Plant Biology, 1973, 24(24): 445-466.
- [20] HAWKINS B J, RUSSELL J, SHORTT R. Effect of population, environment, and maturation on the frost hardiness[J]. Canadian Journal of Forest Research, 1994, 24(5): 191-207.
- [21] PEIXOTO M D M. Winter cold-tolerance thresholds in field-grown *Miscanthus* hybrid rhizomes[J]. Journal of Experimental Botany, 2015, 66(14): 4 415-4 425.
- [22] CHEN H. Study on physiology of shoots shrivelling of young apple trees (var. Red Fuji) during winter[J]. Journal of Agricultural University of Hebei, 2003.
- [23] PEIXOTO M D M, SAGE R F. Improved experimental protocols to evaluate cold tolerance thresholds in *Miscanthus* and switchgrass rhizomes[J]. Global Change Biology Bioenergy, 2015.
- [24] VERSLUES P E, AGARWAL M, KATIYAR AGARWAL S, et al. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status[J]. Plant Journal, 2006, 45(4): 523-539.
- [25] LEWANDOWSKI I, CLIFTON-BROWN J C, SCURLOCK J M O, et al. *Miscanthus*: European experience with a novel energy crop[J]. Biomass & Bioenergy, 2000, 19(4): 209-227.
- [26] MUNJUGA M, RAMNI J, WARIARA K, et al. Effect of rootstock type, scion source and grafting methods on the healing of *Allanblackia stuhlmannii* grafts under two nursery conditions[J]. African Journal of Horticultural Science, 2013, (7)12: 1-10.
- [27] SOMMER K J, HANCOCK F, DOWNEY M O. Resilience of *Sultana* (*Vitis vinifera*) to drought and subsequent recovery: field evaluation of nine rootstock scion combinations[J]. South African Journal for Enology & Viticulture, 2010, 31(2): 181-185.

(本文责编: 陈 珩)