

引进及开发台湾水果良种的研究进展

徐传保, 戴庆敏

(丽水学院 生态学院, 浙江 丽水 323000)

摘 要:台湾水果具有果实大、品质优、果型奇特、产量高等特点, 十分受大陆消费者的欢迎。现对引进、开发的台湾水果在多酚氧化物特性、营养成分分析、果实采摘及贮藏保鲜技术、苗木无性繁殖技术、病虫害防控技术、果树抗寒性、品系评价与鉴定、品种遗传多样性、引种适应性等良种研究进展等方面进行了综述, 以期引进优质台湾水果提供参考。

关键词:台湾; 水果良种; 引种开发; 进展

中图分类号:S 66 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)21-0190-05

台湾位于我国东南部, 面积 3.6 万 km², 岛内多山, 海拔 100 m 下的平原仅占总面积的 29%。台湾北部为亚热带气候, 南部属热带气候。独特的山地立体气候既适宜热带水果生长, 也适合亚热带、温带水果生长。优越的气候条件促使台湾水果业发展迅猛, 1945~1995 年间水果种植面积增加 9.53 倍, 产值增加 2 134.71 倍, 产值已占种植业总产值的 32%。台湾非常重视良种引进、选育和推广, 50 a 来开展了多次有计划良种引进工作, 仅 20 世纪 60~80 年代就进行了 3 次大规模世界性引种, 共引入水果 167 种 676 个品种。引种人员的足迹遍及世界各地, 台湾果树种类从 1945 年的 35 个科 97 个种增加到 1990 年的 55 个科 245 个种, 台湾成为亚热带水果良种的汇集地。台湾栽培果树几乎全由岛外引入, 但很少把引进品种直接用于生产, 而是在广泛收集品种资源的基础上, 以市场为导向进行改良, 推出更适宜种植、品质更佳、产量更高、竞争力更强的品种。台湾水果种类繁多, 市场繁荣, 周年都有多种新鲜水果上市^[1-2]。

台湾水果具有果实大、品质优、果型奇特、产量高等特点, 十分受大陆消费者欢迎。为了满足市场需求, 自 20 世纪 90 年代起福建、海南、广东等南方各省掀起一股

引种栽培台湾果树的热潮, 近年来随着设施栽培的兴起, 辽宁、北京等北方地区也加大了引种台湾水果良种的研究工作。

1 多酚氧化物特性研究

多酚氧化物(PPO)是由核基因编码的铜金属酶, 在其催化作用下可促进果实褐变。褐变不仅影响外观、降低营养价值, 而且是果实腐坏的标志。近年来人们日益重视 PPO 在果品加工中的影响, 李粉玲等^[3]采用分光光度法对台湾青枣 PPO 的催化特性、最适波长、最适反应时间、最适 pH 值等进行了研究, 同时研究了抗坏血酸等 3 种添加剂对其活性的影响, 结果表明, PPO 催化氧化产物的最适波长为 420 nm, 最佳反应时间 20 min, 最适反应温度 30℃, 最适 pH 为 6.8。30℃前活性很低, 低温贮藏仍是较理想的贮藏方式。在 70~90℃高温条件下 PPO 有较明显的钝化现象。该酶于 90℃水浴处理 5 min 基本失活。因此, 利用瞬间高温灭酶是抑制褐变的有效措施。单一抑制剂对 PPO 促褐抑制效果顺序为: L-半胱氨酸>抗坏血酸>柠檬酸。

2 营养成分分析

为了更好地开发利用水果资源, 徐小艳等^[5]对台湾青枣的常规营养成分、矿物质元素等进行了分析。结果表明, 青枣中粗蛋白含量为 2.63%, 粗脂肪含量为 1.25%, 粗纤维含量为 1.08%, 可溶性固形物含量为 12%~14%。枣泥中含有的 15 种氨基酸, 其中

第一作者简介:徐传保(1981-), 男, 山东济南人, 硕士, 实验师, 现主要从事园艺植物种质资源的收集与开发应用等研究工作。

基金项目:丽水学院校级重点科研资助项目(kz2011105)。

收稿日期:2013-05-16

Abstract: Plant remediation is a kind of developing green pollution cleanup technology with great potential. Compared with other plants, the remediation of different flowers and plants to heavy metal could reduce soil heavy metal pollution status and beautify the environment. On the basis of a review of soil heavy metal pollution status and the concept and type of plant remediation technology, the progress and limitations of soil heavy metal pollution in the plant remediation were discussed in detail, and the development trend was analyzed.

Key words: soil pollution; heavy metal; flowers remediation; hyper accumulators

6种为人体所必需的,氨基酸总量为干果质量的4.28%。此外,Ca含量为34 mg/100g,是苹果的3倍;Fe含量为6.56 mg/100g,是苹果的20倍;维生素C含量为280 mg/100g,是苹果的56倍,比“维生素C之王”的中华猕猴桃(47~255 mg/100g)含量还高^[4]。青枣中黄酮类化合物含量也高达392 mg/100g^[5]。

3 果实采摘及贮藏保鲜技术

3.1 果实采摘

适时采摘可以保持果实良好的理化特性,是果实贮藏保鲜的重要条件。张福平^[6]研究认为台湾青枣八成成熟时采摘,果实品质最佳且耐贮藏。台湾青枣枝条脆软,挂果量大,采摘时应注意不要折断枝条和损伤尚未采收的果实^[7]。

3.2 采摘后处理

3.2.1 热激处理 热水浸泡可减少果实生理失水,抑制酶活性、果实呼吸作用和真菌活性,阻止表面霉菌发展,减少腐烂损失,保持果实质量并延长货架期^[8]。姚昕等^[9]报道台湾青枣采后热水处理(温度55℃,处理时间10 min)可延长其货架期。

3.2.2 生长调节剂处理 生长调节剂处理果实可调控果实统一成熟,减少采后腐烂损失,有利于长时间保持果实质量和商品价值^[10]。白华飞等^[11]用1-MCP处理青枣,推迟乙烯高峰出现,延长了货架期^[11]。康效宁等^[12]指出无论室温还是低温(5℃)贮藏,1-MCP最佳处理时间均为12 h。

3.2.3 涂膜处理 果实表面涂上一层食用蜡,阻止果实与环境接触,可起到抑制果实呼吸,防止水分蒸发,减少病菌侵染的作用,达到延长果实贮藏期的目的。吉建邦等^[13]研究发现复合涂膜剂效果优于单一涂膜剂,常温条件用复合涂膜剂处理青枣果实,货架期可达12 d。

3.2.4 臭氧及微波处理 臭氧处理(浓度 3×10^{-6} , 10 min)可明显抑制果实的呼吸强度,抑制微生物生长,较好保持青枣的品质^[14]。以微波2 450 MHz条件下,处理20~25 s能延缓果实呼吸高峰的出现,对果实贮藏期间可溶性固形物、有机酸及维生素C降解有一定抑制作用,可减缓果实含水量下降,提高好果率,使贮藏期延长2~3 d^[15]。

3.2.5 包装 包装具有保护、保鲜和改善果实外观的作用,是实现果实商品标准化,提高果实贮藏效果的重要措施。新鲜果实含水量高,不耐碰撞和挤压,易受机械损伤和微生物侵染,良好的包装可以保证果品运输安全并延长贮藏时间,减少果品间的摩擦、碰撞和挤压,减少病虫害和水分散失,使果品在流通中保持良好的稳定性。精美包装也是商品贸易的辅助手段。选择包装容器应针对果品特点、要求及用途(如运输、贮藏等)分别进行设计。密闭环境中果品会迅速转入无氧呼吸,使生

理代谢失调,产生大量酒精促使果实软化,失去鲜果品质。例如青枣销售包装常用0.03~0.05 mm聚乙烯袋打孔包装,每袋0.5~2 kg,贮藏期间可增加包装袋孔数和换袋,保证贮藏效果;而贮运包装选用0.07 mm聚乙烯袋打孔包装,每袋5~10 kg,用有孔纸箱或塑料箱外包装。贮藏期间要注意散热降温,以免果品高温发酵^[16]。

3.3 贮藏保鲜技术

3.3.1 常温贮藏 台湾青枣采后易失水、硬度下降,果肉腐烂变质,常温放置6 d腐烂率达10.38%^[17],且常温贮藏易发生病菌感染及褪色,只能贮藏9 d^[18]。常温贮运主要采用防腐剂,王兰等^[19]报道青枣果实经0.2%植酸和柠檬酸处理后,可保持果实色泽防止腐烂并延长保鲜期5~7 d^[19]。张光华^[20]将“默科特”橘橙用200 mg/kg 2,4-D加50%甲基托布津1 000倍液处理后,用薄膜保鲜袋单果包装贮藏90 d,风味良好,无枯水现象,好果率93.4%。

3.3.2 低温贮藏 低温下微生物和酶活性较低,台湾青枣本身呼吸作用也大大下降^[16]。低温处理是抑制果实采后生理变化的有效措施,是贮藏最关键的一步^[9]。姚昕等^[21]报道低温贮藏能有效抑制“高郎1号”腐烂、失重;4℃贮藏36 d好果率78.33%,失重率仅3.82%。果实包装后低温贮藏可有效延长货架期^[22]。魏奎等^[7]研究表明,台湾青枣先用CaCl₂(1%~2%,10 min)再用山梨酸钾(0.1%,1 min)浸泡,装入打孔聚乙烯袋中,0~3.5℃下保鲜70 d,好果率在90%以上^[7]。5℃贮藏台湾青枣能降低果实水分散失,抑制呼吸速率,维持果肉细胞膜的完整性,减缓有机酸、可溶性固形物等含量的下降,延长贮藏时间到16 d^[23]。汪跃华等^[17]报道,CaCl₂结合低温(6℃)处理可抑制果实呼吸作用,增强细胞SOD活性,延长保存时间。汪跃华等^[24]研究发现7℃下能有效降低果实失重率,抑制呼吸作用,减缓其营养物质的转化,延长贮藏时间,贮藏效果优于0℃。冷链系统是目前贮、运、销最有效的方法,但目前我国缺乏水果冷链流通设备。

3.3.3 气调贮藏 气调贮藏是近年来迅速发展的一种先进贮藏技术,可调节贮藏环境的气体成分,降低氧气浓度,抑制酶活性和微生物活动,延缓果实代谢作用,较好保持果实风味和品质。张福平等^[25]采用MA室温下贮藏“高郎1号”,发现果实呼吸强度下降,衰老延缓;MA加低温贮藏,贮藏时间较低温贮藏延长1倍,比常温贮藏延长5倍。采用纳米TiO₂的LDPE薄膜包装的MA贮藏“高郎1号”常温下可保鲜18 d,冷藏条件下可保鲜58 d^[26]。

3.4 商品化处理技术

许奕进等^[16]提出台湾青枣商品化处理流程为:采

收→挑选、分级→清洗→药物处理→包装→贮藏→运输→销售。采收前要注意做好田间管理,特别要加强病虫害防治。采前半个月对枣果喷洒杀菌剂,减少采后果实腐烂损失,采前半个月喷施 0.1%Ca(NO₃)₂ 可提高采后耐贮性。

4 苗木无性繁殖技术

现代生物技术和广泛应用为果树良种快繁提供了捷径,组培法生产种苗可克服繁殖系数低、繁殖周期长等缺点,还可以保持母本的优良性状,维持更高的遗传效益,对加速繁殖过程,提高经济效益具有重要意义。许多国家已将组培法广泛应用于良种繁殖中。王红梅等^[27]利用台湾青枣 2 a 生嫁接苗嫩梢作外植体开展了苗木组培技术研究。结果表明,嫩梢外植体灭菌,用 0.1%HgCl₂ 消毒液二次灭菌的效果最好,适宜的外植体为 1 a 生健壮枝条的茎尖和带腋芽的茎段,4 月为最佳采集时间,4 个品种最适的启动培养基均为 MS+6-BA 1.0 mg/L+IBA 0.1 mg/L。廖玉平等^[28]也开展了台湾青枣无性繁育技术的研究。

5 病虫害防控技术

随着台湾水果良种引种面积和范围的扩大,引进品种的病虫害防治问题随之而来。李建宇等^[29]就引种栽植到福建的芒果品种及病虫害主要类型和防控技术进行了详细介绍;杨云等^[30]、刘又高等^[31]对引种的台湾蜜枣的病虫害防治技术进行了研究;黄蓬英等^[32]对莲雾病虫害防治进行了研究;林秀萍等^[33]对引种的台湾摩天岭甜柿病虫害防治技术进行了研究^[33];而陈开林等^[34]则介绍了台湾番石榴的病虫害防治技术^[34]。

6 抗寒性研究

台湾水果大多喜高温不耐寒冷,冬季低温冻害是影响其生长发育的关键因子。郑小琴等^[35-36]对引种的软枝杨桃、爱文芒果^[37]和珍珠芭乐^[38]进行了气候适应性评估,应用 GIS 分析低温灾害的地理分布。通过对漳州市台湾热带水果主产区主要冻害灾情调查,推算出了无观测站的年极端最低气温,作出漳州市极端最低气温分布图,阐明了漳州市热带水果受低温冻害的可能性,并对种植区进行了分区评述。胡伟娟等^[39]、姚立新等^[40]研究表明北京地区棚栽台湾青枣能够正常越冬,但不同品种抗寒性差异显著。其中“五千种”、“高朗 1 号”、“大世界”与“碧云”表现较好,“2 号皇冠”抗寒性最差。对台湾青枣叶片性状研究发现,北京地区棚栽台湾青枣各个品种间叶片性状表现差异显著,“五千种”、“高朗 1 号”显微性状更利于光合作用和物质运输^[41]。

7 品系评价与鉴定

吴文珊等^[42]采用模糊数学方法对“爱玉子”品系进

行综合评价,筛选出了适宜福建推广栽培的优良品系。可将 24 个“爱玉子”雌性品系分为 3 类,“大洋 T84”、“新 25”、“红 9”和“W13”4 个品系为第 1 类,综合性状最好,可作为主栽品系^[42]。陈友铃等^[43]对 4 个“爱玉子”雌性品系比较结果表明,“新 21”成熟期早,单果产量低,但果芽数目多,抗病力强,挂果率高,单株产量较高,且果肉得率、果胶含量、果胶酯酶活性最高,其产品的凝胶系数最高,产品质量高;“太和 9 号”成熟期比“新 21”略迟,单叶面积最大,单果产量较高,果芽数目多,但传粉率低,挂果率较低;“W16”和“大洋 C137”都属于晚熟品系,单果产量高,生物学特性及果肉营养成分介于“新 21”与“太和 9 号”之间。

8 品种表性及遗传多样性研究

卓书斌等^[44]报道台湾青枣 9 个品种的形态指标均差异明显。ISSR 结果显示其种质资源间遗传多样性低,各品种间基因相似性极高。其主要原因是台湾青枣的主体亲本少,此外由于育种目标一致,使得某些基因定向选择,导致优良性状集中于少数材料上,许多非育种目标的性状丢失。台湾青枣主要以嫁接方式繁殖推广,引入的外源基因较少,所以变异较小。朱春林等^[45]从台湾甜桃中克隆出了多聚半乳糖醛酸酶抑制蛋白(PGIP 基因),为进一步研究延缓果实采后软化机理和培育抗病、耐贮新品种奠定了基础;朱晓东^[46]利用 SRAP 分子标记技术对福建主栽的“爱玉子”品系进行了性别鉴定和遗传多样性分析。

9 引种适应性研究

赵春雁等^[47]分析了引种珍珠番石榴失败的主要原因是重庆地区冬季寒冷,植株无法露地越冬;陈清西等^[48]认为 3 个番石榴品种都适宜在漳州栽培,以珍珠番石榴最为适宜,经测定其平均果重 422.1 g,可溶性固形物含量为 12.6%,维生素 C 含量为 88.92 mg/100g;何璐等^[49]开展的台湾水果(番木瓜、番石榴、阳桃、莲雾、火龙果)适应性栽培试验,结果表明,引进的台湾水果在植株长势、果实发育及品质等方面表现良好,适应性较强,适宜在金沙江干热河谷地区种植;罗敬萍等^[50]报道珍珠番石榴在金沙江干热河谷区表现为速生、丰产、果大质优,适应性强,其平均单果重 280 g,脆甜有香味,可溶性固形物含量为 11.5%,具有较高的商业栽培价值。

孙浩元等^[51]利用灰色聚类和灰色关联分析对台湾青枣原产地和拟引进地区的温、湿度等环境因子进行了全面分析,绘制了引种气候适宜区,并对不同区域的主要限制因子提出了引种时应注意的问题^[51]。卢新坤等^[52]对台湾青枣优良品种“蜜枣”的生物生态学特性、适应性的研究结果表明,其具有生长势强、易管理、丰产性好、耐贮藏和优质等特点。平均单果重 82.99 g,

可食率 97.29%,可溶性固形物含量 12.6%,维生素 C 含量 460.4 mg/kg。

程志明等^[53]认为 3 个杨桃品种均适宜在漳州栽培,其中马来西亚种杨桃最为适宜;而陈启亮等^[54]研究认为台湾软枝杨桃最适宜在漳州栽培。测定其平均果重为 210 g,可溶性固形物含量为 8.5%,品质优异,效益好;林维生等^[55]报道软枝杨桃果实肉质细软、纤维少、清香可口,可溶性固形物含量为 9.5%~10.5%,为适宜鲜食的优质甜味杨桃。测定其平均单果重为 230 g,3 a 生平均株产 24 kg,667 m² 产量约 1 500 kg;苏海等^[56]对引种的台湾甜蜜桃进行了多年多点种植观察,认为该品种适应性广,品质、熟期均比目前广东山区种植的毛桃品种好,市场价格比当地品种高 1 倍以上。

陈金斌等^[57]对引进的 7 个无籽小西瓜品种与国内部分同类品种的果实综合性状比较和产量进行比较分析,认为“小华”、‘CHARMS’2 个品种在果实品质、商品性等方面综合性状较好,适宜进一步示范推广。

陈启亮等^[54]报道台湾青花梨、赤花梨早果、丰产,易栽培,抗逆性较强,品质优,适宜在武汉地区种植。青花梨平均单果重为 214 g,果实可溶性固形物含量为 11.8%,维生素 C 含量为 1.9 mg/100g,果实微香,品质佳。赤花梨平均单果重为 202 g,果肉质细,可溶性固形物含量为 12.6%,维生素 C 含量为 2.6 mg/100g。

李润唐等^[58]研究了白玉火龙果引种湛江的生长发育习性及其果实品质,结果表明,单果重为 405.49 g,果形指数为 1.39,可食率达 50.4%。维生素 C 含量为 9.4 mg/g。可溶性固形物含量为 11.7%,种植 3 a 后就可丰产。张光华等^[20]研究发现,“默科特”橘橙亲和力、生长势、果实性状均表现良好,其无性子代遗传性较稳定。平均单果重为 148 g,整齐度良好,可溶性固形物含量为 15.2%。

陈宜超等^[59]研究了 3 种厚皮甜瓜的生物性状、果实性状及病虫害情况,认为厚皮甜瓜设施栽培是一种高投入、高产出的栽培模式。其品种的选择及病虫害防治是重中之重,其病虫害较为严重,以设施栽培为宜。“金姑娘”品质最佳,可作栽培首选。“天蜜”、“翠蜜”品质虽不及“金姑娘”,但长势好,产量高,口感爽脆,仍属厚皮甜瓜中的优良品种,也可适量栽培。

谢太理等^[60]报道金香抗炭疽病、黑痘病和灰霉病能力强,易感白腐病,对霜霉病和白粉病抵抗力较弱。其皮薄肉软,有浓郁的玫瑰香味。一茬果平均穗重 430 g,粒重 6.5 g,可溶性固形物含量 17%~21%;二茬果平均穗重 350.3 g,粒重 5.2 g,可溶性固形物含量 19%~23%。“金香”具备酿造高档干白葡萄酒的潜力,是鲜食与酿酒兼用型葡萄品种。

杜小珍等^[61]研究发现金煌芒果适应性强、速生易

长、结果早。经测定其平均单果重 974 g,可溶性固形物含量 15.5%~17.0%,可食率达 78.6%以上。果实口感清甜、汁多、肉嫩、口感好,货架期长,是较佳的芒果优良品种;彭艺等^[62]对美国红芒果的生物学特性及果实品质进行了研究,结果发现美国红芒果单果重 450~850 g,平均单株产量 8.1 kg。果肉可溶性固形物含量为 15.1%,维生素 C 含量为 62.9 mg/100g,纤维少,风味佳,适合在广东省南部及北回归线附近地区推广种植。

参考文献

- [1] 余亚白,陈华,林斌,等.引进台湾果树良种促进福建果业发展[J].福建农业科技,1998(6):22.
- [2] 余亚白,陈源,王琦,等.台湾果树品种的引种、改良与种植[J].福建农业科技,2008(2):92-94.
- [3] 李粉玲,蔡汉权,周燕芳,等.台湾青枣多酚氧化酶特性的研究[J].安徽农业科学,2007,35(21):6410-6412.
- [4] 任继海.枣树管理与红枣储藏加工[M].北京:中国科学技术出版社,1998:58.
- [5] 徐小艳,吴锦铸.台湾青枣的营养成分分析与利用[J].食品科技,2009,34(10):32-34.
- [6] 张福平.采收不同成熟度对台湾青枣耐藏性及品质的影响[J].特产研究,2004(2):11-13.
- [7] 魏奎,谷庆芳.台湾青枣的贮藏技术要点[J].河北农业科技,2007(9):56.
- [8] Kader A A. Fruit maturity, ripening and quality relationships[J]. Acta Horticulturae,1999,485:203-208.
- [9] 姚昕,涂勇.热处理对青枣货架期品质的影响[J].农产品加工·学刊,2007(1):109-111.
- [10] Kudachikar V B, Ramana K V R, Eipeson W E. Pre-and post-harvest factors influencing the shelf life on ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk.): a review[J]. Indian Food Packer,2000,54(1):81-90.
- [11] 白华飞,杨晓棠,吴锦铸,等.1-甲基环丙烯对台湾青枣采后生理效应的影响[J].热带亚热带植物学报,2004,12(4):363-366.
- [12] 康效宁,吉建邦,谢辉,等.毛叶枣贮藏保鲜技术研究[J].中国食品学报,2006,6(1):144-150.
- [13] 吉建邦,康效宁,谢辉.毛叶枣贮藏适性研究[J].食品工业科技,2003,24(10):135-137.
- [14] 汪跃华,任敬民,董华强,等.臭氧和苯甲酸钠对台湾青枣贮藏保鲜的效果[J].中国南方果树,2005,34(5):66-67.
- [15] 陈蔚辉,曾程忠.微波对台湾青枣果实采后营养品质的影响[J].食品科技,2008,33(12):80-83.
- [16] 许奕进,吴锦铸,黄苇,等.台湾青枣采后商品化处理技术[J].中国南方果树,2003,32(1):51-52.
- [17] 汪跃华,林银凤,温玉辉,等.氯化钙结合低温处理对台湾青枣贮藏的影响[J].西南农业大学学报(自然科学版),2006,28(2):195-196,212.
- [18] Vishal N, Bhargava R, Pareek O P. Improvement in shelf life of ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) by postharvest treatments [A]. In: 4th Agricultural Science Congress, Jaipur, India, February, 21-24, 1999:210.
- [19] 王兰,杨定发,李顺德,等.毛叶枣贮藏保鲜的初步研究[J].安徽农业科学,2008,36(4):1604-1605.
- [20] 张光华.默科特橘橙引种表现及栽培技术要点[J].福建果树,2011(4):29-31.
- [21] 姚昕,涂勇,吴兵,等.低温对青枣果实贮藏及采后生理特性的影响[J].北方园艺,2008(4):262-264.

- [22] 张福平. 自充气调包装对台湾青枣耐藏性及品质的影响[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2007, 38(3): 388-390.
- [23] 张福平, 张秋燕. 不同贮藏温度对台湾青枣生理和品质的影响[J]. 广东农业科学, 2010(4): 67-69.
- [24] 汪跃华, 黄剑波. 不同温度处理对台湾青枣贮藏保鲜效果[J]. 农业网络信息, 2005(8): 72, 76.
- [25] 张福平, 许秀彦, 陈蔚辉, 等. 常温下不同包装对台湾青枣耐藏性的影响[J]. 中国南方果树, 2006, 35(1): 72, 74.
- [26] 施春炎. 纳米 TiO_2 /聚合物保鲜膜的制备及其在毛叶枣保鲜中的应用[D]. 海口: 华南热带农业大学, 2006.
- [27] 王红梅, 续九如. 4 个台湾青枣品种的组培技术研究[J]. 西部林业科学, 2008, 37(4): 65-70.
- [28] 廖玉平, 余明荣, 赵文森. 台湾青枣引种繁育试验[J]. 中国果菜, 2011(10): 50-51.
- [29] 李建宇, 傅建炜, 郑丽祯, 等. 入闽台湾芒果主要品种及其病虫害防治[J]. 台湾农业探索, 2010(2): 23-25.
- [30] 杨云, 黄良团. 台湾蜜枣在琼南地区的性状表现及主要栽培技术[J]. 台湾农业探索, 2007(2): 72-74.
- [31] 刘又高, 林观周, 江绍瑞. 台湾金苹果在浙江苍南的引种栽培试验[J]. 农学科技通讯, 2009(11): 209-211.
- [32] 黄蓬英, 黄何何, 洪钦阳, 等. 台湾“黑珍珠”莲雾反季节栽培技术实践[J]. 江西农业学报, 2011, 23(1): 56-57.
- [33] 林秀萍. 台湾摩天岭甜柿引种及栽培技术要点[J]. 中国南方果树, 2007, 36(1): 80-82.
- [34] 陈开林. 台湾番石榴优质高产栽培技术[J]. 广东农业科学, 2009(7): 217-219.
- [35] 郑小琴, 杨金文, 洪国平, 等. 台湾软枝杨桃低温冻害分析及防冻效果评估[J]. 中国农业通报, 2009, 25(18): 403-408.
- [36] 郑小琴, 赖焕雄, 徐宗焕. 台湾热带优良水果(寒)冻害气象保险指数设计[J]. 西南农业学报, 2011, 24(4): 1598-1603.
- [37] 徐宗焕, 陈家金, 张容众, 等. 引种台湾爱文芒果的低温灾害评估及 GIS 应用[J]. 自然灾害学报, 2006, 15(6): 260-264.
- [38] 徐宗焕, 陈家金, 张容众, 等. 引种台湾珍珠芭乐的气候适应性评估[J]. 气象, 2006, 32(1): 117-120.
- [39] 胡伟娟, 李红, 续九如, 等. 北京地区棚栽台湾青枣品种抗冷性研究[J]. 河北林果研究, 2006, 21(4): 422-425.
- [40] 姚立新, 薛瑾, 李颖岳, 等. 北京地区棚栽台湾青枣栽培特性对比研究[J]. 黑龙江农业科学, 2010(4): 83-86.
- [41] 姚立新, 薛瑾, 李颖岳, 等. 北京地区棚栽台湾青枣叶片性状对比研究[J]. 吉林农业科学, 2009, 34(5): 50-54.
- [42] 吴文珊, 陈友铃. 爱玉子不同品系农艺性状的评价与优良品系的筛选[J]. 植物资源与环境学报, 2009, 18(2): 43-48.
- [43] 陈友铃, 林芳, 黄美丽, 等. 爱玉子 4 个雌性品系的品种比较试验[J]. 江苏农业科学, 2010(5): 255-257.
- [44] 卓书斌, 黄小凤, 袁志永, 等. 台湾青枣不同品种表型差异和遗传多样性研究[J]. 现代农业科学, 2009, 16(2): 13-16.
- [45] 朱春林. 龙眼梅、美国黑李、台湾甜桃及油木奈 PGPI 基因同源克隆[D]. 福州: 福建农林大学, 2005.
- [46] 朱晓东. 爱玉子性别与品系的分子鉴别研究[D]. 福州: 福建师范大学, 2008.
- [47] 赵春雁, 范德清, 张礼骏, 等. 重庆地区引种珍珠番石榴初步尝试[J]. 南方农业, 2011, 5(6): 67-68.
- [48] 陈清西, 王玉玲, 蓝志福. 台湾番石榴在漳州的适应性及配套栽培技术调查[J]. 中国农业通报, 2004, 20(6): 219-221.
- [49] 何璐, 段曰汤, 沙毓沧, 等. 几种台湾水果在云南元谋干热河谷区的适应性研究[J]. 亚热带植物科学, 2006, 35(2): 24-26.
- [50] 罗敬萍, 段曰汤, 何璐, 等. 金沙江干热河谷台湾珍珠番石榴引种试种初报[J]. 热带农业科技, 2005, 28(2): 16-18.
- [51] 孙浩元, 续九如, 王玉柱, 等. 应用灰色聚类法和灰色关联分析对台湾青枣引种适宜区的选择[J]. 中国农学通报, 2006, 22(4): 143-146.
- [52] 卢新坤, 林旗华, 庄文彬. 台湾青枣“蜜枣”在漳州的引种试验初报[J]. 中国南方果树, 2012, 41(2): 95-97.
- [53] 程志明, 陈清西, 蓝志福, 等. 台湾杨桃在漳州的适应性及栽培技术要点[J]. 福建果树, 2004(1): 12-14.
- [54] 陈启亮, 田瑞. 台湾青花梨、赤花梨在武汉的栽培表现[J]. 中国南方果树, 2006, 35(6): 52.
- [55] 林维生. 台湾软枝杨桃特性及栽培技术[J]. 经济林研究, 2003, 21(3): 62-63.
- [56] 苏海, 彭艺. 美国红芒果的引进及生物学特性观察初报[J]. 广东农业科学, 2008(S1): 112-113.
- [57] 陈金斌, 李建生, 王俊. 台湾无籽小西瓜引种试验初报[J]. 现代园艺, 2012(7): 10-11.
- [58] 李润唐, 张映南, 李映志. 火龙果引种栽培[J]. 中国南方果树, 2007, 36(3): 35-36.
- [59] 陈宜超, 贺申魁, 区善汉, 等. 三个台湾厚皮甜瓜品种桂林试种初报[J]. 广西园艺, 2003(3): 5-6.
- [60] 谢太理, 张瑛, 白先进, 等. 葡萄新品种金香在南宁的引种栽培[J]. 中国南方果树, 2012, 41(1): 90-91.
- [61] 杜小珍, 陈宏达, 李霞, 等. 台湾金煌芒的引种表现及栽培技术[J]. 广东农业科学, 2010(2): 60-61.
- [62] 彭艺, 苏海. 台湾甜蜜桃的引种表现及栽培技术[J]. 广东农业科学, 2007(6): 25-26.

Research Progress on Introduction and Development of Fine Fruit Varieties in Taiwan

XU Chuan-bao, DAI Qing-min

(College of Ecology, Lishui University, Lishui, Zhejiang 323000)

Abstract: Taiwan fruits are welcomed by mainland consumers with advantage of big fruit, good quality, pefruit type and high output. Research progress on PPO characters, nutritional analysis, fruit picking and storage technology, seedling vegetative propagation techniques, disease and pest control techniques, fruit cold resistance, strain evaluation and identification, genetic diversity, adaptability of Taiwan fruit were summarized, in order to provide a reference for introducing fine fruits from Taiwan.

Key words: Taiwan; fine fruit varieties; introduction and development; progress