

苏州光福不同杨梅品种果实品质分析

郑丽屏¹, 蔡平¹, 王利芬¹, 徐春明², 黄颖宏³, 赵培飞⁴

(1. 苏州大学 建筑与城市环境学院, 江苏 苏州 215123; 2. 苏州市林业站, 江苏 苏州 215128;
3. 江苏省太湖常绿果树技术推广中心, 江苏 苏州 215107; 4. 国家观赏园艺工程技术研究中心, 云南 昆明 650205)

摘要:以来源于苏州光福的 8 个杨梅品种为试材, 比较分析了其外观品质和主要营养成分。结果表明: 测试的 8 个品种间果形差异不大, 果形指数 0.96~1.03, 均接近于圆形; 果实营养成分除含有糖、有机酸、蛋白质外, 还含有丰富的维生素、花青素及钙、镁、钾、铁等矿质元素, 品种间多项含量值差异明显。其中, “平刺绿荫”、“短柄纪顺”及“尖刺绿荫”主要经济性状表现较好, “大叶早红”、“短柄甜山”、“短柄纪顺”矿质元素含量较高。

关键词:杨梅; 果实; 品质

中图分类号:S 667.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)09-0038-03

杨梅果实色泽艳丽, 风味独特, 生产成本比其它水果低, 又因其四季常绿、树性强健, 且具有固氮功能耐瘠薄, 可作为良好的庭园绿化观赏树种, 因此营养价值和经济价值高, 经济寿命长, 常被人们誉为“绿色企业”和“摇钱树”^[1-3]。

苏州光福是杨梅传统产区之一, 其栽培历史悠久, 宋代即有“杨梅出光福, 铜坑者为第一”的记载, 与福建荔枝同为朝廷贡品, 但人们对其品质、种质资源等方面少有研究^[4-5]。该试验对 8 个苏州光福杨梅品种的主要营养成分进行了分析, 以期对光福杨梅良种选育与品种改良提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试杨梅品种“大叶早红”、“早石家种”、“短柄甜山”、“平刺绿荫”、“短柄纪顺”、“长柄纪顺”、“石家种”及“尖刺绿荫”, 于 2013 年 6 月采收于苏州光福。

1.2 试验方法

各品种果实均在杨梅成熟期内采摘, 选取成熟度基本一致的果实, 采摘后立即带回实验室随机取样进行品质测定。

1.3 项目测定

除矿质元素测定采用干样外, 其它营养成分含量测

定均采用鲜样。果实重量测定: 每种果实每处理 6 个果, 用电子天平称重, 重复 3 次, 取平均值^[6]; 果形指数测定: 每个品种取 6 个果实, 用游标卡尺分别测定果实的纵径与横径并计算; 可溶性固形物含量测定: 每种果实每处理 6 个果, 用手持式糖度计测定浆液可溶性固形物含量, 取平均值^[7]; 蛋白质含量测定采用 GB/T5009.5-2003^[8]考马斯亮蓝 G-250 染色法进行; 可滴定酸含量测定采用 GB/T12456-2008^[9]氢氧化钠滴定法进行; 可溶性总糖含量测定采用 GB/T5009.7-2003 蒽酮比色法^[10]进行; 还原型维生素 C 含量测定采用 GB/T6195-1986 二甲苯-2,6-二氯醌酚比色法^[11]进行; 花青素的测定参照刘传菊等^[12]的方法并加以修改。矿质元素测定采用 GB/T5009.13-93, 2003 火焰原子吸收分光光度法进行。

1.4 数据分析

使用 Excel 软件进行数据统计分析, 采用新复极差法分析其差异显著性。

2 结果与分析

2.1 各杨梅品种果实的外观品质比较

由表 1 可知, 参试各杨梅品种果实的果形指数在 0.96~1.03, 均接近圆形。平均单果重“石家种”最大, 达到 15.36 g, 其次为“大叶早红”和“早石家种”, “长柄纪顺”果实最小, 其平均横径 2.20 cm, 平均纵径 2.19 cm, 平均单果重仅 6.06 g。“石家种”与“大叶早红”、“短柄纪顺”与“尖刺绿荫”的平均单果重无显著差异。

2.2 各杨梅品种果实的主要营养成分比较

由表 2 不同品种杨梅果实主要营养成分比较可知, 蛋白质含量以“短柄纪顺”最高, 达到 3.54%, 与“尖刺绿荫”、“大叶早红”、“长柄纪顺”无显著性差异; “平刺绿荫”、“短柄甜山”、“石家种”3 个品种的蛋白质含量在

第一作者简介:郑丽屏(1965-), 女, 本科, 副研究员, 现主要从事生物技术等研究工作。E-mail:lpzheng@suda.edu.cn.

责任作者:赵培飞(1966-), 女, 硕士, 研究员, 现主要从事花卉科技成果转化等工作。E-mail:zhaopeifei@163.com.

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(201203089); 苏州市科技发展计划资助项目(SYN201012)。

收稿日期:2013-12-12

1.81%~1.26%，三者无显著性差异；“早石家种”蛋白质含量最低为 1.15%，与其它 7 个品种有显著差异。可溶性总糖含量“石家种”最高达到 16.24%，与其它 7 个品种有显著性差异，其次为“短柄甜山”，含量为 11.51%，“大叶早红”最低为 5.52%，与“尖刺绿荫”无显著性差异。可滴定酸含量“短柄纪顺”最高为 2.98%，虽与“尖刺绿荫”无显著性差异，但这 2 个品种可滴定酸含量都显著高于其它品种；“长柄纪顺”最低为 1.24%，其它 5 个品种的可滴定酸含量在 1.45%~1.80%。维生素 C 含量最高的是“平刺绿荫”为 6.74 mg/100g，“长柄纪顺”仅为 0.95 mg/100g，显著低于其它 7 个品种。“尖刺绿荫”果实的花青苷含量显著高于其它 7 个品种，达到 327.29 nmol/g，“短柄纪顺”最低为 206.10 nmol/g。可溶性固形物含量“平刺绿荫”及“短柄甜山”最高，均为 11.18%，与其它 6 个品种有显著性差异，含量最低的是“早石家种”为 8.98%。

表 1 不同品种杨梅的外观品质比较

品种	果形	果实纵径/cm	果实横径/cm	果形指数	单果重/g
“早石家种”	圆形	2.89 b	2.82 b	1.03 a	12.84 b
“石家种”	圆形	3.13 a	3.09 a	1.01 a	15.36 a
“平刺绿荫”	圆形	2.71 bc	2.73 bc	0.99 ab	10.05 d
“短柄甜山”	圆形	2.66 bc	2.67 bc	1.00 ab	11.51c
“短柄纪顺”	圆形	2.33 d	2.44 d	0.96 b	8.31 e
“尖刺绿荫”	圆形	2.63 c	2.57 cd	1.02 a	8.82 e
“大叶早红”	圆形	3.12 a	3.07 a	1.02 a	14.72 a
“长柄纪顺”	圆形	2.19 d	2.20 e	0.99 ab	6.06 f

表 2 不同品种杨梅的主要营养成分比较

品种	蛋白质 含量 /%	可溶性 总糖含 量/%	可滴定 酸含量 /%	可溶性固 形物含量 /%	维生素 C 含量 /mg · (100g) ⁻¹	花青苷含量 /nmol · g ⁻¹
“早石家种”	1.15 c	6.94 d	1.66 b	8.98 c	6.02 ab	234.21 e
“石家种”	1.26 b	16.24 a	1.45 bc	9.50 bc	5.18 b	235.47 e
“平刺绿荫”	1.81 b	10.80 bc	1.80 b	11.18 a	6.74 a	282.32 b
“短柄甜山”	1.67 b	11.51 b	1.48 bc	11.18 a	3.26 bc	272.76 c
“短柄纪顺”	3.54 a	7.03 d	2.98 a	9.80 bc	4.20 bc	206.10 f
“尖刺绿荫”	3.15 a	5.78 e	2.28 a	9.82 bc	4.69 bc	327.29 a
“大叶早红”	3.38 a	5.52 e	1.79 b	10.02 b	5.40 b	247.03 d
“长柄纪顺”	3.34 a	10.41 c	1.24 c	10.07 b	0.95 d	270.13 c

2.3 各杨梅品种的矿质元素含量比较

从表 3 可以看出，苏州光福的几个杨梅品种均含有非常丰富的矿质元素，其中钙、镁和钾含量均远高于其它矿质元素。镁元素含量最高的品种是“石家种”，达到 996.61 mg/kg，“短柄纪顺”钙和钾元素含量在 8 个品种中最高。铁元素含量最高的是“尖刺绿荫”，达到 81.29 mg/kg，其次为“短柄纪顺”、“短柄甜山”、“大叶早红”，这 4 个品种铁元素的含量差异不显著。8 个品种杨

梅果实中锰元素的含量在 56.33~41.29 mg/kg，“长柄纪顺”锰元素含量最高但与“石家种”、“大叶早红”和“早石家种”无显著性差异。“平刺绿荫”锰和铜元素的含量显著低于其它 7 个品种，分别为 41.29 mg/kg 和 1.75 mg/kg。锌元素含量最高的是“短柄甜山”，达到 2.66 mg/kg，最低的是“大叶早红”为 1.18 mg/kg，与“长柄纪顺”无显著性差异。

表 3 不同品种杨梅的矿质元素含量比较

品种	矿质营养元素/mg · kg ⁻¹						
	钙 Ca	镁 Mg	钾 K	铁 Fe	锰 Mn	铜 Cu	锌 Zn
“早石家种”	729.16e	623.54e	525.20d	63.61d	53.68ab	2.98a	2.56ab
“石家种”	807.23d	996.61a	637.38c	70.65c	55.01a	2.62ab	1.62d
“平刺绿荫”	901.14b	736.30d	516.09d	73.69bc	41.29d	1.75d	2.43b
“短柄甜山”	880.33bc	950.18b	758.39a	79.88a	46.51c	2.09c	2.66a
“短柄纪顺”	953.25a	965.80b	782.94a	80.51a	48.75bc	2.43b	1.93c
“尖刺绿荫”	769.20d	821.77c	651.37c	81.29a	50.90b	2.73ab	2.05c
“大叶早红”	932.42ab	756.41d	709.41b	77.86ab	53.85ab	2.64ab	1.18e
“长柄纪顺”	853.32c	842.45c	751.99a	75.42b	56.33a	2.36bc	1.27e

3 结论

参试的苏州光福 8 个杨梅品种之间果形、外观色泽差异不大，但在蛋白质、可溶性固形物、维生素 C、可溶性总糖、可滴定酸、花青苷及矿质元素含量等方面各品种存在一定差异。主要经济性状表现较好的有“平刺绿荫”、“短柄纪顺”及“尖刺绿荫”，矿质元素含量较高的品种是“大叶早红”、“短柄甜山”、“短柄纪顺”。

参考文献

- [1] 何新华,陈力耕,陈怡,等. 中国杨梅资源及利用研究评述[J]. 果树学报,2004,21(5):467-471.
- [2] 王利芬,徐春明. 江苏省杨梅生产现状、存在问题与对策[J]. 柑桔与亚热带果树信息,2004,20(11):1-2.
- [3] 张跃进,缪松林. 我国杨梅品种资源及利用[J]. 中国南方果树,1999,28(4):24-25.
- [4] 黄颖宏,邱学林,俞文生. 苏州杨梅种质资源现状及利用前景[J]. 现代园艺,2012(3):20.
- [5] 徐春明. 江苏-中国杨梅产业发展的一颗明珠[J]. 中国果业信息,2012,29(7):10-11.
- [6] 李锡香. 新鲜果蔬的品质及其分析方法[M]. 北京:中国农业出版社,1994:14.
- [7] 沈德绪. 果树育种实验技术[M]. 北京:中国农业出版社,1998:70-71.
- [8] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:182-184.
- [9] 中国国家标准化管理委员会. GB/T12456-2008 食品中总酸的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [10] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,2000:111-130.
- [11] 王美荣. 直接碘量法定量测定维生素 C[J]. 阴山学刊,2006,20(3):39-40.
- [12] 刘传菊,戚向阳,任献忠,等. 杨梅花色苷的提取分离研究[J]. 中国食品学报,2009,9(1):59-65.

高海拔地区乌塌菜高产栽培优化研究

马 杰, 王 嵩, 赵 维, 何 远 宽, 马 维

(毕节市农业科学研究所, 贵州 毕节 551700)

摘 要:以乌塌菜为试材,采用正交实验设计,研究了品种、海拔高度、播期、栽培密度 4 个主要栽培因子对乌塌菜产量的影响,以提高乌塌菜在高海拔地区的增产潜力。结果表明:最佳品种为“淮南黑心乌”;最佳海拔为 1 500 m;最佳播期为 4 月 15 日;最佳栽培密度为 15 cm×15 cm。

关键词:乌塌菜;高海拔;正交实验

中图分类号:S 634.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)09-0040-03

乌塌菜(*Braassica campestris* L. ssp. *Chinesis* (L.) Makino var. *rosularis* Tsen et Lee)是十字花科不结球白菜的一个变种^[1],由芸薹进化而来,是以墨绿色叶为产品器官的 2 年生草本植物^[2]。原产我国,已有近千年的栽培历史,在宋代、明代的有关文献中已有记载^[3]。在长江中下游栽培较为普遍,目前全国大部分地区均有栽培,20 世纪 90 年代末黔西北地区作为特色菜引进种植^[4]。

乌塌菜适应性强、生长期短。在高海拔地区特有的冷凉气候条件下,乌塌菜可实现周年生产,经济效益好^[5]。目前,各地选育的乌塌菜品种较多,为了更好的探明乌塌菜品种的选用和相应的栽培管理措施,采用正交实验设计,研究了品种、海拔高度、播期、栽培密度 4 个

主要栽培因子对乌塌菜产量的影响,以期获得在高海拔冷凉气候条件下乌塌菜最佳栽培方式。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以乌塌菜为供试材料。

1.2 试验方法

试验选择乌塌菜品种、海拔高度、播期、栽培密度 4 个因素 3 个水平(表 1)进行 $L_9(3^4)$ 正交实验^[6]。乌塌菜试验品种的选择是经过多年的引种试验,筛选出产量表现较好的 3 个品种^[7];不同海拔高度的试验分别选在毕节市大方县雨冲乡鸣放村海拔高度约为 1 200 m、毕节市七星关区泰丰园内海拔高度约为 1 500 m、毕节市威宁县草海镇民族村海拔高度约为 1 800 m。每个处理 3 次重复^[8]。试验小区面积为 1 m²,采用随机排列,小区四周设置保护行。

乌塌菜对土壤的适应性较强,选择 3 年内未种过十字花科蔬菜,富含有机质、保水保肥能力强的黏壤土进行栽培,土壤酸碱度为微酸性。前茬作物收获后及时平

第一作者简介:马杰(1981-),男,硕士,助理研究员,现主要从事蔬菜栽培和育种技术研究工作。E-mail:majie_011@126.com。

责任作者:王嵩(1965-),男,本科,高级农艺师,现主要从事蔬菜栽培和育种技术研究工作。E-mail:115705717@qq.com。

收稿日期:2013-12-14

Analysis of Fruit Quality of the Different *Myrica rubra* Varieties in Suzhou Guangfu

ZHENG Li-ping¹, CAI Ping¹, WANG Li-fen¹, XU Chun-ming², HUANG Ying-hong³, ZHAO Pei-fei⁴

(1. College of Architecture and Urban Environment, Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215123; 2. Suzhou Forestry Station, Suzhou, Jiangsu 215128; 3. Taihu Extension Center for Evergreen Fruit of Jiangsu Province, Suzhou, Jiangsu 215107; 4. National Engineering Research Center For Ornamental Horticulture, Kunming, Yunnan 650205)

Abstract: Taking eight *Myrica rubra* varieties that introduced from Guangfu, Suzhou as materials, the fruit quality and main nutrient content were analyzed. The results showed that fruit shape index had little difference among varieties, and the fruit shape were close to circular. The fruit, in addition to containing the sugars, organic acids and proteins, but also contains a semi-rich vitamins, anthocyanins and many mineral elements such as calcium, potassium, magnesium, iron etc; and there were distinct differences in several items between varieties.

Key words: *Myrica rubra*; fruit; quality