

# 奉新猕猴桃叶片营养及果实品质的测定与分析

曲雪艳<sup>1</sup>, 魏英<sup>2</sup>, 刘科鹏<sup>1</sup>, 汤佳乐<sup>1</sup>, 黄春辉<sup>1</sup>, 徐小彪<sup>1</sup>

(1. 江西农业大学 农学院, 江西 南昌 330045; 2. 江西工程职业学院, 江西 南昌 341000)

**摘要:**以采自江西省猕猴桃主产区奉新县的 15 个“金魁”猕猴桃果园的叶片和果实为试材, 测定并分析了叶片营养和果实品质的分布情况。结果表明:供试果园叶片氮含量均表现不足, 磷含量充足, 46.67% 果园叶片钾含量不足; 大部分果园叶片钙含量偏低, 镁含量总体上充足; 锰含量总体过剩, 硼含量均表现不足; 53.33% 的果园叶片氯含量过高。果实品质方面, 33.33% 的果园平均单果重量小于 80.00 g, 80% 的果园果实硬度较低, 53.33% 的果园可溶性固形物含量偏低, 可滴定酸含量偏高, 品质偏差; 73.33% 的果园维生素 C 含量在 100.00~150.00 mg/100g。

**关键词:**猕猴桃; 叶片营养; 果实品质

**中图分类号:**S 663.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)07-0024-03

猕猴桃属猕猴桃科 (Actinidiaceae) 猕猴桃属 (*Actinidia*) 植物, 是原产我国的野生木质藤本果树<sup>[1]</sup>。奉新县是江西省猕猴桃主产区, 现有猕猴桃栽培面积 2 000 hm<sup>2</sup>, 主栽品种为“金魁”。猕猴桃的生产, 目前仍多处于农户生产经营模式, 不同种植户间在果园管理水平, 特别是土壤管理水平差异不同。有些较差的猕猴桃园表现出果实固酸比下降、肉粗及酸化现象, 从而降低了经济效益, 减少了果农的收入, 制约着猕猴桃产业的可持续发展。增加高质量、高效益猕猴桃园的比例是奉新县猕猴桃生产的关键问题。

叶片营养则反映了树体营养水平与土壤养分的可利用效率。国内外果树工作者在叶片营养与果实品质<sup>[2-4]</sup>关系方面进行了研究。该试验通过对江西省奉新县猕猴桃园叶片营养及果实品质状况的调查, 结合国内外猕猴桃叶片营养和果实品质等特点, 探讨不同果园叶片营养和果实品质等方面存在的问题, 旨在为指导果园科学施肥以及优质高效猕猴桃园建设与栽培管理提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料采自江西省猕猴桃主产区奉新县 15 个

“金魁”猕猴桃果园, 树体 8 年生, 水平大棚架栽培, 株行距 4 m×5 m, 15 个试验地面积均约 1 hm<sup>2</sup>。果园土壤类型为红壤, 土壤质地为轻壤土, 15 个猕猴桃园的气候环境条件与田间管理一致。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 叶片样品营养含量分析** 于 2012 年秋季 (9 月) 随机分别选取供试的 8 年生“金魁”猕猴桃树冠外围中上部结果枝 20 根, 每枝采取叶片 2~3 片。分别用自来水—0.1% 洗涤剂溶液—自来水—0.2% 盐酸溶液—蒸馏水—无离子水—无离子水系列漂洗后, 于 105℃ 恒温杀青 20 min 后 80℃ 烘至恒重, 用不锈钢粉碎机粉碎, 放阴凉干燥处保存。

**1.2.2 果实样品营养含量分析** “金魁”猕猴桃果实生理成熟期 (可溶性固形物达 6.6%) 采集果样, 分别在土壤取样树体中上部东、南、西、北随机采集猕猴桃果实样品 50 个, 带回实验室备用。

**1.2.3 分级标准** 叶片营养的分级参照前人的分级标准而定<sup>[6-8]</sup>, 果实品质的分级标准参照猕猴桃商品果标准<sup>[9]</sup>并结合“金魁”猕猴桃品种特性<sup>[1]</sup>。

### 1.3 项目测定

氮含量采用奈氏比色法; 磷含量用钼锑钒比色法; 钾、钙、镁、锰、锌含量用原子吸收法测定; 硼含量用姜黄素光度法测定; 氯含量用硝酸银滴定法测定<sup>[5]</sup>。

成熟期果实采收后立即用电子天平测定单果重量。当果实硬度达到 1.0~1.2 kg/cm<sup>2</sup> 时测定果实内在品质指标。以 GY-1 型果实硬度计测量果实硬度; 可溶性固形物含量采用 ATAGO (PAL-1) 手持数显式糖度计测定; 采用蒽酮比色法测定果实总可溶性糖含量, 采用 NaOH 中和滴定法测定果实可滴定酸含量<sup>[5]</sup>。

**第一作者简介:**曲雪艳 (1964-), 女, 高级实验师, 现主要从事园艺植物种质资源等研究工作。

**责任作者:**徐小彪 (1963-), 男, 博士, 教授, 现主要从事果树种质资源与生物技术等研究工作。E-mail: xiaobiaoxu@hotmail.com。

**基金项目:**国家星火计划资助项目 (2012GA730001); 江西省教育厅科研资助项目 (GJJ12229)。

**收稿日期:**2013-12-12

2 结果与分析

2.1 “金魁”猕猴桃园叶片营养分布情况

由表 1 可知,叶片氮含量的平均值为 1.50%,所有猕猴桃园叶片氮的含量均低于 2.2%,表现为缺乏;叶片磷含量的平均值为 0.75%,叶片磷含量小于 0.6%的猕猴桃园占 66.67%,磷含量在 0.6%~0.8%内的猕猴桃园占 66.67%,磷含量高于 0.8%的猕猴桃园占 26.67%,总体上奉新县猕猴桃园叶片磷含量充足;叶片钾含量的平均值为 1.60%在适宜范围内,但仍有部分猕猴桃园叶片钾缺乏;叶片钙含量的平均值为 2.21%,叶片钙含量低于 2.5%的猕猴桃园占 73.33%,大部分猕猴桃园叶片钙含量不足,应增加钙肥的施用量;叶片镁含量的平均值为 0.46%,镁含量在 0.40%~1.13%的猕猴桃园占 93.33%,奉新县猕猴桃园叶片镁含量充足;叶片锰含量平均值为 224.41 mg/kg,叶片锰含量表现为充足,

80%的果园高于 173.10 mg/kg;叶片锌含量平均值为 82.35 mg/kg,73.33%的果园锌含量偏低;叶片硼含量平均值为 18.94 mg/kg,所有猕猴桃园叶片中硼含量表现为缺乏均低于 38.5 mg/kg;叶片氯含量平均值为 2.11%,叶片氯含量低于 0.6%的猕猴桃园占 40%,氯含量大于 1.0%的猕猴桃园占 53.33%。在不同猕猴桃园中叶片氯的含量出现了两极分化的情况,对于那些叶片氯高于 1.0%的猕猴桃园,落叶、落果较为严重,出现氯中毒现象。这些猕猴桃园应控制氮肥(如 KCl)的施用,避免氯元素过量导致树体氯中毒。由分析可知,奉新县猕猴桃园叶片缺乏氮、钙、硼,部分猕猴桃园叶片钾含量不足,叶片锌含量稍低,总体上叶片磷、镁含量适宜,叶片锰含量充足,叶片氯在不同猕猴桃园之间含量差异较大。

表 1 “金魁”猕猴桃园叶片营养分布情况

Table 1 Distribution of leaf nutrients in ‘Jinkui’ kiwifruit orchards

项目 Item	平均值 Mean	最小值 Minimum	最大值 Maximum	标准差 SD	适宜范围以下 Below level		适宜范围 Sufficiency level		适宜范围以上 Above level	
					分析值 Value	百分比 Percentage/%	分析值 Value	百分比 Percentage/%	分析值 Value	百分比 Percentage/%
氮 N/%	1.50	0.73	1.79	0.36	<2.27	100.00	2.27~2.77	0	>2.77	0
磷 P/%	0.75	0.56	1.02	0.13	<0.60	6.67	0.60~0.80	66.67	>0.80	26.67
钾 K/%	1.60	0.73	2.18	0.48	<1.60	46.67	1.60~2.00	46.67	>2.00	6.67
钙 Ca/%	2.21	1.44	2.98	0.49	<2.50	73.33	2.50~4.43	26.67	>4.43	0
镁 Mg/%	0.46	0.31	0.57	0.06	<0.40	6.67	0.40~1.13	93.33	>1.13	0
锰 Mn/mg·kg <sup>-1</sup>	224.41	110.23	309.58	79.93	<100.00	0	100.00~173.10	20	>173.10	80.00
锌 Zn/mg·kg <sup>-1</sup>	82.35	50.15	142.52	21.59	<90.00	73.33	90.00~120.00	20	>120.00	6.67
硼 B/mg·kg <sup>-1</sup>	18.94	13.64	27.09	3.97	<38.50	100.00	38.50~79.90	0	>79.90	0
氯 Cl/%	2.11	0.14	5.13	1.78	<0.60	40.00	0.60~1.00	6.67	>1.00	53.33

2.2 “金魁”猕猴桃园果实品质

由表 2 可知,奉新县“金魁”猕猴桃的平均单果重量为 80.29 g,有 33.33%的果园单果重量小于 80.00 g,对于这部分果园应加强管理,提高单果重量,使其达到商品果要求;采收硬度大小决定果实货架期的长短,奉新县猕猴桃果实硬度的平均值为 12.91 kg/cm<sup>2</sup>,80%的果园硬度较低,说明大部分果园应加强栽培管理工作,以提高果实硬度,从而延长猕猴桃果实的货架期;可溶性固形物含量平均值为 14.40%,53.33%的果园生产的果实可溶性固形物含量低于 14.00%,46.67%的果园

处于适宜范围内;可滴定酸含量平均值为 1.22%,可滴定酸含量高于 1.20%的果园占 53.33%,在 1.00%~1.20%的果园占 46.67%,奉新县猕猴桃园可滴定酸含量总体表现偏高;猕猴桃果实维生素 C 含量的平均值为 119.56 mg/100g,维生素 C 含量低于 100 mg/100g 的果园占 13.33%,73.33%的果园维生素 C 含量在 100.00~150.00 mg/100g,高于 150.00 mg/100g 的果园占 13.33%。由以上分析可知,奉新县有相当一部分果园猕猴桃果实品质表现较差,应加强提升猕猴桃果实品质的栽培管理工作。

表 2 “金魁”猕猴桃园果实品质分布情况

Table 2 Distribution of fruit quality in ‘Jinkui’ kiwifruit orchards

项目 Item	平均值 Mean	最小值 Minimum	最大值 Maximum	标准差 SD	适宜范围以下 Below level		适宜范围 Sufficiency level		适宜范围以上 Above level	
					分析值 Value	百分比 Percentage/%	分析值 Value	百分比 Percentage/%	分析值 Value	百分比 Percentage/%
单果重量 Fruit weight/g	80.29	68.48	87.63	5.37	<80.00	33.33	80.00~100.00	66.67	>100.00	0
硬度 Firmness/kg·cm <sup>-2</sup>	12.91	11.23	15.30	1.33	<14.00	80.00	14.00~16.00	20.00	>16.00	0
可溶性固形物含量 Soluble solids content/%	14.40	13.20	15.30	0.61	<14.00	53.33	14.00~16.00	46.67	>16.00	0
可滴定酸含量 Titratable acid content/%	1.22	1.12	1.30	0.06	<1.00	0	1.00~1.20	46.67	>1.20	53.33
维生素 C 含量 Vitamin C content/mg·(100g) <sup>-1</sup>	119.56	99.37	170.09	21.50	<100.00	13.33	100.00~150.00	73.33	>150.00	13.33

### 3 讨论

矿质营养是果树生长发育、产量和品质形成的物质基础, 树体所需的矿质营养直接来源于土壤。磷与其它元素间存在着不同的拮抗与协同作用, 磷素的缺乏会引其它营养元素的吸收和利用<sup>[9]</sup>, 在该研究中速效磷平均含量为 29.11 mg/kg, 有 53.33% 的果园速效磷含量低于 30 mg/kg, 总体表现为缺乏; 猕猴桃属喜钾植物, 施用适量钾肥可以提高猕猴桃果实硬度<sup>[10-11]</sup>, 钙与猕猴桃的贮藏性呈显著正相关<sup>[12]</sup>, Barrelage<sup>[13]</sup> 认为钙对苹果品质影响远比 N、P、K、Mg 都重要, 许多果树的生理失调与缺钙密切相关。奉新县 40% 果园速效钾的含量低于 150 mg/kg, 86.67% 有效钙含量低于 1 200 mg/kg, 不同果园之间的钾 (SD=50.66)、钙 (SD=403.24) 肥施用存在较大差异, 当地应提升果农的施用意识, 加强钾、钙肥的管理; 果树对微量元素的含量极其敏感, 锌含量过高或者过低都会影响猕猴桃果实产量<sup>[14]</sup>, 当地 53.33% 的果园有效锌含量低于 10 mg/kg, 平均含量为 9.45 mg/kg, 总体表现不足。

叶片是果实矿质营养的重要供给源之一, 是果实品质形成的营养基础, 通过叶片分析能反映出树体的营养状况。所有调查猕猴桃园中叶片氮含量均表现出不足, 磷含量充足, 46.67% 果园叶片钾含量不足; 大部分果园叶片钙含量偏低, 只有 26.67% 的果园叶片钙含量处于适宜水平, 叶片镁含量总体上充足; 果园叶片锰含量总体过剩, 硼均表现为不足; 53.33% 的果园氯含量 > 1.0%, 导致这些果园出现氯中毒现象, 表现为大面积的落叶落果, 在以后的生产实际中应控制氮肥的施用 (如 KCl)。叶片营养直接来源于土壤, 对于土壤中表现缺乏而在叶片中表现充足的养分应控制土壤施肥量, 而土壤中表现

充足叶片中表现缺乏的养分可能是其它因素阻碍根系吸收养分所致, 可以通过提高土壤有机质含量, 降低土壤容重, 改善土壤的 pH、水分、通气状况等提高根系活力促进树体的吸收, 或通过喷施叶面肥等方法改变养分吸收的途径。

### 参考文献

- [1] 朱鸿云. 猕猴桃[M]. 北京: 中国林业出版社, 2009.
- [2] 刘红霞, 张会民, 刘德鸿, 等. 豫西地区红富士苹果叶片养分含量与果实品质的关系[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(18): 7621-7622, 7662.
- [3] 凌丽俐, 彭良志, 淳长品, 等. 赣南脐橙叶片营养状况对果实品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2012, 18(4): 947-954.
- [4] 徐爱春, 陈庆红, 顾霞, 等. 猕猴桃叶片矿质营养元素含量年变化动态与果实品质的关系[J]. 湖北农业科学, 2011, 24(50): 5126-5131.
- [5] 曹建康, 姜微波, 赵玉梅. 果蔬采后生理化学实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007.
- [6] Warrington I J, Weston G C. Kiwifruit science and management [M]. Auckland: Ray Richards Publisher, 1990.
- [7] 张林森, 武春林, 王西玲, 等. 秦美猕猴桃叶营养状况及标准值的研究[J]. 西北农业学报, 2001, 10(3): 74-76.
- [8] 浙江省质量技术监督局. 无公害猕猴桃[S]. DB33/T 226. 4-2004.
- [9] 陆景陵. 植物营养学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.
- [10] 何忠俊, 张广林, 张国武, 等. 钾对黄土区猕猴桃产量和品质的影响[J]. 果树学报, 2002, 19(3): 163-166.
- [11] 王仁才, 夏利红, 熊兴耀, 等. 钾对猕猴桃果实品质与贮藏的影响[J]. 果树学报, 2006, 23(2): 200-204.
- [12] 马锋旺, 李嘉瑞, 王飞, 等. 猕猴桃果实矿质元素含量及其与贮藏性的关系[J]. 西北农业学报, 1996, 5(4): 63-65.
- [13] Barrelage W L. Comparisons of calcium chloride, calcium phosphate, and a calcium chelate as foliar sprays for mcintosh apple trees [J]. J Amer Soc Hort, 1985, 110(6): 768-789.
- [14] 徐爱春, 陈庆红, 顾霞. 不同产量猕猴桃园叶片营养状况分析[J]. 河北林果研究, 2008, 23(4): 353-356.

## Measurement and Analysis on Leaves Nutrients and Fruit Quality From Kiwifruit in Fengxin County

QU Xue-yan<sup>1</sup>, WEI Ying<sup>2</sup>, LIU Ke-peng<sup>1</sup>, TANG Jia-le<sup>1</sup>, HUANG Chun-hui<sup>1</sup>, XU Xiao-biao<sup>1</sup>

(1. College of Agronomy, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045; 2. Jiangxi Professional College of Engineering, Nanchang, Jiangxi 341000)

**Abstract:** Taking the leaf and fruit of 'Jinkui' kiwifruit from different 15 orchards in different locations of Jiangxi as materials, leaf nutrient and fruit quality were analyzed and measured. The results showed that the content of N in leaves was low, P was adequate, and K was less than normal level in 46.67% of the orchards. The content of Ca was low in the most of orchards, Mg content was adequate, Mn content was high, B content was poor. Cl content was very high in 53.33% of the orchards. Mean single fruit weight was less than 80.00 g in 33.33% of the orchards, firmness was low in 80% of the orchards, while 53.33% orchard must be increased in soluble solids content, the most of orchards was high in titratable acid content, the quality was poor; vitamin C content was in the range 100.00~150.00 mg/100g in 73.33% of orchards.

**Key words:** kiwifruit; leaf nutrients; fruit quality