

# 高海拔地区桃引种筛选试验研究

陈建军, 王 鸿, 张雪冰, 李宽莹, 张 帆  
(甘肃省农业科学院林果花卉研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 高海拔地区因受到温度的制约而限制了桃的栽培。为筛选出适宜较高海拔地区种植的桃优良品种。对引进的 17 个桃品种在兰州市海拔 1 870 m 地区进行了试种筛选。2020—2022 年连续 3 a 对各引进品种的栽培适应性、越冬后抽条和花芽受冻程度、果实主要经济性状等指标进行了评价。综合比较分析表明, 桃品种世界 1 号、陇油桃 1 号、陇蜜 10 号、陇蜜 9 号、白凤、中蟠 13 号和油蟠桃 7-7 在试验区适应性强, 果实经济性状优异, 连续 3 a 平均抽条指数和花芽受冻指数均<30, 适宜在高海拔地区适度种植。

**关键词:** 高海拔地区; 桃; 引种筛选

**中图分类号:** S662.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-2172(2023)02-0118-05

**doi:** 10.3969/j.issn.2097-2172.2023.02.005

## Study on the Introduction and Selection of Peach Varieties in High Altitude Area

CHEN Jianjun, WANG Hong, ZHANG Xuebing, LI Kuanying, ZHANG Fan

(Institute of Fruit and Floriculture Research, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The planting of peach is limited in high altitude areas due to temperature constraints. In order to screen out excellent peach varieties suitable for planting in high altitude areas, 17 peach varieties were introduced for trial planting and variety selection in the area of 1 870 m above sea level in Lanzhou. Through three consecutive years from 2020 to 2022, the cultivation adaptability of each introduced variety, the degree of branch extraction and flower bud freezing after overwintering, and the main economic characteristics of fruit were evaluated and screened from the aspects of cultivation performance. Through comprehensive comparison and analysis, seven varieties i.e., World 1, Longnectarine 1, Longmi 10, Longmi 9, Baifeng, Zhongpan 13 and Youpan 7-7 showed strong cultivation adaptability and excellent fruit economic characteristics. The average branch extraction index and flower bud freezing index for three consecutive years were less than 30, which is suitable for moderate planting in high altitude areas.

**Key words:** High altitude area; Peach; Introduction and selection

桃[*Prunus persica*(L.)Batsch]是蔷薇科李属桃亚属植物, 属于多年生落叶小乔木<sup>[1]</sup>, 是我国主要栽培水果之一, 品种资源丰富, 至今已有 4 000 多年的历史<sup>[2]</sup>。兰州市地处我国西北内陆的甘肃中部, 桃树栽培历史悠久, 是西北高旱桃区的主要栽培区域之一, 境内光照充足, 气候干燥, 昼夜温差大, 具有生产优质桃果的地理气候条件。桃作为兰州三大水果之一, 对振兴乡村经济、促进农民增收和丰富果品市场供应具有重要意义。近年来随着桃树种植效益的进一步提升和当地政府的重视, 桃树栽培在兰州市得到了较快发展<sup>[3]</sup>。

在高海拔地区, 由于栽培区域及气候差异, 使得在特定的区域内综合性状表现优良的品种仍然缺乏<sup>[4]</sup>。我国北方地区冬季气候严寒, 如果发生冻害, 会给桃树生产造成严重的损失<sup>[5]</sup>, 且高海拔地区晚霜频发, 晚霜冻害导致桃园大面积减产, 甚至绝收, 给生产带来巨大损失<sup>[6]</sup>。此外, “倒春寒”的发生也会使芽受到损伤, 造成桃树叶片不整齐而且较小, 如果发生在花期或者幼果期, 会导致花朵或果实受冻, 严重影响桃树产量<sup>[7]</sup>。兰州市周边高海拔地区光照充足、昼夜温差大<sup>[8]</sup>, 病虫害发生轻, 桃树栽植具有一定的潜力。然而

收稿日期: 2022-10-11; 修订日期: 2022-12-15

基金项目: 甘肃省科技计划项目(20CX9NA090、22CX2NA006); 国家桃产业技术体系种苗扩繁与生产技术岗位(CARS-30-1-6); 农业农村部西北地区果树科学观测实验站(S-10-8)。

作者简介: 陈建军(1975—), 男, 甘肃天水人, 研究员, 主要从事果树育种与栽培技术研究工作。Email: 362145088@qq.com。

高海拔地区由于无霜期短、有效积温低、冬季寒冷, 很多桃品种很难适应当地的冷凉气候, 表现为不能正常越冬、易受冻害影响、晚熟品种果实不能成熟等。为了丰富和优化兰州较高海拔地区的桃品种结构, 结合当地桃产业发展对优良品种的需求, 甘肃省农业科学院林果花卉研究所于 2018 年引进桃品种 17 个, 以山桃为砧木嫁接繁育苗木, 2019 年以成苗定植于海拔 1 870 m 的兰州市安宁区忠和镇六合村兰州绿洲贤居种植养殖专业合作社桃示范园, 开展了适宜较高海拔地区桃良种筛选和栽培试验, 以期筛选出适宜当地栽培、抗寒性好的各类桃品种<sup>[9]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验在兰州市安宁区忠和镇六合村兰州绿洲仙居种植养殖专业合作社桃示范园进行。试验区海拔 1 870 m, 年平均气温 7.6 °C, 极端最低气温 -25 °C, 无霜期为 167 d,  $\geq 10$  °C 年有效积温为 2834 °C, 年均日照时数 2 634 h; 年均降水量 233 mm, 年蒸发量 1 399 mm; 有灌溉条件。试验地土壤为砂砾黄绵土, 含有机质 12.59 g/kg, pH 8.27。

### 1.2 试验材料

2018 年从中国农业科学院郑州果树研究所、江苏农业科学院果树研究所等单位引入及本单位选育的 17 个各种类型桃优良品种。这些品种包括中蟠 13 号、中蟠 11 号、金冠 8-18、霞脆、中油蟠 5 号、陇蜜 9 号、陇油桃 1 号、陇蜜 10 号、白凤、油蟠桃 7-7、夏至糖桃、黄金蜜 1 号、春露、世界 1 号、徽黄 3 号、中油蟠 7 号和金霞早油蟠。

### 1.3 试验方法

品种接穗引进后以一年生山桃为砧木嫁接育苗, 当年秋季成苗。2019 年春季定植, 株行距 1 m × 4 m, 南北行向, 以双株错位“V”字形整形, 每品种定植 20 株。2020 年开始挂果。

### 1.4 调查项目与测定方法

2020 年挂果后, 连续 3 a 观察测定各品种的栽培适应性(各品种生长势、越冬情况、受冻表现、丰产性)、抗寒性以及果实主要经济性状(成熟期、果个大小、着色程度、风味、果实可溶性固形物含量、核的粘离等)。并对综合适应性进行评价。选取大小均匀的果实, 每品种选取外围 10 个果实进行性状测定。用电子天平测定果实质量, 用数显糖度计(PAL-1 型, 日本)测定可溶性固形物含量。冻害调查分级参照张静茹等<sup>[10]</sup>的冻害分级方法, 对不同程度受冻枝条的抽条数和花芽干瘪数进行类分级统计<sup>[11]</sup>。抽条调查在萌芽后进行, 各品种随机选取 5 株, 对树上所有一年生枝条总数和抽条枝数进行分级统计。花芽受冻调查在 4 月中下旬花芽明显膨大后进行, 每品种随机选取 5 株, 每株按南北方向中上部各选 5 个 1 年生中果枝, 对每个果枝上的花芽总数和受冻干瘪花芽总数进行分级统计。桃冻害鉴定分级标准见表 1。

抽条指数 =  $[(1 \times S1 + 2 \times S2 + 3 \times S3 + 4 \times S4 + 5 \times S5)] / (\text{调查枝条数} \times 5) \times 100$ 。

花芽受冻指数 =  $[(1 \times S1 + 2 \times S2 + 3 \times S3 + 4 \times S4 + 5 \times S5)] / (\text{调查花芽总数} \times 5) \times 100$ 。

式中, S1、S2、S3、S4、S5 分别为 1 级、2 级、3 级、4 级、5 级抽条的枝数或受冻花芽数。抽条指数和花芽受冻指数越低, 受冻越轻。

## 2 结果与分析

### 2.1 物候期

对引进品种主要物候期的调查可知, 引进的 17 个桃品种在试验区的物候期存在一定的差异。萌芽期主要集中在 3 月下旬至 4 月上旬, 开花期主要集中在 4 月下旬至 5 月上旬, 果实成熟期集中在 7 月下旬至 9 月上旬, 10 月下旬至 11 月上旬落叶。

### 2.2 适应性

连续 3 年对各品种栽培适应性的调查(表 2)表

表 1 桃冻害鉴定分级标准

受冻级别	树干	一年生枝条	花芽	对产量的影响
0	无损伤	无抽条	正常萌芽	无
1	基本无损伤	轻微抽条抽条枝数 < 1/4 枝量	5% 以下花芽干瘪不萌芽	基本无影响
2	极个别大枝受冻	木质部变褐 1/4~2/4 枝抽条	30% 以下花芽干瘪不萌芽	影响小
3	主干冻伤面积占 1/3~1/2, 主干有小的裂口	部分枝条干枯 2/4~3/4 枝抽条	60% 以下花芽干瘪不萌芽	明显减产
4	大部分主枝冻死主干有明显裂口	绝大部分枝条干枯皱缩 > 3/4 枝抽条	90% 以下花芽干瘪不萌芽	产量很小
5	全树冻死的枝干占 2/3 以上	枝条干枯皱缩全部抽条	全部花芽干瘪不能萌芽	无产量

表 2 不同桃品种在高海拔地区的栽培适应性表现

品种	年份/年	生长势	受冻表现	丰产性	综合适应性评价
夏至糖桃	2020	中庸	抽条、流胶、花芽干瘪	较丰产	较强
	2021	中庸	抽条、流胶、花芽干瘪	较丰产	较强
	2022	弱	抽条、流胶	较丰产	较强
霞脆	2020	中庸	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
	2021	中庸	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
	2022	中庸	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
金冠8-18	2020	较强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2021	较强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2022	较强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
黄金蜜1号	2020	中庸	抽条、流胶、主干裂口	差	差
	2021	弱	抽条、流胶、主干裂口		差
	2022				差
徽黄3号	2020	中庸	抽条、流胶、主干裂口	差	差
	2021	弱	抽条、流胶、主干裂口	差	差
	2022				差
春露	2020	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2021	较强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2022	较强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
陇蜜9号	2020	强	轻微抽条、花芽干瘪	丰产	强
	2021	强	轻微抽条	丰产	强
	2022	强	无	丰产	强
陇蜜10号	2020	强	无	丰产	强
	2021	强	轻微抽条	丰产	强
	2022	强	无	丰产	强
世界1号	2020	较强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2021	较强	轻微抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2022	较强	轻微抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
陇油桃1号	2020	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	强
	2021	强	轻微抽条	较丰产	强
	2022	强	轻微抽条	较丰产	强
中蟠11号	2020	较强	抽条、流胶、花芽干瘪	较丰产	较强
	2021	较强	抽条、流胶、花芽干瘪	较丰产	较强
	2022	较强	抽条、流胶、花芽干瘪	较丰产	较强
中蟠13号	2020	强	轻微抽条、花芽干瘪	丰产	强
	2021	强	轻微抽条、花芽干瘪	丰产	强
	2022	强	轻微抽条、花芽干瘪	丰产	强
中油蟠5号	2020	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
	2021	强	轻微抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
	2022	强	轻微抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
金霞早油蟠	2020	中庸	抽条、流胶、主干裂口	较丰产	差
	2021	弱	抽条、流胶、主干裂口		差
	2022				差
油蟠桃7-7	2020	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2021	强	轻微抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
	2022	强	轻微抽条、花芽干瘪	较丰产	较强
中油蟠7号	2020	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
	2021	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
	2022	强	抽条、花芽干瘪	较丰产	一般
白凤	2020	强	轻微抽条	一般	强
	2021	强	轻微抽条、花芽干瘪	丰产	强
	2022	强	无	丰产	强

明, 陇蜜 10 号、陇蜜 9 号、陇油桃 1 号、中蟠 13 号、白凤栽培适应性强, 虽然部分年份出现轻微抽条和少量花芽受冻, 但树体仍可越冬, 冻害对生长结果影响不大。油蟠桃 7-7、夏至糖桃、金冠 8-18、春露、世界 1 号、中蟠 11 号栽培适应性相对较强, 有越冬抽条和花芽受冻以及少量的流胶现象发生, 但仍然可以有一定的产量。中油蟠 5 号、中油蟠 7 号和霞脆栽培适应性一般, 易发生抽条和花芽受冻, 冻害对开花结果有一定影响, 产量一般。黄金蜜 1 号、徽黄 3 号以及金霞早油蟠综合适应性差, 易发生抽条和花芽受冻等冻害现象, 栽植后 2~3 年内全部死亡, 不适宜在该地区种植。

### 2.3 抽条指数

抽条是北方寒冷地区果树受冻害后的主要表现形式。调查发现, 抽条程度因品种、树势以及年份不同有差异。抽条多发生于旺长枝和新梢顶端部位, 发育充实的枝条抽条轻, 不充实的枝条抽条发生严重。枝条失水轻的在树液流动后仍可萌芽, 抽条严重的表现为枝条失水皱缩干枯。抽条的发生不仅影响到树体的生长发育和整形, 同时也影响着当年产量。

从图 1、表 1 可以看出, 不同品种间连续 3 a 的平均抽条程度存在较大差异, 抽条指数为 15.21~76.77。抽条指数在 30 以下的品种有陇蜜 9 号、白凤、陇油桃 1 号、世界 1 号、陇蜜 10 号、金冠 8-18、夏至糖桃、春露、中蟠 11 号、中蟠 13 号和油蟠桃 7-7, 抽条的发生对产量影响不大。尤其是陇蜜 9 号、陇蜜 10 号、春露、中蟠 13 号和油蟠桃 7-7, 这几个品种连续 3 a 抽条指数均在 30 以下, 对产量影响很小。其余品种近 3 年平均抽条指数均在 30 以上, 受冻后抽条发生程度相对比较重, 对

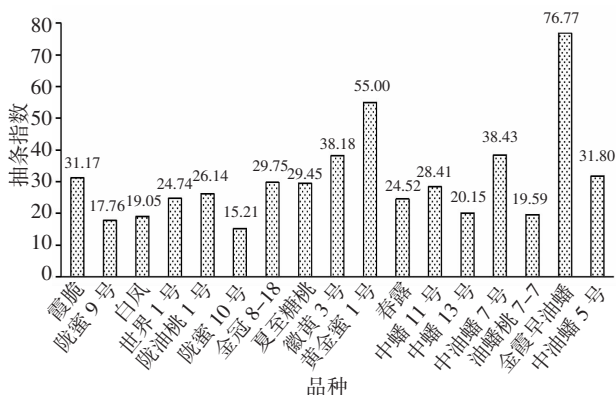


图 1 不同桃品种连续 3 a 平均抽条指数

产量影响较大, 其中徽黄 3 号、黄金蜜 1 号和金霞早油蟠桃受冻严重, 树体在 2021 年受冻死亡。

### 2.4 花芽受冻指数

花芽受冻直接影响到产量。花芽受冻后表现为髓部及鳞片基部变褐、花蕊发黑、芽体干瘪, 不能萌发或发芽率很低, 随着气温的升高逐渐枯死脱落。叶芽受冻后, 芽体生长点和叶原体变褐, 严重时叶芽直接被冻死, 不能萌发。部分花芽受冻后, 旁边的叶芽仍然能够萌发。少量花芽受冻对当年的产量有一定影响, 但影响不大, 当年能够恢复树体生长; 花芽大量受冻后, 当年严重减产甚至无产量。

由图 2 可知, 供试的 17 个品种中, 连续 3 a 花芽受冻指数在 30 以下的品种有陇蜜 9 号、白凤、世界 1 号、陇油桃 1 号、陇蜜 10 号、中蟠 13 号和油蟠桃 7-7, 这 7 个桃品种的花芽受冻指数为 11.66~29.68, 对当年产量有一定的影响, 但总体影响不大。其中陇蜜 9 号、白凤和陇蜜 10 号这 3 个品种每年花芽受冻指数均 < 30, 花芽受冻对产量的影响不大或基本无影响。其他品种 3 年内各年份花芽受冻指数相对较高, 均有 > 30 的年份, 花芽受冻对产量影响较大, 严重者甚至绝产。

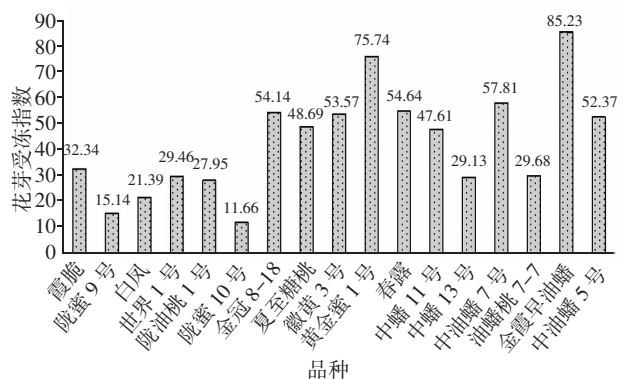


图 2 不同桃品种连续 3 a 平均花芽受冻指数

### 2.5 果实主要经济性状

徽黄 3 号、黄金蜜 1 号和金霞早油蟠 3 个品种因受冻未能连续 3 a 见果实, 其他品种的果实主要经济性状调查结果见表 3。对已结果实的 14 个品种连续 3 a 从果实着色、风味、可溶性固形物含量、肉质以及果个大小等内外在品质进行综合评价, 结果表明, 世界 1 号、陇油桃 1 号、陇蜜 10 号、陇蜜 9 号、白凤、油蟠桃 7-7 和中蟠 13 号果实内外品质综合性状表现较好, 果实经济性状表

表 3 不同桃品种在高海拔地区果实主要经济性状

品种	果实类型	成熟期	平均单果重/g	果形	果肉颜色	着色程度 ≥%	风味	肉质	可溶性固形物含量 /(g/kg)	核 (粘/离)
春露	毛桃	7月16—20日	160.0~180.7	圆形	白	90	甜	硬溶	120~128	粘
金冠8-18	毛桃	7月27—8月5日	178.0~186.8	圆形	白	80	酸甜	硬溶	116~130	粘
世界1号	油桃	7月19—23日	159.0~176.2	椭圆	白	70	酸甜	硬脆	135~179	粘
夏至糖桃	毛桃	8月7—10日	167.0~180.0	近圆	白	70	浓甜	硬脆	149~165	粘
陇油桃1号	油桃	7月23—27日	179.0~197.3	卵圆	白	60	酸甜	硬溶	152~160	半离
白凤	毛桃	8月8—10日	207.0~231.0	圆形	白	50	浓甜	软溶	148~178	粘
油蟠桃7-7	油蟠	8月9—14日	148.0~179.0	扁平	黄	50	浓甜	硬溶	150~199	粘
中蟠13号	蟠桃	8月12—16日	148.0~225.0	扁平	黄	50	酸甜	硬溶	144~174	粘
中蟠11号	蟠桃	8月2—25日	197.0~203.0	扁平	黄	70	浓甜	硬溶	138~156	粘
霞脆	毛桃	8月8—11日	153.0~179.0	圆形	白	80	甜淡	硬溶	115~145	粘
陇蜜9号	毛桃	8月11—12日	202.0~262.0	圆形	白	70	浓甜	硬溶	148~166	粘
中油蟠5号	油蟠	8月10—13日	162.0~205.0	扁平	黄	80	浓甜	硬溶	152~182	粘
中油蟠7号	油蟠	8月18—20日	187.0~217.8	扁平	黄	60	酸甜	硬溶	138~151	粘
陇蜜10号	普通	7月13—17日	167.0~182.0	圆形	白	90	浓甜	硬溶	138~145	粘

现一般的有春露、金冠 8-18、夏至糖桃和中油蟠 5 号，霞脆、中油蟠 7 号、中蟠 11 号等 3 个品种果实经济性状表现较差。

### 3 讨论与结论

高海拔地区种植桃树具有光照充足、光质好、昼夜温差大和病虫害发生轻、污染少等优点，但也存在着无霜期短、气温低、霜冻和低温冻害频发以及冬春季温度过低等不足。引进筛选适宜高海拔地区种植的桃优良品质，对扩大桃的栽培区域、提高果实品质、调节和丰富市场供应具有重要意义。本研究在高海拔地区引进栽培的桃品种为早、中熟品种，引进的品种数量很有限，品种成熟期范围窄，不足以代表我国当前育成的众多桃品种，同时对各品种的综合适应性调查评价仅限于小环境下的栽培表现，评价结果还不够客观全面，对于不同桃品种的适应性以及抗寒性的评价还需从生理机制和分子机理等方面进行综合评价。在实践中，还有很多综合性状表现优异、抗寒、适应性强的品种，需要在今后进一步挖掘和发现，以丰富高海拔地区桃的栽培品种。

本研究通过连续 3 a 在兰州市海拔 1 870 m 的地区进行桃新品种引种试种，筛选出的栽培适应性强、抗寒、果实经济性状优异，适宜兰州高海拔地区栽植的油桃品种有世界 1 号和陇油桃 1 号，毛桃品种有陇蜜 10 号、陇蜜 9 号和白凤，蟠桃品种有中蟠 13 号和油蟠桃 7-7。这些综合表现好的品种可作为兰州市 1 870 m 海拔及以下地区桃的更新换代品种加以应用和推广。同时通过试验栽培发现，在兰州市海拔 1 870 m 的地区，金霞早油

蟠、徽黄 3 号以及黄金蜜 1 号 3 个品种由于抗寒性差，枝条和花芽受冻严重，植株第 3 年全部死亡，不适宜试验区种植；其他试栽品种综合表现一般，也不建议种植。

### 参考文献：

- [1] 李绍华. 桃树学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2013.
- [2] 马永青, 陈海江, 刘 鹏. 河北省桃产业的现状及发展对策[J]. 林业科技开发, 2014, 28(4): 5-9.
- [3] 陈建军, 牛茹萱, 赵秀梅, 等. 甘肃兰州桃园主要病虫害无公害综合防控技术[J]. 中国果树, 2016(3): 79-82.
- [4] 陈建军, 王发林, 赵秀梅, 等. 早熟桃新品种陇蜜 10 号的选育[J]. 果树学报, 2021, 38(6): 1013-1016.
- [5] 赵秀梅, 牛茹萱, 张 帆, 等. 8 个桃品种在兰州地区的抗寒性鉴定[J]. 甘肃农业科技, 2019(12): 43-46.
- [6] 王晨冰, 王发林, 万 信, 等. 低温胁迫下桃子房和幼果的过冷却点及生理响应[J]. 甘肃农业科技, 2020(9): 18-22.
- [7] 李小兰, 郝兰兰, 王 鸿. 桃抗寒性研究进展[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(1): 12-17.
- [8] 牛茹萱, 赵秀梅, 王晨冰, 等. 不同桃品种在甘肃兰州的引种表现[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(2): 136-138.
- [9] 陈建军, 王 鸿, 张 帆, 等. 17 个桃品种在兰州高海拔地区的田间抗寒性表现[J]. 果树资源学报, 2022, 3(5): 20-23.
- [10] 张静茹, 陆致成, 关述杰, 等. 李资源田间抗寒性调查[J]. 北方园艺, 1997(6): 35-36.
- [11] 余小玲, 王武文, 戴明辉. 气象条件对果树生产的影响[J]. 资源与环境科学, 2011(5): 314-317.