

中国武夷山脉地区野生毛桃资源收集与初步评价

蔡志翔, 沈志军, 严娟, 宋娟, 张妤艳, 马瑞娟, 俞明亮

(江苏省农业科学院果树研究所/江苏省高效园艺作物遗传改良重点实验室, 南京 210014)

摘要:为明确中国武夷山脉地区野生毛桃(*Prunus persica* (L.) Batsch)资源分布现状,对浙江、江西、福建武夷山脉地区野生毛桃资源进行了系统的考察、收集和评价。此次考察共收集野生毛桃资源 244 份,来自于武夷山脉地区 24 个采集点。物候期评价发现这些资源多态性丰富。相关性分析显示,叶芽萌动期、花期与采集点海拔、纬度呈极显著正相关。果实评价显示果实性状多态性丰富。通过 2 年抗涝性评价,初步筛选出 53 株较抗涝野生毛桃资源后代单株。净光合速率、气孔导度、蒸腾速率与淹水时间相关性分析显示淹水时间与净光合速率、气孔导度、蒸腾速率均呈极显著负相关,而净光合速率、气孔导度、蒸腾速率三者之间呈极显著正相关关系。

关键词:桃;野生毛桃;种质资源;武夷山脉;评价

Collection and Primary Evaluation of Wild Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) Resources in Wuyi Mountains in China

CAI Zhi-xiang, SHEN Zhi-jun, YAN Juan, SONG Juan, ZHANG Yu-yan, MA Rui-juan, YU Ming-liang

(Institute of Pomology, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences/

Jiangsu Key Laboratory for Horticultural Crop Genetic Improvement, Nanjing 210014)

Abstract: In order to discover the wild peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) resources status in Wuyi mountains, the wild peach resources were systematic investigated, collected and evaluated. Two hundred and forty four wild peach accessions were collected from 24 points in this survey. Plentiful variability among these accessions were observed by phenology evaluation. By correlation analysis, the period of buds germination, stage of initial bloom and collection point altitude and latitude was significantly positive correlated. Plentiful variability was also observed in fruit traits. By two years of waterlogging evaluation, 53 individuals from the self-cross progeny with waterlogging tolerance were selected. Also by correlation analysis, the flooded days was found to be significantly negative correlated with the photosynthetic rate, stomatal conductance and transpirational rate, while the photosynthetic rate, stomatal conductance, and transpirational rate were significantly positive correlated between each other.

Key words: *Prunus persica* (L.) Batsch; wild peach; germplasm resources; Wuyi mountains; evaluation

桃(*Prunus persica* (L.) Batsch)是蔷薇科、李属、桃亚属植物,原产中国^[1-5],中国西部是桃的起源中心^[3],桃自丝绸之路由中国传播至西亚,进而传至欧洲,再由欧洲传播至美洲等地^[1-3]。目前桃主栽品种面临遗传背景狭窄、对病虫害和非生物胁迫抵抗能力减退、病虫害爆发的潜在风险和灾害天气造

成产量浮动较大等问题。我国作为起源中心,其显著特点是野生种的存在和种类的多样性,多样化的野生资源为拓展桃品种遗传背景、创制或选育多抗或功能性成分含量高的品种(品系)提供了重要材料,也为桃产业的可持续发展提供了物质保障。因此,针对我国桃产业需求,深入开展野生资源的保护

收稿日期:2017-01-05 修回日期:2017-02-26 网络出版日期:2017-08-14

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20170814.0933.006.html>

基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费(201303093);农作物种质资源保护(2015NWB007)

第一作者主要从事桃种质资源收集、保存、评价等工作。E-mail: czx1y05@163.com

通信作者:俞明亮,研究方向为核果类果树种质资源研究与新品种选育。E-mail: mly1008@aliyun.com

策略研究、对野生种质的主要性状进行遗传多样性评价、挖掘优异种质并进行利用具有重要意义^[3-8]。

桃根系呼吸旺盛,需氧量大,是果树最不耐涝的树种之一^[4],筛选耐涝性优良的砧木,对提高桃树抗涝性有非常的意义^[9]。郭洪等^[10]对 12 个桃砧木种类在淹水条件下的形态反应及生长量进行了观测,结果显示爱保太、西洋黄肉等耐涝性最差;马焕普等^[11]对山桃、毛桃、筑波 4 号、筑波 5 号 4 种桃树砧木的耐涝性进行了评价,认为山桃耐涝性最差,筑波 5 号耐涝性最强;马瑞娟等^[12]比较了 10 个桃砧木品种的耐涝性,通过隶属函数分析将 10 个品种划分为 3 类:GF43 和 GF1869 强耐涝,毛桃、毛桃 2 号、筑波 5 号、桃巴旦、陕西桃巴旦、Nemaguard 和 GF305 中等耐涝,山桃不耐涝。

桃在气候不利的季节到来之前进入休眠状态,避免以生命活动旺盛、易受逆境伤害的状态度过寒冷、干旱等严酷时期。因此,休眠对桃来说有重要的适应意义。桃的需冷量是受多基因控制的数量性状^[13],国外不同的研究者针对不同的气候条件提出了多种评价模式^[14-15]。随着我国桃设施栽培和亚热带地区的迅猛发展,品种需冷量研究在生产中的应用价值越来越受到研究者和生产者的关注。

武夷山脉位于中国东南部,为东南沿海丘陵与江南丘陵的分界线,地理和气候多样性丰富。目前尚未有对中国武夷山脉地区桃野生资源分布的报道。本研究旨在明确野生毛桃在中国东南部武夷山脉地区的分布情况,并从中筛选特异及优良种质,为砧木育种和品种改良提供优良材料。

1 调查及评价方法

1.1 野生毛桃的调查、收集和保存

2013-2015 年,在中国东南部浙江、江西及福建武夷山脉地区,首先,向当地农林部门了解本地野生毛桃资源分布情况,走访当地山民,掌握具体分布位置,然后在当地向导带领下进山寻找野生毛桃。农林部门及当地山民无法提供有用信息的地区,采用踏查法进行调查。

发现野生毛桃群落后,初步测量或估算群落的范围,对发现的时间、地点、经纬度、海拔、地形、土壤类型等数据进行采集,对树龄、树形、树势、一年生枝、叶片、果实等特性进行初步评价^[16-17]。选取群落非边缘不同方位 4~5 株有代表性植株,剪取一年生枝条数根,拾取果实若干,于泡沫箱冷藏保湿保存。剪取的枝条高接保存于溧水植物基地,果实取

核盆栽保存于南京桃、草莓国家果树种质资源圃。

1.2 物候期、果实性状的鉴定评价及后代抗涝单株的筛选

2015-2016 年对高接的野生毛桃资源进行物候期、果实性状等特性的鉴定评价,并对花器官和果实特性图像进行采集,初步构建野生毛桃资源评价数据库^[16-17]。对收集的野生毛桃桃核及高接野生毛桃果实取核仁,超净工作台上 75% 乙醇消毒 2 min,无菌水清洗 3~5 次,装入自封袋中,加入无菌珍珠岩及滤纸,保湿封口,置于 4℃ 冷库存放 30~60 d,打破休眠出芽后取出。于 22 cm×20 cm 的盆钵中装 2/3 草炭土,将打破休眠的种子播种于盆钵中,上覆盖 1/3 的草炭土,浇足水后附上塑料膜保温保湿。出苗后除去塑料膜^[18],正常浇水管理,当苗长至 60~100 cm 高时,将盆钵移至避雨大棚中的水泥池中。

分别于 2015 年 8 月、2016 年 8 月,进行淹水试验,选取筑波 5 号、筑波 6 号、毛桃 2 号、Nemaguard 实生苗为参照品种。淹水处理在避雨大棚内的水泥池中进行,淹水时水面没过盆上沿 3~5 cm;淹水处理若干天至大部分叶片明显受害后,放空水泥池中的水,观察淹水过程中植株叶片受害情况,参考郭洪等^[10]的方法进行受害分级。选择部分试材测定叶片淹水前、淹水后 1 d、3 d、6 d 时的净光合速率、气孔导度、蒸腾速率,观察其变化规律。

1.3 数据分析

利用 Excel 对野生毛桃资源收集地信息、物候期、果实性状、抗涝试验数据等进行初步分析,并利用 SPSS 11.0 分析物候期与海拔、纬度的相关性 & 净光合速率、气孔导度、蒸腾速率与淹水时间之间的相关性。

2 结果与分析

2.1 野生毛桃的调查、收集与保存

浙江省主要采集点包括:绍兴市嵊州市四明山、金华市东阳市巍山镇、金华市北山、丽水市白云山林场、丽水市龙泉市凤阳山、衢州市九龙山(外围)、衢州市关溪村等地。共收集毛桃资源 84 份。

江西省主要采集点包括:上饶市铅山县武夷山镇擂鼓岭、武夷山镇武夷山自然保护区、武夷山镇车盘村、河口镇曹家村、黄岗山镇石龙村、上饶市灵山、鹰潭市天门山生态保护区、抚州市资溪县马头山镇昌坪村、资溪县马头山国家自然保护区等地。共收集野生毛桃资源 94 份。

福建省主要采集点包括:长汀县、龙岩市武平县、龙岩市永定县洪山乡、龙岩市连城县、南平市建瓯市(南雅镇小康村→东游镇渡潭村)建阳、武夷山市九曲、武夷山市黄坑镇、武夷山市武夷山镇(经坑口检查站→桐木关检查站→西坑检查站)等地。共收集野生毛桃资源 66 份(表 1)。

表 1 资源采集点信息表

Table 1 Resources collection points information form

采集地	样品 份数	年降雨量 (mm)	平均气温 (℃)
Sampling location	Sample numbers	Annual rainfall	Average temperature
浙江省嵊州市四明山	18	1446.8	16.4
浙江省东阳市巍山镇	2	1351.0	17.0
浙江省金华市北山	14	1546.2	17.9
浙江省丽水市白云山林场	19	1392.8	18.1
浙江省龙泉市凤阳山	18	2438.2	12.3
浙江省衢州市九龙山	11	1855.6	16.2
浙江省衢州市关溪村	2	1850.0	16.0
江西省铅山县黄岗山	48	1958.0	15.6
江西省上饶市灵山	10	>2000.0	15.0
江西省上饶市其他乡镇	16	1600.0 ~ 1800.0	16.7 ~ 18.2
江西省鹰潭市天门山生态保护区	9	1878.0	18.0
江西省抚州市资溪县马头山	9	2015.0	16.1
江西省抚州市南丰县	2	1659.6	18.2
福建省龙岩市永定县	5	1400.0 ~ 1800.0	20.1
福建省龙岩市连城县	6	1734.4	18.9
福建省龙岩市武平县	5	1450.0 ~ 2200.0	17.0 ~ 19.6
广东省梅州市蕉岭县	4	1304.9	21.7
福建省泉州市南安市	2	1600.0	20.9
福建省南平市建阳	10	1700.0 ~ 2400.0	18.0
福建省南平市武夷山市	23	1960.0	19.7
福建省南平市浦城县	8	1780.0	17.4
福建省南平市东游	3	1800.0	18.0

其中,丽水市龙泉市凤阳山地区年降雨量达到 2438.2 mm,上饶市灵山、资溪县马头山自然保护区等地区年降雨量超过 2000 mm,在此收集的 37 份野生毛桃,可能有一定的抗涝性。福建省龙岩市永定县、广东省梅州市蕉岭县、福建省泉州市南安市年平均气温超过 20℃,在此收集的 11 份野生毛桃中可能有低需冷量资源。

2.2 野生毛桃的分布概述

武夷山脉是中国东南沿海的重要山脉,为东南

沿海地区重要的自然地理界线。同时为东南沿海丘陵与江南丘陵的分界线,也是福建省闽江水系、汀江水系与江西鄱阳湖水系的天然分水岭,位于闽、赣两省之间。本次考察范围南至福建,东至浙江,西达江西,在此区域内共发现并收集野生毛桃资源 244 份。武夷山脉地区野生毛桃资源在水平分布上,北自浙江嵊州,南至福建梁野山,纬度跨度 24.63° ~ 29.70°N,经度跨度 116.15° ~ 121.05°E。浙江省主要分布于绍兴市嵊州市四明山、金华市北山、丽水市白云山林场、丽水市龙泉市凤阳山、衢州市九龙山(外围),而金华市东阳市巍山镇、衢州市关溪村分布较少。江西省主要分布于铅山县黄岗山,福建省南平市武夷山市分布较多,其余分布较少(图 1)。武夷山脉地区野生毛桃资源垂直分布海拔为 59 ~ 1074 m,纬度较高地区的高海拔与低海拔均有一定数量分布;低纬度地区,高海拔分布较多,低海拔分布较少,这与桃需冷量密切相关。



图 1 武夷山脉地区野生毛桃资源采集点卫星定位标记

Fig. 1 The markers of wild peach resources in Wuyi mountains by satellite positioning

本次考察,于福建中南部纬度低于 25°N、海拔低于 500 m 的地区,发现 10 份野生毛桃资源,其中海拔低于 300 m 的有 8 份,而海拔在 200 ± 10 m 范围内的有 4 份(图 2),这些可能是极低需冷量的野生毛桃资源。

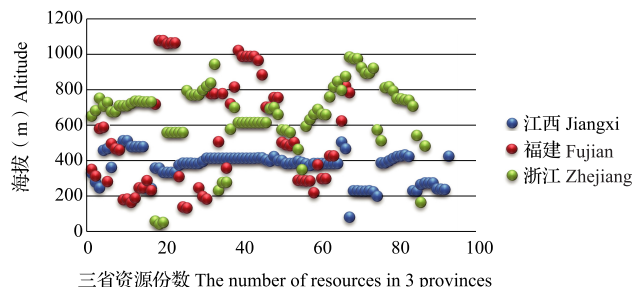


图 2 野生毛桃资源海拔高度

Fig. 2 Altitude of wild peach resources

2.3 野生毛桃资源的鉴定评价

2.3.1 物候期的鉴定评价 2015 – 2016 年,对武夷山脉地区收集保存的野生毛桃资源 244 份进行了详细的物候期调查,建立了物候期数据库和花期图像数据库。

物候期评价发现低需冷量野生毛桃资源共计 19 份,除丽水毛桃 16 号来自浙江外,其余 18 份均

来自福建省,其中 5 份资源萌动期在 2 月 10 日,高陂壁毛桃 1 号萌动最早为 2 月 4 日(表 2)。观察还发现高陂壁毛桃 1 号落叶至第 2 年春季还未结束,而叶芽已经萌动,这是目前发现的休眠期最短的桃之一。经初步观察所有野生毛桃资源花型均为蔷薇型,未发现铃型花。除龙泉山毛桃 2 号、小康村毛桃 1 号为红色花外,其余均为粉色花。

表 2 物候期数据表

Table 2 Phenophase table

种质名称 Names of germplasm	叶芽萌动期 Period of buds germination	叶芽开放期 Period of buds opening	展叶期 Period of leaves expansion	始花期 Stage of initial bloom	盛花期 Stage of full bloom	末花期 Stage of final bloom	花型 Flower form	花粉 Pollen	花色 Flower color
高陂壁毛桃 1 号	2 月 4 日	2 月 18 日	3 月 2 日	3 月 6 日	3 月 9 日	3 月 14 日	蔷薇型	有	粉色
小康村毛桃 1 号	2 月 10 日	2 月 20 日	3 月 3 日	3 月 3 日	3 月 6 日	3 月 14 日	蔷薇型	有	红色
下岭背毛桃 1 号	2 月 10 日	2 月 20 日	3 月 1 日	3 月 8 日	3 月 11 日	3 月 16 日	蔷薇型	有	粉色
高培毛桃 1 号	2 月 10 日	2 月 20 日	3 月 11 日	3 月 5 日	3 月 6 日	3 月 11 日	蔷薇型	有	粉色
高培毛桃 2 号	2 月 10 日	2 月 20 日	3 月 11 日	3 月 3 日	3 月 7 日	3 月 14 日	蔷薇型	有	粉色
高培毛桃 3 号	2 月 10 日	2 月 22 日	3 月 12 日	3 月 4 日	3 月 6 日	3 月 13 日	蔷薇型	有	粉色
上庄毛桃 2 号	2 月 13 日	2 月 24 日	3 月 6 日	3 月 7 日	3 月 10 日	3 月 17 日	蔷薇型	有	粉色
渡潭毛桃 1 号	2 月 14 日	2 月 24 日	3 月 15 日	3 月 8 日	3 月 10 日	3 月 16 日	蔷薇型	有	粉色
上庄毛桃 1 号	2 月 14 日	2 月 23 日	3 月 6 日	3 月 7 日	3 月 10 日	3 月 18 日	蔷薇型	有	粉色
茅坪毛桃 1 号	2 月 14 日	2 月 23 日	3 月 11 日	3 月 8 日	3 月 10 日	3 月 18 日	蔷薇型	有	粉色
下岭背毛桃 2 号	2 月 14 日	2 月 24 日	3 月 14 日	3 月 10 日	3 月 13 日	3 月 18 日	蔷薇型	有	粉色
丽水毛桃 16 号	2 月 16 日	3 月 1 日	3 月 17 日	3 月 7 日	3 月 10 日	3 月 15 日	蔷薇型	有	粉色
建阳毛桃 2 号	2 月 16 日	2 月 25 日	3 月 15 日	3 月 10 日	3 月 13 日	3 月 19 日	蔷薇型	无	粉色
渡潭毛桃 2 号	2 月 16 日	3 月 6 日	3 月 22 日	3 月 14 日	3 月 17 日	3 月 24 日	蔷薇型	有	粉色
石板桥毛桃 1 号	2 月 16 日	2 月 27 日	3 月 15 日	3 月 6 日	3 月 10 日	3 月 19 日	蔷薇型	有	粉色
象洞 1 号	2 月 16 日	2 月 28 日	3 月 10 日	3 月 6 日	3 月 10 日	3 月 16 日	蔷薇型	有	粉色
下村毛桃 1 号	2 月 16 日	2 月 26 日	3 月 15 日	3 月 15 日	3 月 17 日	3 月 23 日	蔷薇型	有	粉色
炉坑毛桃 1 号	2 月 16 日	2 月 26 日	3 月 14 日	3 月 7 日	3 月 10 日	3 月 15 日	蔷薇型	有	粉色
龙泉山毛桃 2 号	2 月 24 日	3 月 8 日	3 月 23 日	3 月 17 日	3 月 19 日	3 月 25 日	蔷薇型	有	红色

对 244 份野生毛桃资源物候期进行分析,结果显示,叶芽萌动期跨度 32 d,大于其他物候期。性状的变异频率是遗传多样性的数量化体现,变异系数越大,在优异资源的选择方面的余地就越大,244 份

野生毛桃物候期变异系数均大于 20%,变异系数最大为末花期,极差最大为叶芽萌动期,说明叶芽萌动期跨度最大,但离散程度不及末花期,末花期更能反映品种之间差异(表 3)。

表 3 物候期统计表

Table 3 Phenophase statistics table

统计指标 Statistical indicator	叶芽萌动期 Period of buds germination	叶芽开放期 Period of buds opening	展叶期 Period of leaves expansion	始花期 Stage of initial bloom	盛花期 Stage of full bloom	末花期 Stage of final bloom
均值 Average	2 月 26 日	3 月 7 日	3 月 22 日	3 月 15 日	3 月 17 日	3 月 22 日
中值 Median	2 月 28 日	3 月 8 日	3 月 23 日	3 月 16 日	3 月 19 日	3 月 24 日
方差 Variance	29.962	25.245	23.603	39.912	41.094	45.769
标准差 SD	5.474	5.024	4.858	6.318	6.410	6.765
极小值 Min.	2 月 4 日	2 月 18 日	3 月 1 日	3 月 3 日	3 月 6 日	3 月 14 日
极大值 Max.	3 月 7 日	3 月 17 日	4 月 1 日	3 月 24 日	3 月 26 日	3 月 31 日
极差(d) Range	32	28	31	21	20	17
变异系数(%) CV	24.33	27.84	22.77	51.85	54.99	75.24

将野生毛桃资源物候期、采集点海拔、纬度进行相关性分析,结果显示,叶芽萌动期与采集点海拔呈极显著正相关,与采集点纬度也呈极显著正相关

(表4),说明高海拔地区植物的需冷量相应较多,休眠期相应较长,而高纬度也有相同的效应,这应该与有益基因的驯化有关。

表4 物候期与海拔、纬度的相关性分析

Table 4 Correlation of phenophase, altitude and latitude

性状 Trait		叶芽萌动期 Period of buds germination	始花期 Stage of initial bloom	海拔 Altitude	纬度 Latitude
叶芽萌动期	相关性	1	0.232 **	0.254 **	0.423 **
	显著性(双侧)		0	0	0
始花期	相关性	0.232 **	1	0.140 *	0.139 *
	显著性(双侧)	0		0.033	0.034
海拔	相关性	0.254 **	0.140 **	1	0.143 *
	显著性(双侧)	0	0.033		0.029
纬度	相关性	0.423 **	0.139 *	0.143 *	1
	显著性(双侧)	0	0.034	0.029	

*:表示0.05水平上显著;** :表示0.01水平上显著;下同

*:The level of 0.05 was significant, **:The level of 0.01 was significant. The same as below

2.3.2 野生毛桃果实性状的鉴定评价 2015-2016年夏,对139份野生毛桃资源进行果实评价,建立了果实性状数据库和图像数据库。

结果显示:139份野生毛桃资源平均单果重最小为12.5 g,最大为131.6 g,小于20 g的有8份,小于30 g的有66份;粘核的有31份,半离核8份,其余均为离核;可溶性固形物含量大于20%的有10份,其中最大为24.14%(表5)。发现2份红肉桃资

源丽水毛桃13号与丽水毛桃15号,其红色素的积累是由果皮向果核进行的,为bfbf基因型红肉桃(图3)。另外发现1份蟠桃资源为垄岭桃1号,其果实小(平均单果重70.2 g),着色少,果肉白色、软溶质、风味甜。这些特殊资源均有很大的利用价值,红肉桃可用于功能性食品开发,小果型及离核资源可作为砧木改良的材料,高可溶性固形物资源可用于栽培品种育种等。

表5 果实评价表

Table 5 Fruit evaluation table

种质名称 Names of germplasm	果形 Fruit shape	缝合线 Fruit seam	果顶 Fruit top shape	单果重 (g) Weight	纵径 (mm) Height	横径 (mm) Width	果皮剥离 程度 Peel	果肉颜色 Flesh color	肉质 Flesh texture	粘/离核 Clingstone/ freestone	可溶性 固形物含量 (%) SSC	成熟期 (年/月/日) Mature period
白毛山毛桃1号	圆	中	圆平	36.6	3.93	4.12	难	白	硬溶质	离	19.20	2016/8/31
白毛山毛桃2号	卵圆	中	圆	27.8	4.02	3.71	难	白	硬溶质	离	18.76	2016/8/31
茶亭毛桃1号	圆	深	圆平	26.6	3.83	3.92	难	白	硬溶质	离	18.36	2016/8/31
渡潭毛桃2号	近圆	中	圆	28.8	3.83	3.46	难	绿	硬溶质	离	15.72	2016/8/25
高培毛桃2号	卵圆	中	圆凸	66.8	5.52	5.08	不能	白	硬溶质	离	18.48	2016/8/3
高培毛桃3号	卵圆	中	圆凸	36.0	4.62	4.12	难	绿	硬溶质	离	15.48	2016/8/25
行路源毛桃1号	圆	深	圆	26.0	3.70	3.94	难	白	硬溶质	离	18.32	2016/9/8
黄冈山毛桃1号	圆	中	圆	29.6	3.52	3.77	难	绿	软溶质	离	18.26	2016/8/10
黄冈山毛桃3号	圆	中	圆平	28.7	3.76	3.81	难	白	软溶质	粘	16.72	2016/8/10
黄冈山毛桃6号	圆	浅	圆	31.8	4.12	3.88	难	白	软溶质	离	15.80	2016/8/10
黄冈山毛桃14号	近圆	中	圆	27.2	4.14	4.06	难	绿	硬溶质	离	16.08	2016/9/8

表 5(续)

种质名称 Names of germplasm	果形 Fruit shape	缝合线 Fruit seam	果顶 Fruit top shape	单果重 (g) Weight	纵径 (mm) Height	横径 (mm) Width	果皮剥离 程度 Peel	果肉颜色 Flesh color	肉质 Flesh texture	粘/离核 Clingstone/ freestone	可溶性 固形物含量 (%) SSC	成熟期 (年/月/日) Mature period
黄岗山毛桃 15 号	卵圆	中	圆	42.6	5.03	4.21	难	绿	软溶质	离	17.86	2016/8/10
黄岗山毛桃 16 号	卵圆	中	圆凸	23.5	3.92	3.61	难	白	绵	离	20.64	2016/8/18
黄岗山毛桃 18 号	圆	中	圆	25.8	3.52	3.33	难	绿	软溶质	离	16.50	2016/8/10
黄岗山毛桃 19 号	近圆	中	圆平	31.7	3.92	3.88	难	绿	硬溶质	离	18.80	2016/8/18
黄岗山毛桃 24 号	近圆	中	圆	33.4	4.06	4.02	难	白	硬溶质	离	14.12	2016/9/8
黄岗山毛桃 34 号	近圆	深	圆	50.2	4.83	4.61	不能	白	软溶质	离	15.74	2016/8/31
黄岗山毛桃 35 号	近圆	中	圆平	30.3	3.58	3.67	难	绿	硬溶质	离	19.18	2016/8/18
黄岗山毛桃 39 号	尖圆	浅	尖圆	51.3	4.40	4.07	不能	白	硬溶质	离	14.28	2016/7/27
黄岗山毛桃 40 号	圆	中	圆	36.6	4.32	4.34	难	绿	硬溶质	离	17.38	2016/8/31
黄岗山毛桃 45 号	圆	中	圆平	32.4	3.98	4.14	难	白	硬溶质	离	16.52	2016/9/8
黄胜毛桃 1 号	圆	中	圆平	27.3	3.62	3.78	难	绿	硬溶质	粘	20.20	2016/8/18
黄胜毛桃 3 号	长圆	深	圆凸	16.7	3.61	3.06	难	白	硬溶质	离	22.48	2016/9/8
建阳毛桃 2 号	近圆	中	圆平	46.8	4.18	4.17	难	白	软溶质	离	14.75	2016/7/27
金华毛桃 1 号	圆	中	圆	34.1	4.17	1.03	难	绿	硬溶质	离	13.16	2015/8/19
金华毛桃 2 号	圆	中	圆	131.6	6.47	6.13	不能	白	硬溶质	粘	13.60	2015/8/11
金华毛桃 4 号	卵圆	中	尖圆	106.8	6.45	5.98	难	白	硬肉	离	9.72	2015/7/15
金华毛桃 5 号	圆	浅	圆	50.9	4.77	4.67	难	绿	硬溶质	粘	13.04	2015/8/19
金华毛桃 6 号	椭圆	中	圆凸	83.8	6.00	5.33	难	白	不溶质	粘	18.20	2015/8/19
金华毛桃 7 号	圆	中	圆	47.8	4.77	4.87	易	白	软溶质	粘	11.14	2015/8/19
金华毛桃 9 号	圆	中	圆平	30.7	3.82	3.80	难	白	硬溶质	离	17.22	2016/9/8
金华毛桃 9-1 号	圆	中	圆平	23.4	3.32	3.35	难	白	软溶质	离	16.54	2016/9/8
金华毛桃 10 号	圆	中	圆	19.1	3.57	3.43	难	白	软溶质	粘	10.90	2015/8/27
金华毛桃 12 号	圆	中	圆	20.3	3.37	3.40	难	白	软溶质	粘	12.44	2015/8/27
金华毛桃 13 号	圆	中	圆	21.6	3.23	3.26	难	白	软溶质	离	15.78	2016/9/8
九龙山毛桃 1 号	圆	中	圆平	79.1	5.00	5.13	不能	绿	软溶质	离	13.32	2015/8/19
九龙山毛桃 2 号	圆	中	圆	64.3	5.03	5.07	难	绿	硬溶质	离	12.82	2015/8/27
九龙山毛桃 3 号	圆	中	圆	33.7	4.20	4.13	难	绿	硬溶质	离	11.56	2015/8/27
九龙山毛桃 4 号	圆	中	圆	41.9	4.47	4.37	难	绿	软溶质	离	11.70	2015/8/27
九龙山毛桃 6 号	圆	中	圆	57.0	4.97	4.80	难	绿	硬溶质	离	11.52	2015/8/27
九龙山毛桃 7 号	圆	中	圆	38.0	4.50	4.45	易	白	软溶质	离	14.10	2015/8/19
九龙山毛桃 8 号	卵圆	中	圆凸	36.7	4.38	4.21	难	绿	硬溶质	离	10.70	2015/8/27
九龙山毛桃 9 号	圆	中	圆	29.1	4.21	4.05	不能	绿	硬溶质	粘	13.60	2015/8/27
蓝家窠毛桃 1 号	近圆	中	圆	25.7	3.83	3.62	难	绿	硬溶质	离	18.90	2016/8/18
丽水毛桃 1 号	圆	浅	圆	59.5	4.83	5.10	易	白	硬溶质	离	14.64	2015/8/27
丽水毛桃 2 号	圆	中	圆	28.4	3.98	4.10	难	白	硬溶质	离	11.76	2015/8/27
丽水毛桃 3 号	椭圆	中	圆凸	115.0	6.63	5.87	不能	绿	硬溶质	粘	13.66	2015/8/19
丽水毛桃 4 号	圆	中	圆平	24.1	3.60	3.77	难	绿	硬溶质	半离	10.18	2015/8/27
丽水毛桃 5 号	椭圆	中	圆	20.6	3.57	3.27	不能	绿	硬溶质	离	10.56	2015/8/27
丽水毛桃 6 号	近圆	中	圆	22.7	3.77	3.73	不能	绿	硬溶质	离	10.98	2015/8/27
丽水毛桃 7 号	圆	中	圆	16.8	3.42	3.37	不能	绿	硬溶质	离	10.96	2015/8/27
丽水毛桃 8 号	圆	中	圆	17.8	3.57	3.43	不能	绿	硬溶质	半离	10.08	2015/8/27
丽水毛桃 9 号	椭圆	深	圆	12.5	3.30	2.80	难	绿	硬溶质	粘	9.28	2015/8/27

表 5(续)

种质名称 Names of germplasm	果形 Fruit shape	缝合线 Fruit seam	果顶 Fruit top shape	单果重 (g) Weight	纵径 (mm) Height	横径 (mm) Width	果皮剥离 程度 Peel	果肉颜色 Flesh color	肉质 Flesh texture	粘/离核 Clingstone/ freestone	可溶性 固形物含量 (%) SSC	成熟期 (年/月/日) Mature period
丽水毛桃 10 号	圆	中	圆	26.2	3.87	3.70	难	绿	软溶质	半离	10.38	2015/8/27
丽水毛桃 11 号	卵圆	中	圆凸	25.4	4.13	3.63	难	白	硬溶质	离	10.50	2015/8/19
丽水毛桃 12 号	圆	中	圆	28.2	3.90	3.67	难	绿	软溶质	粘	11.98	2015/8/27
丽水毛桃 13 号	圆	中	圆	115.7	6.73	6.37	难	红	硬溶质	离	12.26	2015/8/11
丽水毛桃 14 号	椭圆	中	尖圆	65.6	5.70	4.97	难	白	硬溶质	离	12.64	2015/8/11
丽水毛桃 15 号	圆	中	圆凸	81.3	6.80	5.73	难	红	硬溶质	离	11.34	2015/8/11
丽水毛桃 19 号	圆	中	圆	30.1	4.20	4.03	难	绿	硬溶质	离	12.04	2015/8/19
丽水毛桃 20 号	椭圆	中	圆	105.1	6.43	5.83	易	白	硬溶质	粘	12.42	2015/8/11
梁野山毛桃 1 号	卵圆	中	圆	23.1	3.92	3.53	难	白	硬溶质	离	24.14	2016/8/18
梁野山毛桃 2 号	圆	浅	圆	26.2	4.18	4.32	难	白	硬溶质	离	17.98	2016/8/3
灵山毛桃 10 号	近圆	浅	圆凸	41.8	4.12	3.84	难	白	软溶质	离	16.04	2016/7/27
灵山毛桃 2 号	卵圆	中	尖圆	32.4	4.42	3.91	不能	绿	硬溶质	离	19.38	2016/8/18
灵山毛桃 3 号	尖圆	中	尖圆	30.2	4.13	3.60	难	白	硬溶质	离	17.98	2016/7/27
灵山毛桃 5 号	圆	中	圆平	32.7	3.83	3.91	不能	白	硬肉	离	17.00	2016/8/3
灵山毛桃 7 号	近圆	中	尖圆	26.5	3.99	3.88	不能	红	硬溶质	粘	16.58	2016/8/3
灵山毛桃 8 号	近圆	深	圆平	33.5	4.20	4.09	不能	绿	硬溶质	离	17.86	2016/8/3
灵山毛桃 9 号	近圆	中	圆凸	65.5	4.55	4.33	易	白	软溶质	离	13.66	2016/7/27
龙泉毛桃 1 号	卵圆	中	圆	32.9	4.22	4.10	难	白	硬溶质	粘	16.70	2016/9/8
龙泉毛桃 2 号	卵圆	中	圆凸	74.1	5.67	5.17	难	绿	硬溶质	离	14.68	2015/8/27
龙泉毛桃 3 号	圆	深	圆	40.0	4.25	4.05	不能	绿	硬溶质	离	10.74	2015/8/27
龙泉毛桃 4 号	圆	中	圆	44.0	4.60	4.50	不能	绿	硬溶质	半离	10.70	2015/8/19
龙泉毛桃 5 号	圆	中	圆	30.3	4.03	3.80	难	绿	硬溶质	半离	10.40	2015/8/19
龙泉毛桃 6 号	近圆	中	圆	44.3	4.73	4.43	难	绿	硬溶质	离	11.76	2015/8/27
龙泉毛桃 8 号	近圆	深	圆	32.7	4.33	4.00	不能	绿	硬溶质	粘	11.94	2015/8/27
龙泉毛桃 9 号	卵圆	中	圆凸	34.5	4.37	4.07	不能	绿	硬溶质	离	11.52	2015/8/27
龙泉毛桃 10 号	圆	中	圆	46.8	4.70	4.37	难	绿	硬溶质	离	11.02	2015/8/27
龙泉毛桃 11 号	卵圆	中	圆凸	29.7	4.43	3.87	难	绿	硬溶质	离	12.68	2015/8/27
龙泉毛桃 12 号	圆	中	圆	41.70	4.33	4.47	不能	绿	硬溶质	离	11.60	2015/8/27
龙泉毛桃 13 号	圆	中	圆	37.3	4.20	4.07	难	绿	硬溶质	离	10.70	2015/8/27
龙泉毛桃 14 号	圆	中	圆	34.6	4.19	4.30	不能	绿	硬溶质	半离	10.28	2015/8/27
龙泉毛桃 15 号	椭圆	深	圆凸	37.7	4.40	4.17	难	白	硬溶质	离	11.40	2015/8/27
龙泉毛桃 16 号	圆	中	圆	25.1	3.70	3.73	不能	绿	硬溶质	半离	11.02	2015/8/19
龙泉毛桃 17 号	卵圆	中	圆凸	36.8	4.53	4.17	不能	绿	硬溶质	离	12.30	2015/8/27
龙泉毛桃 18 号	卵圆	中	圆凸	28.4	4.22	3.86	难	白	硬溶质	离	10.44	2015/8/27
垄坑毛桃 1 号	近圆	中	圆平	26.3	3.63	3.51	不能	绿	硬溶质	离	18.12	2016/8/31
垄坑毛桃 2 号	圆	中	圆	23.0	3.80	3.56	难	绿	硬溶质	离	17.62	2016/8/10
马岭后毛桃 1 号	近圆	中	圆平	25.1	3.83	3.52	难	绿	软溶质	离	18.48	2016/8/31
马头山毛桃 1 号	长圆	中	圆凸	53.8	4.50	4.09	难	白	硬溶质	离	15.76	2016/7/27
马头山毛桃 2 号	近圆	中	圆平	39.1	4.23	4.16	难	绿	硬溶质	离	18.46	2016/8/31
马头山毛桃 4 号	圆	中	圆平	32.5	3.80	3.95	难	白	硬溶质	离	19.12	2016/8/31
马头山毛桃 7 号	近圆	中	圆	25.5	3.82	3.68	难	白	硬溶质	粘	17.42	2016/8/31
马头山毛桃 8 号	近圆	浅	圆平	25.5	4.25	3.88	难	白	软溶质	离	18.58	2016/8/31

表 5(续)

种质名称 Names of germplasm	果形 Fruit shape	缝合线 Fruit seam	果顶 Fruit top shape	单果重 (g) Weight	纵径 (mm) Height	横径 (mm) Width	果皮剥离 程度 Peel	果肉颜色 Flesh color	肉质 Flesh texture	粘/离核 Clingstone/ freestone	可溶性 固形物含量 (%) SSC	成熟期 (年/月/日) Mature period
铅山三堡堂 1 号	圆	中	圆平	19.2	3.41	3.28	难	白	软溶质	离	17.22	2016/8/25
三堡堂毛桃 2 号	圆	中	圆	23.3	3.52	3.36	难	白	软溶质	离	18.24	2016/8/10
三堡堂毛桃 3 号	圆	中	圆平	34.7	4.13	4.07	难	白	硬溶质	离	20.86	2016/8/31
上饶毛桃 01 号	圆	中	圆	20.0	3.08	3.03	难	白	硬溶质	离	18.24	2016/8/31
上饶毛桃 02 号	圆	中	圆平	27.1	3.83	3.81	难	绿	硬溶质	离	17.20	2016/8/10
上饶毛桃 03 号	圆	中	圆	23.6	3.41	3.28	难	白	硬溶质	离	20.42	2016/8/31
上饶毛桃 05 号	圆	中	圆	24.7	3.62	3.43	难	绿	软溶质	离	18.78	2016/8/10
上饶毛桃 09 号	近圆	中	圆	30.8	4.14	4.06	难	白	硬溶质	离	20.04	2016/8/31
上饶毛桃 11 号	圆	深	圆	20.9	3.32	3.30	不能	白	软溶质	离	19.20	2016/8/31
上饶毛桃 14 号	近圆	中	圆	35.1	4.13	4.26	难	白	硬溶质	离	20.70	2016/8/18
上饶毛桃 16 号	卵圆	中	圆凸	36.6	4.47	4.07	不能	绿	硬溶质	离	17.60	2016/8/3
上庄毛桃 1 号	卵圆	中	圆平	60.5	5.28	4.68	难	白	硬溶质	离	18.18	2016/8/31
上庄毛桃 2 号	卵圆	中	圆	28.6	3.72	3.60	难	白	硬肉	离	16.46	2016/8/3
稍仓毛桃 1 号	尖圆	中	圆凸	45.5	5.13	4.28	难	绿	硬溶质	粘	18.85	2016/8/10
稍仓毛桃 2 号	尖圆	中	圆凸	45.5	5.13	4.28	难	绿	硬溶质	离	17.85	2016/8/10
嵊州毛桃 1 号	圆	中	圆	22.2	3.60	3.47	易	白	软溶质	粘	11.24	2015/8/19
嵊州毛桃 10 号	圆	中	圆	18.8	3.40	3.47	难	白	硬溶质	粘	14.26	2015/8/27
嵊州毛桃 11 号	圆	浅	圆	27.8	3.83	3.80	难	绿	硬溶质	粘	12.22	2015/8/19
嵊州毛桃 12 号	圆	中	圆	33.3	4.10	3.97	难	绿	软溶质	粘	13.50	2015/8/19
嵊州毛桃 13 号	圆	中	圆	34.0	4.30	3.93	难	白	硬溶质	离	14.16	2015/8/19
嵊州毛桃 14 号	圆	中	圆	32.3	4.00	3.87	难	白	软溶质	粘	13.44	2015/8/19
嵊州毛桃 2 号	圆	中	圆凸	26.2	1.06	3.62	难	绿	硬溶质	粘	13.64	2015/8/27
嵊州毛桃 4 号	卵圆	中	圆凸	24.3	4.03	3.57	难	绿	硬溶质	粘	13.30	2015/8/27
嵊州毛桃 6 号	圆	中	圆	20.3	3.30	3.37	不能	白	硬溶质	离	13.08	2015/8/27
嵊州毛桃 8 号	圆	中	圆	12.9	3.00	3.00	难	绿	硬溶质	粘	12.86	2015/8/27
嵊州毛桃 9 号	圆	中	圆	22.6	3.34	3.57	难	白	软溶质	粘	13.74	2015/8/27
石板桥毛桃 1 号	近圆	浅	圆凸	68.5	4.40	4.63	易	白	硬溶质	离	16.88	2016/7/27
石板桥毛桃 2 号	长圆	浅	圆平	45.2	4.44	3.02	不能	白	软溶质	离	12.86	2016/7/27
天门毛桃 2 号	圆	中	圆平	26.2	3.88	3.77	难	白	硬溶质	离	15.34	2016/9/8
天门毛桃 3 号	圆	中	圆	29.4	3.82	3.68	难	白	硬溶质	离	15.80	2016/8/25
天门毛桃 4 号	近圆	中	圆	36.3	4.03	3.78	不能	绿	软溶质	粘	16.36	2016/8/10
天门毛桃 6 号	圆	中	圆	28.8	3.52	3.50	难	白	软溶质	离	16.80	2016/8/25
桐木关毛桃 1 号	圆	中	圆	31.4	4.02	4.06	难	白	硬溶质	离	19.32	2016/8/25
桐木关毛桃 2 号	圆	中	圆	25.2	3.24	3.26	难	白	硬溶质	离	19.08	2016/8/25
桐木关毛桃 3 号	卵圆	中	圆凸	20.2	3.62	3.31	难	绿	硬溶质	粘	22.34	2016/8/18
桐木关毛桃 4 号	圆	中	圆平	24.2	3.02	3.06	难	绿	硬溶质	离	18.08	2016/8/25
桐木关毛桃 6 号	圆	中	圆平	21.3	2.93	3.06	难	白	硬溶质	粘	20.94	2016/8/25
潼关瑶毛桃 1 号	长圆	中	圆	21.5	3.63	3.08	难	白	硬溶质	离	18.64	2016/8/31
下培村毛桃 1 号	卵圆	中	圆	41.3	4.48	4.26	不能	白	硬溶质	离	19.60	2016/8/3
小康村毛桃 1 号	卵圆	中	圆	25.1	3.31	3.18	难	绿	硬溶质	离	17.28	2016/8/25
长见毛桃 2 号	长圆	中	尖圆	23.5	4.12	3.53	难	白	硬溶质	离	15.92	2016/8/31
长见毛桃 3 号	椭圆	中	圆	24.3	3.93	3.55	难	白	硬溶质	粘	17.64	2016/8/31
住龙毛桃 1 号	圆	中	圆	46.3	5.00	4.40	不能	绿	硬溶质	半离	9.80	2015/8/19
住龙毛桃 2 号	圆	中	圆	27.4	4.97	4.80	难	绿	硬溶质	离	10.70	2015/8/19
垄岭毛桃 1 号	扁平	中	明显 凹陷	70.2	2.81	5.88	难	白	软溶质	粘核	17.6	2016/8/15



1: 丽水毛桃 13 号果实;2: 丽水毛桃 13 号挂果状;3: 丽水毛桃 15 号果实;4: 丽水毛桃 15 号近皮处果肉颜色;
5: 丽水毛桃 15 号近核处果肉颜色;6: 丽水毛桃 13 号与丽水毛桃 15 号果肉颜色类型基本相同
1: The fruits of ‘Lishui 13#’, 2: The fruits of ‘Lishui 13#’ on the tree, 3: The fruits of ‘Lishui 15#’,
4: The color of flesh near the peel of ‘Lishui 15#’, 5: The color of flesh near the stone of ‘Lishui 15#’,
6: ‘Lishui 13#’ and ‘Lishui 15#’ have the same flesh color type

图 3 红肉桃‘丽水毛桃 13 号’与‘丽水毛桃 15 号’

Fig. 3 Bloodflesh peaches ‘Lishui 13#’ and ‘Lishui 15#’

对照《桃种质资源描述规范和数据标准》,武夷山脉地区野生毛桃资源在缝合线、果皮剥离程度和粘/离核等性状上多样性涵盖了所有选项,在果形、果顶和肉质性状上仅 1~2 个特征未被发现,同时未发现野生黄桃(表 6)。综上所述,武夷山脉地区野生毛桃资源果实性状多样性极为丰富。

表 6 武夷山脉地区野生毛桃果实多样性

Table 6 Diversification of wild peaches in Wuyi mountains

果形	缝合线	果顶	果皮剥离程度	果肉颜色	肉质	粘/离核
Fruit shape	Fruit seam	Fruittop shape	Fruit seam	Flesh color	Flesh texture	Clingstone/freestone
圆 ✓	浅 ✓	圆 ✓	不能 ✓	白 ✓	软溶质 ✓	粘核 ✓
近圆 ✓	中 ✓	圆平 ✓	难 ✓	绿 ✓	硬溶质 ✓	离核 ✓
椭圆 ✓	深 ✓	圆凸 ✓	易 ✓	黄	不溶质	半离核 ✓
卵圆 ✓		尖圆 ✓		红 ✓	硬肉 ✓	
长圆		凹陷			硬脆	
尖圆 ✓		明显凹陷 ✓			绵 ✓	
扁圆						
扁平 ✓						

“✓”为野生毛桃资源中已发现的特征性状
“✓” is the characteristic character found in wild peach resources

2. 3. 3 野生毛桃资源后代抗涝单株的初步筛选

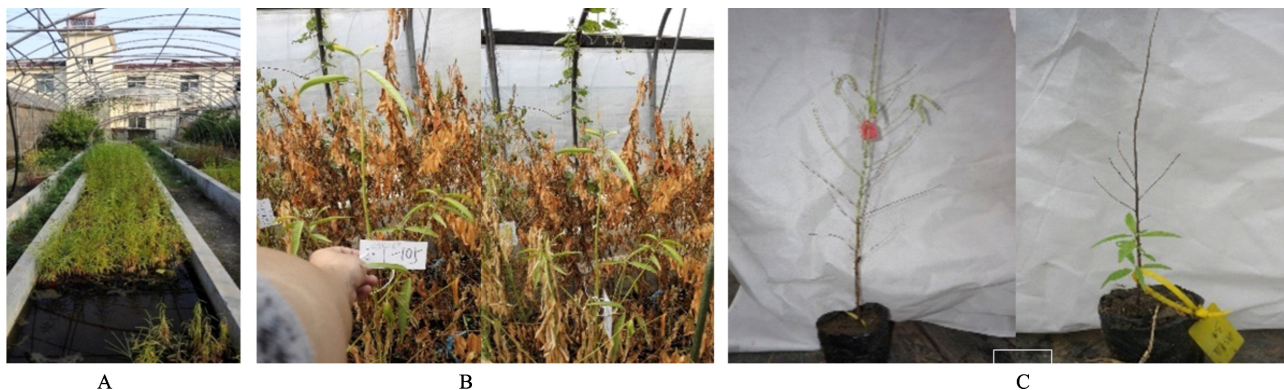
2015 年 8 月,选取 123 份野生毛桃后代群体(只有 123 份收到足够的种子进行试验,其余资源未结果或果实太少)、1405 个单株进行淹水试验。淹水过程跟踪调查发现:8 月 18 日淹水开始,5 d 时 2 份资源叶片受害程度 2 级;8 d 时有 106 份资源(60%)的叶片受害 2~3 级;12 d 后,所有淹水试材均出现叶片萎蔫症状,受害程度 1~3 级不等,其中 39 份单株 21 个后代群体,试材受害等级小于等于 2 级,其余单株受害程度大于 3 级,作为对照,筑波 5 号、筑波 6 号、毛桃 2 号、Nemaguard 实生苗单株受害程度

大于 3 级。淹水 12 d 后进行排水恢复:恢复 14 d 后,仅剩 36 株保持叶片未枯萎,其余 3 株死亡,筑波 5 号、筑波 6 号、毛桃 2 号、Nemaguard 实生苗对照全部死亡,其余 84 份全部死亡;恢复 21 d 后又有 2 株死亡,最后剩余 34 株。初步认为这 34 株为抗涝性较为优良的野生毛桃资源后代单株,抗涝性优于筑波 5 号、筑波 6 号、毛桃 2 号、Nemaguard。

2016 年 8 月,选取 84 份野生毛桃后代群体(只有 84 份收到足够的种子进行试验)共计 868 个单株进行淹水试验。跟踪调查发现:淹水 5 d 后,30 余份资源叶片出现明显萎蔫,受害程度 3

级;7 d 后,有 71 份群体(84.52%)的叶片受害程度大于 3 级,有 13 份群体的 20 个单株试材叶片受害程度小于等于 2 级,作为对照,筑波 5 号、筑波 6 号、毛桃 2 号、Nemaguard 实生苗单株受害程度大

于 3 级。遂停止淹水,排水恢复。排水恢复 14 d 后,剩余 19 株单株尚未死亡。初步认为这 19 个单株为抗涝性较为优良的野生毛桃资源后代单株(图 4)。



A:淹水 7 d 植株;B:排水恢复 7 d 后植株;C:排水恢复 14 d 后存活单株

A:The plants of 7 days flooding,B:The plants restored for 7 days,C:The plants restored for 14 days

图 4 较耐涝的部分植株

Fig. 4 Some water logging tolerant individual plants

选取 16 份样品在抗涝性评价过程中测定其叶片净光合速率、气孔导度及蒸腾速率的变化。结果显示,净光合速率随淹水时间延长而显著下降,但品种不同,下降的趋势也有所不同,在淹水 3 d 后有部分资源降至负值,说明此时植物的光合作用已经小于呼吸作用;气孔导度随淹水时间延长而显著下降,且在淹水 1 d 后就降至零点附近,说明淹水 1 d 后气孔就基本闭合;蒸腾速率随淹水时间延长而显著下降,趋势与净光合速率近似(表 7)。相关性分析结果表明,淹水时间与净光合速率、气孔导度、蒸腾速率均呈极显著负相关,而净光合速率、气孔导度、蒸腾速率三者之间呈极显著正相关关系(表 8)。

3 讨论

由于平原地带多为城镇、乡村,人口密集,桃树多为栽培品种,而山区人口稀少,人类传播几率较小,桃树为本地野生的可能性较大,因此本次考察布点以山区为主,尽量选择远离村庄、公路等人口流动较多的地区。武夷山脉作为中国东南沿海重要山脉位于江西、福建两省之间,为东南沿海丘陵与江南丘陵的分界线,其地理及气候多样性丰富,动植物野生资源繁多,具有一定的代表性,是考证和发掘中国东南部野生毛桃资源的优良选择。本次考察在浙江省丽水、绍兴、金华、衢州,江西省上饶、鹰潭、抚州,福建省龙岩、南平、武夷山等地山区近 30 个采集点均发现了野生毛桃资源,最终共收集野生毛桃资源

244 份,证明了武夷山脉地区野生毛桃分布广泛。我们在考察中发现部分毛桃果实和叶型与栽培品种近似,可能并非纯野生毛桃,而是人为或动物传播到当地的栽培种,物候期调查中也发现了 10 余份花粉不稔毛桃,野生状态下无法依靠有性繁殖繁衍生息,因此它们可能也非野生种。

种质资源多样性是育种的核心,决定着生物育种及生物多样性的关键。我国是桃起源中心,原生态桃野生种为我国所独有,且多样性丰富,遗传背景广阔,为选育多抗或功能性品种(品系)提供了重要材料。本次考察于武夷山脉地区收集的野生毛桃种质资源多样性极为丰富,果形上包括普通桃、蟠桃;果肉颜色有白色、绿色和红色;果实大小从 12.5 ~ 131.5 g 不等;果核有粘核、离核和半离核等,为我国桃种质资源库注入了新的血液。

武夷山脉地区地理和气候多样性丰富,本次考察采集点年降水量从 1300 ~ 2400 mm 不等,最高为浙江省龙泉市凤阳山年降水量可达 2438.2 mm,我们在此收集了 18 份野生毛桃资源,同时还有数份野生毛桃资源收集自溪流、河岸等涝渍多发地,这些野生毛桃树龄均在 20 年以上,因此这些资源可能拥有一定的抗涝性。我们通过野生毛桃资源后代单株抗涝性筛选,初步得到 53 株有较好抗性的单株,大部分单株为这些野生毛桃资源的后代。由于野生毛桃以自交繁殖为主,野生状态下多代繁殖后纯合度较高,由这些后代单株推断母株具有一定抗涝性的可能性很大。

表 7 净光合速率、气孔导度、蒸腾速率变化趋势

Table 7 The tendency of photosynthetic rate, stomatal conductance and transpirational rate									
种质名称 Names of germplasm	淹水天数 (d) Flooded days	净光合速率 ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) Photosynthetic rate	气孔导度 ($\text{mmol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) Stomatal conductance	蒸腾速率 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$) Transpirational rate	种质名称 Names of germplasm	淹水天数 (d) Flooded days	净光合速率 ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) Photosynthetic rate	气孔导度 ($\text{mmol}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) Stomatal conductance	蒸腾速率 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$) Transpirational rate
石板桥 1 号	0	6.5590	0.3696	3.7624	马头山 1 号	0	7.1556	0.5760	4.3614
	1	3.2830	-0.0009	1.7296		1	2.7837	-0.0005	0.9757
	3	0.4910	0	0.0598		3	0.1593	0.0003	0.5488
	6	-1.2154	0.0003	0.0087		6	-0.5769	0.0004	0.3555
Nemaguard	0	7.9361	0.2428	3.0131	嵊州 10 号	0	7.0584	0.9916	4.1017
	1	2.4171	-0.0003	0.5934		1	3.9771	-0.0012	2.4433
	3	2.3476	0	0.0754		3	3.6550	-0.0013	2.5239
	6	-0.4620	0.0004	0.0725		6	-2.4327	0.0005	0.9228
梁野山 1 号	0	7.6632	0.2864	3.1353	金华 9 号	0	5.5900	0.5093	2.9398
	1	3.6653	-0.0014	2.8572		1	2.6775	-0.0002	0.4256
	3	2.0445	-0.0002	0.3135		3	-0.7294	0.0002	0.4968
	6	1.5982	0.0001	0.1899		6	-1.7790	0.0005	0.0021
上饶 1 号	0	5.2567	0.1277	2.1604	毛桃 2 号	0	3.9334	0.0298	2.0745
	1	2.3014	-0.0003	0.6322		1	1.1424	0	0.8627
	3	-0.6929	0.0004	0.7943		3	-0.4009	0.0004	0.8324
	6	-1.2438	0.0003	0.6342		6	-1.7733	0.0004	0.0200
黄冈山 1 号	0	4.6161	0.2976	2.9597	丽水 13 号	0	8.7619	1.0150	3.8076
	1	3.8336	-0.0004	0.8878		1	6.7446	-0.0014	2.7485
	3	3.2443	-0.0002	0.4842		3	4.8497	-0.0015	2.9233
	6	0.5858	0.0003	0.5941		6	-0.6423	0.0003	0.6071
黄冈山 10 号	0	4.4362	0.0429	2.5258	筑波 5 号	0	6.1685	0.2526	3.7836
	1	2.7881	-0.0006	1.2665		1	5.3205	-0.0010	2.0387
	3	2.5077	-0.0013	1.2694		3	3.2042	-0.0005	0.9148
	6	-0.4182	0.0004	0.8270		6	3.1943	-0.0007	1.3863
南丰 1 号	0	7.6084	0.5562	3.2887	筑波 6 号	0	7.5675	0.1929	4.9857
	1	5.6591	-0.0012	2.4916		1	4.0681	-0.0006	1.2657
	3	3.9645	-0.0006	1.2672		3	3.8915	-0.0004	0.8105
	6	0.7842	0.0003	0.5467		6	0.0134	0.0002	0.3533
天门山 1 号	0	6.3654	0.4051	4.9834	龙泉山 5 号	0	6.0543	0.1908	3.9267
	1	1.4301	-0.0005	1.0334		1	4.8374	-0.0015	3.0260
	3	0.3648	0.0003	0.5665		3	3.4944	-0.0005	0.9348
	6	-0.7025	0.0004	0.0798		6	0.1454	0.0003	0.5788

表 8 净光合速率、气孔导度、蒸腾速率与淹水时间的相关性

Table 8 The correlation of photosynthetic rate, stomatal conductance, transpirational rate and flooded days

性状 Trait	净光 合速率 Photosynthetic rate	气孔导度 Stomatal conductance	蒸腾速率 Transpirational rate	淹水 天数 Flooded days
净光合速率	1			
气孔导度	0.623 **	1		
蒸腾速率	0.935 **	0.633 **	1	
淹水天数	-0.815 **	-0.476 **	-0.800 **	1

在考察中发现,不少村民采集当地野生毛桃果实,作为砧木种子出售,以此获得经济收入,在经济利益的驱动下,过度采集果实影响了野生毛桃种群的正常繁衍,在村民经常采集果实的群落内较少发现新生小树;甚至存在少数为图一时之便,砍树取果的现象。这些人为的直接采集和干扰使野生毛桃的生长繁衍遭到严重破坏,种群数量急剧减少,部分甚至濒临灭绝。植物资源是一种既可长期利用又时刻面临灭绝的资源,只有做到了科学的保护和合理的开发利用,才能保证植物种质资源的永续使用,因此种质资源保护的任务极为艰巨。加强野生毛桃资源的调查收集与保存,已经刻不容缓。当前应对野生毛桃进行科学系统的研究,详细调查其地理分布、生态环境、生物学特性,为进一步开发利用奠定基础。对一些濒临灭绝的种类进行迁地保护,采用种子繁殖、采条嫁接等方法进行种质资源的收集和保護工作,建立野生毛桃种质资源圃。

参考文献

- [1] Darwin C. Variation of animals and plants under domestication [J]. Philosophy, 1988, 1: 1-36
- [2] Salesses G. Cytological studies in *Prunus*. I. species of the section *Euprunus* [J]. Ann Amelior Plantes, 1970, 20: 469-483
- [3] 王富荣,赵剑波,佟兆国,等. 桃种质资源亲缘关系的研究进展[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7(1): 118-122
- [4] 王祖华,庄恩及. 中国果树志-桃卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001: 9-10
- [5] 蔡志翔,严娟,沈志军,等. 桃种质资源托叶长度评价与分级体系的建立[J]. 植物遗传资源学报, 2016, 17(3): 461-465
- [6] 姜全. 我国桃生产发展现状与趋势[J]. 农业新技术, 2000, 18(4): 35-38
- [7] 左覃元,朱更瑞,王力荣. 中国桃果产业的现状及展望[J]. 果树科学, 1997, 14(1): 61-63
- [8] 纪萍. 中国桃产业国际竞争力及出口影响因素研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2011
- [9] 俞德俊,阎振龙,张鹏. 中国果树砧木资源[J]. 中国果树, 1979(1): 1-7
- [10] 郭洪,赵密珍,周建涛. 若干桃砧木的抗涝性[J]. 中国南方果树, 1999, 28(2): 47
- [11] 马焕普,刘志民,朱海旺,等. 几种桃砧木的耐涝性及其解剖结构的观察比较[J]. 北京农学院学报, 2006, 21(2): 1-4
- [12] 马瑞娟,张斌斌,蔡志翔,等. 不同桃砧木品种对淹水的光合响应及其耐涝性评价[J]. 园艺学报, 2013, 40(3): 409-416
- [13] 王力荣,朱更瑞,左覃元. 桃需冷量遗传特性的研究[J]. 果树学报, 1996(4): 237-240
- [14] Weinberger J H. Chilling requirements of peach varieties [J]. Proc Amer Soc Hort Sci, 1950, 56: 122-128
- [15] Richardson E A, Seeley S D, Walker D P. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees [J]. Hortsciences, 1974, 9(4): 331-332
- [16] 司海平,刘俊辉,马新明,等. 农作物种质资源调查数据标准制定与共享[J]. 植物遗传资源学报, 2012, 13(5): 704-708
- [17] 王力荣,方伟超,朱更瑞. 桃(*Prunus persica*)种质资源物候期性状遗传多样性的评价指标探讨[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7(2): 144-147
- [18] 许建兰,俞明亮,马瑞娟,等. 不同处理方法对桃种子发芽率的影响[J]. 江西农业学报, 2011, 23(7): 37-38, 41

欢迎订阅 2018 年《山西农业科学》

《山西农业科学》是山西省农业科学院主办的大农业学术性期刊(中国科技核心期刊),主要栏目有生物技术、遗传育种、耕作栽培、生理生化、资源与环境、植物保护、畜牧兽医、贮藏与加工、农业经济、质量与安全、信息技术、文献综述等。主要读者对象为农业研究机构科研人员、农业院校师生、涉农部门农业技术推广工作者。

月刊,每期定价 8 元,全年 96 元。国内统一刊号 CN14-1113/S,邮发代号 22-24。

地址:太原市长风街 2 号

邮编:030006

电话:0351-7089783

E-mail: sxnykx@126.com