

尹兰香, 廖汝玉, 金光, 等. 不同有机肥处理对早红柿果实品质的影响 [J]. 福建农业学报, 2012, 27 (4): 385—388.

YIN L-X, LIAO R-Y, JIN G, et al. Effects of Different Organic Fertilizers on the Fruit Quality of Persimmon [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2012, 27 (4): 385—388.

不同有机肥处理对早红柿果实品质的影响

尹兰香¹, 廖汝玉², 金光², 郭瑞², 周平², 杨凌², 沈清标³,
吴绍钟³, 曾宪唐³

(1. 福建省农产品质量安全检验检测中心, 福建 福州 350003; 2. 福建省农业科学院果树研究所,
福建 福州 350013; 3. 福建省永定县农业局, 福建 永定 364100)

摘要: 以早红柿为试材, 采用川田、圣达、鸡粪 3 种有机肥 5、10 kg·株⁻¹两种肥量进行施肥, 于果实成熟时测定果实可滴定酸、维生素 C、可溶性糖和可溶性固形物含量, 比较 3 种有机肥不同处理对果实主要品质的影响。结果表明: 与对照相比, 施用 3 种有机肥都显著降低了早红柿果实可滴定酸含量, 显著提高维生素 C、可溶性糖、可溶性固形物含量; 3 种有机肥中以川田有机肥的施用效果较好, 其中以施用 10 kg·株⁻¹的川田有机肥效果最好。

关键词: 有机肥; 早红柿; 果实; 品质

中图分类号: S 665.2

文献标识码: A

Effects of Different Organic Fertilizers on the Fruit Quality of Persimmon

YIN Lan-xiang¹, LIAO Ru-yu², JIN Guang², GUO Rui², ZHOU Ping², YANG Ling², SHEN Qing-biao³,
WU Shao-zhong³, ZENG Xian-tang³

(1. *Fujian Provincial Quality Safety Inspection and Test Centre for Agricultural Products, Fuzhou, Fujian 350003, China*; 2. *Fruit Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Science, Fuzhou, Fujian 350013, China*; 3. *Agricultural Department of Yongding County, Yongding, Fujian 364100, China*)

Abstract: Effects of 3 different Fertilizers (organic fertilizers ‘chuantian’, ‘shengda’ and chicken manure) in two treatments (5, 10 kg·plant⁻¹) on the main quality indexes of persimmon cv. ‘Zaohong’, such as titratable acid, Vitamin C, soluble sugar and soluble solids, were studied. The results showed that vitamin C, soluble sugar and soluble solids contents in persimmon fruits with treatments of 3 organic fertilizers increased significantly and titratable acid contents decreased obviously. These results suggested that the effect of ‘chuantian’ organic fertilizer on the fruit quality was better in this study, among the treatment of ‘chanting’ organic fertilizer 10 kg·plant⁻¹ had the best effect.

Key words: organic fertilizers; persimmon cultivar ‘zaohong’; fruit; quality

福建是南方重要的柿产区, 全省种植柿 2.52 万 hm², 产量 17.7 万 t, 其中永定为最大产区, 种植面积约 6 000 hm², 产量 6.5 万 t^[1]。有机肥对水

果品质具有重要影响, 生物有机肥可以明显改良油桃果实品质^[2], 提高苹果果实硬度和可溶性固形物含量^[3], 改良葡萄品质和外观^[4], 对梨果实品质改

收稿日期: 2011-11-21 初稿; 2012-03-01 修改稿

作者简介: 尹兰香 (1982—), 女, 农艺师, 主要从事土壤分析和植物营养方面的研究 (E-mail: yinlanxiangfz@163.com)

通讯作者: 金光 (1965—), 男, 副研究员, 主要从事落叶果树研究 (E-mail: jinguang0591@163.com)

基金项目: 福建省科技计划重点项目 (2008S0054、2009S0007)

良和提高单果重的作用也很明显^[5]，但长期以来，受柿栽培耐粗放管理、种植效益较低等因素的影响，柿生产上有机肥使用较少，尚未见有机肥对柿品质影响的研究报道。早红柿^[6]是福建最新选育的早熟大果涩柿品种，综合性状优于国内同类产品，近年发展较快，但果实品质下降已成为早红柿进一步发展的主要障碍因子，现有的施肥管理技术已无法适应早红柿产业发展要求。本研究以早红柿为材料，开展有机肥对其果实品质影响的研究，旨在为早红柿生产上科学合理施用有机肥提供理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2008 年 12 月至 2009 年 9 月在福建省永定县湖坑镇李汉斌果园进行，试验树为高接 7 年生大树，试验树管理参照当地常规管理进行。试验地土壤基本理化性状为有机质 $11.9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、水解氮 $127 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、有效磷 $0.9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效钾 $57 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

1.2 参试肥料

川田有机肥（有机质 $\geq 32\%$ 、 $\text{N} + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O} \geq 6.0\%$ ，龙岩市川田生物科技有限公司生产）、圣达有机肥（有机质 $\geq 30\%$ 、 $\text{N} + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O} \geq 6.0\%$ ，四川东圣达化工有限公司生产）、鸡粪（有机质 35% 、 $\text{N} 1.57\%$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5 4.14\%$ 、 $\text{K}_2\text{O} 1.94\%$ 、水分 16% ，养鸡场直接烘干产品）。

1.3 试验设计

试验设川田有机肥 $5 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$ (A1)、 $10 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$ (A2)，圣达有机肥 $5 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$ (B1)、 $10 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$ (B2)，鸡粪 $5 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$ (C1)、 $10 \text{ kg} \cdot \text{株}^{-1}$ (C2) 6 个处理，以不施有机肥作对照 (CK)，其他管理相同，每个处理 3 次重复（每株树为 1 个重复）。

1.4 采样

成熟中期在试验树东南西北 4 个方向和内膛各

选 1 个大枝随机采 2 个大小、成熟度均一致的果实（共 10 个），在实验室自然后熟后按 4 分法取果实混合样，然后测定其品质指标。

1.5 测定方法

可溶性固形物含量用折射仪法测定；可滴定酸采用氢氧化钠滴定法测定^[7]；维生素 C 采用国标法测定；可溶性糖采用蒽酮试剂法测定^[8]。

1.6 数据分析

试验数据用 SPSS for windows 13.0 软件和 Excel 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 有机肥对早红柿可滴定酸和维生素 C 的影响

有机酸作为酸味成分，适宜的含量可增加果蔬的风味，但过量时又显示出不良的品质。因此，测定果蔬的酸度及其与糖含量的比值，能判断果蔬的成熟度和品质^[9]。从表 1 可以看出，施用有机肥可以显著降低早红柿果实可滴定酸含量，施肥量越大，可滴定酸含量越低，且均显著低于对照；3 种肥料中以川田有机肥处理的可滴定酸含量最低、鸡粪次之，圣达有机肥最高，最低的 A2 处理仅为 $2.10 \text{ mmol} \cdot \text{hg}^{-1}$ ，3 种有机肥处理间除了 A2 和 B1 间差异显著外，其余处理间差异未达显著水平，同种肥料不同施肥量处理间差异也不显著。

从表 1 还可以看出，施用川田有机肥和鸡粪可显著提高早红柿果实维生素 C 含量，效果最好的是施用川田有机肥，A2、A1 处理的维生素 C 含量分别比对照提高 86.3% 和 80.0% ，其次是鸡粪处理，C2、C1 处理的 Vc 含量分别比对照提高了 59.02% 和 51.21% ，圣达有机肥效果较差，与对照差异不显著。各有机肥用量对早红柿果维生素 C 含量影响还表现为：随施肥量增大，维生素 C 含量增加，但差异未达显著水平。

表 1 有机肥对早红柿可滴定酸、维生素 C 含量的影响

Table 1 Effects of different organic fertilizer on organic acid and Vitamin C of persimmon cultivar 'zaohong'

处理	A1	A2	B1	B2	C1	C2	CK
可滴定酸含/($\text{mmol} \cdot \text{hg}^{-1}$)	2.15 bc	2.10 c	2.40 b	2.30bc	2.25 bc	2.20 bc	3.25 a
维生素 C/($\text{mg} \cdot \text{hg}^{-1}$)	36.9 ab	38.2 a	23.3 d	23.1 d	31.0 c	32.6 bc	20.5 d

注：同行数据后小写字母相同者表示差异不显著 ($P > 0.05$)，反之表示差异显著 ($P < 0.05$)，表 2 同。

2.2 有机肥对早红柿可溶性糖、可溶性固形物含量的影响

可溶性糖含量是早红柿果实品质的重要指标，反映了果实品质的优劣。由表 2 可知，施用有机肥均不同程度提高早红柿果实可溶性糖含量，其中 C2、A2、C1 和 B2 处理的均显著高于对照；效果最好的是 10 kg·株⁻¹鸡粪处理的（C2），其可溶性糖含量比对照提高了 37.1%，其次是川田有机肥 10 kg·株⁻¹处理的（A2），比对照提高了 32.98%，圣达有机肥效果略差，10 kg·株⁻¹处理的（B2）比对照提高了 10.21%。各有机肥处理还表现为随施肥量增大，可溶性糖含量增加。试验结果表明，鸡粪处理的和川田、圣达有机肥高用量处理的，可溶性糖含量显著高于对照。3 种有机肥

中，以鸡粪和高用量川田有机肥处理的效果较好，可溶性糖含量均显著高于其他处理。

可溶性固形物含量主要指可溶性糖类物质或其他可溶物质。在一定程度上体现糖类物质的量，是衡量水果品质的重要指标^[10]。施用有机肥对提高早红柿果实可溶性固形物含量作用效果与可溶性糖变化基本一致（表 2），有机肥施肥量越大，可溶性固形物含量越高，其中 3 种有机肥 10 kg·株⁻¹处理的可溶性固形物含量均显著高于对照，而 5 kg·株⁻¹处理的与对照间差异均不显著。在施用有机肥的 6 个处理中，可溶性固形物含量最高的是 10 kg·株⁻¹川田有机肥处理（A2），比对照提高了 8.28%。

表 2 有机肥对早红柿可溶性糖、可溶性固形物含量的影响
Table 2 Effects of different organic fertilizer on soluble carbohydrate and soluble solid substances of persimmon cultivar ‘zaohong’

处理	A1	A2	B1	B2	C1	C2	CK
可溶性糖含量/%	9.60 bc	12.50 a	9.85 bc	10.36 b	12.38 a	12.89a	9.40c
可溶性固形物含量/%	16.30ab	17.00 a	15.85 b	16.90 a	16.25 ab	16.85 a	15.70 b

3 讨论与结论

3.1 施用有机肥均降低了早红柿中可滴定酸含量，提高果实维生素 C、可溶性糖及可溶性固形物含量，这与徐云焕等^[11-12]的研究结果相一致，说明施用这 3 种有机肥对早红柿的果实品质改良起到了积极的作用。从 3 种有机肥的施用效果看，川田有机肥处理的具有较低的可滴定酸含量、较高的维生素 C 和可溶性固形物含量，对提高可溶性糖含量的影响与其他 2 种有机肥相当；施用鸡粪在增加可溶性糖、可溶性固形物和维生素 C 含量，降低可滴定酸含量的作用略差于川田有机肥，但在低施肥量时的作用效果也能维持在较好的水平。综合评估表明，川田有机肥对改良早红柿果实品质的作用最明显，其中以施用 10 kg·株⁻¹川田有机肥的效果最好，鸡粪次之，圣达有机肥效果较差。

3.2 施用有机肥可以改良土壤，提高农产品产量和品质^[13]，而有机肥的主要营养成分为有机质，其含量高低对作物品质改良具有决定性的作用。本试验 3 种有机肥对早红柿果实品质的改善与其有机质含量相关，有机质含量越高，果实可溶性糖、可溶性固形物、维生素 C 含量也高，对应的可滴定

酸含量则低。从肥料种类上看，川田有机肥有机质含量高于圣达有机肥，所以川田有机肥效果好于圣达有机肥；鸡粪有机肥有机质含量虽高于川田有机肥，但其对几个品质指标的影响不如川田有机肥，可能与鸡粪有机肥特性有关，施用后它需要一个发酵过程，才能充分释放肥力。果树生产上有机肥的使用效果，还受气候、品种、树龄及土壤状况^[14]等因素的影响，特别是福建山区，即使同一片果园因地势高低等因素影响也会在土壤状况方面存在差异，进而对试验结果造成影响^[3,12]。

参考文献：

[1] 福建省统计局. 福建经济与社会统计年鉴—2010 [M]. 福州：福建人民出版社，2010：172—173.

[2] 赵锁成，高树清，王炳华，等. 不同有机肥在油桃上的应用效果研究 [J]. 湖南农业科学，2011，(9)：135—136.

[3] 焦蕊，于丽辰，贺丽敏，等. 有机肥施肥方法和施肥量对富士苹果果实品质的影响 [J]. 河北农业科学，2011，15（2）：37—38.

[4] 王孝娣，綦伟，汪心泉，等. 有机肥在红地球葡萄上的肥效对比试验 [J]. 中外葡萄与葡萄酒，2005，(4)：24—27.

[5] 王顺建. 增施有机肥对爱甘水梨果实产量和品质的影响 [J]. 山西果树，2008，(2)：6—7.

[6] 金光，廖汝玉，沈清标，等. 优质早红柿品种“早红”的选育

- [J]. 中国南方果树, 2010, 39 (6): 13—15.
- [7] 黄伟坤. 食品检验与分析 [M]. 北京: 轻工业出版社, 1989: 31—32.
- [8] 郝建军, 康宗利, 于洋. 植物生理学实验技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 141—142.
- [9] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000: 463.
- [10] 王勤, 何德华, 郭景南, 等. 增施钾肥对苹果品质和产量的影响 [J]. 果树学报, 2002, 19 (6): 424—426.
- [11] 徐云焕, 求盈盈, 郭秀珠, 等. 不同施肥措施对四季柚品质的影响 [J]. 浙江农业科学, 2011, (2): 276—278.
- [12] 廖汝玉, 徐庆贤, 林斌, 等. 沼渣和食用菌菌渣对香蕉生长和结果的影响 [J]. 福建农业学报, 2009, 24(4): 333—337.
- [13] 刘岩, 刘传和, 廖美敬, 等. 施用不同有机肥对菠萝生长及产量的影响初探 [J]. 广东农业科学, 2011, (13): 51—53.
- [14] 浙江农业大学. 植物营养与肥料 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1991.

(责任编辑: 黄爱萍)