

沈玉英,熊彩珍. 湖景蜜露桃土壤、叶片中量和微量元素含量与果实品质[J]. 江苏农业科学,2018,46(22):136-138.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.22.030

# 湖景蜜露桃土壤、叶片中量和微量元素含量与果实品质

沈玉英<sup>1</sup>, 熊彩珍<sup>2</sup>

(1. 浙江建设职业技术学院建筑与艺术系, 浙江杭州 311231; 2. 浙江嘉兴市南湖区林业与蚕桑站, 浙江嘉兴 314000)

**摘要:**对湖景蜜露 10 年生桃园的土壤、叶片、果实钙镁和微量元素及果实品质进行测定,得出桃果实硬核期须要同时消耗大量的叶片和土壤铁、镁。果实硬核期和成熟期消耗土壤钙、20~40 cm 土壤锰;果实成熟期还消耗土壤有效铁;果实迅速膨大期消耗大量叶片铁和镁以及土壤镁。叶片锌对果实整个发育期都很重要。土壤有效锰、有效锌和有效铁含量富足。土壤有效钙含量低于同类土壤平均水平,有效镁含量中等以下。结果表明,在果实硬核期前和果实迅速膨大期前施用镁肥,果实硬核期前和果实成熟前施钙肥,协调土壤钾、钙与镁含量,同时双向促进镁钙效应。

**关键词:**湖景蜜露桃;土壤;叶片;中量元素;微量元素;果实品质

**中图分类号:**S662.106 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2018)22-0136-03

湖景蜜露桃 (*Amygdalus persica* ‘Hujingmilu’) 为中熟水蜜桃品种,色艳汁多,肉质细腻,甜酸适度,营养丰富,果实品质上乘,深受消费者喜爱。但近年来由于过度使用控制生长的激素,湖景蜜露桃果实贮藏性下降,尤其是果实缝合线部位先于果实其他部位成熟而易腐烂以及果实风味变淡。关于桃果实品质与钙镁及微量营养元素的相关研究相对较少,戴文圣等分析了岗山早生和玉露桃展叶到果熟期叶片和果实矿质营养成分变化,叶片和果实表现出铁元素含量最高<sup>[1]</sup>。田世恩等研究了不同形态钙肥对早熟桃青研一号果实品质及耐贮性的影响,在盛花后 10 d 开始喷有机钙肥可提高桃果实贮藏性<sup>[2]</sup>。杨波等测定了不同品种扁桃叶片和花的矿质营养元素含量,发现各营养元素含量差异显著,而品种间差异不明显<sup>[3]</sup>。但湖景蜜露桃土壤、叶片钙镁及微量元素含量与果实品质关系的研究尚未见报道。本研究旨在通过测定土壤、叶片、果实微量元素的含量及分析相互关系,从而探讨获取合理施肥科学供给钙镁及微量营养元素改善湖景蜜露桃果实品质

的科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品采集

1.1.1 植物样品 选择浙江省嘉兴南湖区凤桥镇 10 年生桃园,平均年降水量 1 600 mm,土壤为黏壤土,地下水位埋深 1 m 左右。桃品种为湖景蜜露,生长结果正常。2012、2013 年,每年选取生长一致的 10 年生湖景蜜露桃树 9 株,花后 60 d 开始每隔 10~15 d 结合生长结果变化的重要时期<sup>[1,4-5]</sup>,选择 5 月 18 日、5 月 28 日、6 月 8 日、6 月 24 日、7 月 15 日、10 月 16 日等 6 个时期进行采样和观察记载,采集树冠中部东西南北 4 个不同方向的长枝中部生长正常的叶片,每次每株取 16 张叶片,共 144 张叶片。

1.1.2 土壤样品 2012、2013 年每年选取生长一致的 10 年生湖景蜜露 9 株桃树,取土时期与叶片相同。每株树冠下东南西北 4 个方向,用简易取土器取离树干 1.5 m 处 0~20 cm、20~40 cm 的土壤,9 株树相应深度的土壤混合在一起形成 0~20 cm、20~40 cm 的土样,自然干燥备用。

1.1.3 果实样品 2012、2013 年每年选取生长一致的 10 年生湖景蜜露 9 株桃树,每株在东西南北 4 个方向树冠中部采收九成熟、中等大小以上的果实 16 个,当天送回实验室处理。

### 1.2 测定方法

土壤与叶片有效铁含量、有效锰含量、有效镁含量、有效锌含量、有效钙含量等采用等离子发射光谱法(ICP法)。

2012,111(1/2/3):569-581.

[24] 谷思玉,汪 睿,谷邵臣,等. 不同类型红松林土壤基础肥力特征分析[J]. 水土保持通报,2012,32(3):73-76.

[25] 李法虎. 土壤物理化学[M]. 北京:化学工业出版社,2006:23-25.

[26] 杨晓娟,王海燕,刘 玲,等. 东北过伐林区不同林分类型土壤肥力质量评价研究[J]. 生态环境学报,2012,21(9):1553-1560.

[27] 邓仕坚,张家武,陈楚莹,等. 不同树种混交林及其纯林对土壤理化性质影响的研究[J]. 应用生态学报,1994,5(2):126-132.

收稿日期:2018-07-14

基金项目:国家桃产业技术体系建设专项(杭州综合试验站)(编号:CARS-31-Z-06);浙江省嘉兴市科技项目(编号:2013BY26007)。

作者简介:沈玉英(1964—),女,浙江嘉兴人,博士,教授,主要从事植物生理、分子生物学研究。E-mail:921115977@qq.com。

通信作者:熊彩珍,教授级高级工程师,主要从事果树生产科学研究。E-mail:1165068430@qq.com。

[19] 刘鸿雁,黄建国. 缙云山森林群落次生演替中土壤理化性质的动态变化[J]. 应用生态学报,2005,16(11):2041-2046.

[20] 秦 娟,唐心红,杨雪梅. 马尾松不同林型对土壤理化性质的影响[J]. 生态环境学报,2013,22(4):598-604.

[21] 王 璐,仲启铖,陆 颖,等. 群落配置对滨海围垦区土壤理化性质的影响[J]. 土壤学报,2014,51(3):638-647.

[22] 丁绍兰,杨宁贵,赵申串,等. 青海省东部黄土丘陵区主要林型土壤理化性质[J]. 水土保持通报,2010,30(6):1-6.

[23] Whittinghill K A, Hobbie S E. Effects of pH and calcium on soil organic matter dynamics in Alaskan tundra[J]. Biogeochemistry,

### 1.3 数据处理

数据处理采用 Microsoft Excel 2003 和 STATA 12.0 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤与叶片有效铁含量

从图 1 可以看出,5 月 18 日至 10 月 16 日,0~20、20~40 cm 土壤有效铁含量曲线变化趋势基本一致,0~20 cm 土壤有效铁含量高于 >20~40 cm 土壤有效铁含量。5 月 18 日至 6 月 8 日叶片铁含量变化趋势与土壤一致,6 月 24 日至 10 月 16 日叶片铁含量变化趋势与土壤有效铁含量的高峰和低谷正相反。说明果实发育前期消耗叶片铁较少,而果实迅速膨大期须消耗叶片大量铁,果实成熟期消耗土壤有效铁而消耗与补充叶片铁处于动态平衡。5 月 28 日,0~20、>20~40 cm 土壤有效铁和叶片铁含量都处于低峰,说明湖景蜜露桃在果实硬核期消耗土壤和叶片铁。表明果实硬核期消耗土壤和叶片铁,果实迅速膨大期消耗叶片大量铁,果实成熟期消耗土壤有效铁占优势。

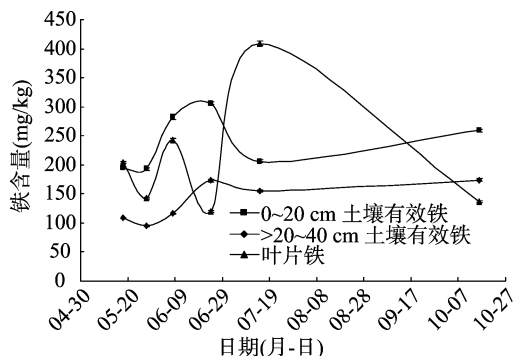


图1 湖景蜜露桃不同土壤深度与叶片有效铁含量比较

### 2.2 土壤与叶片有效锰含量

从图 2 可以看出,叶片锰含量在果实发育前期最低,5 月 28 日上升,直至 7 月 15 日即果实硬核期到果实采收期几乎没有变化,7 月 15 日成熟采果后含量上升。>20~40 cm 土壤有效锰在果实硬核期和成熟期含量处于低峰。0~20 cm 土壤有效锰在 6 月 24 日处于高峰期,可能与梅雨期土壤湿度增加而导致氧化还原变化有关,而此时叶片锰、>20~40 cm 土壤有效锰则处于低峰,说明果实膨大期果实对 0~20 cm 土壤有效锰的吸收不相关,而果实硬核期和成熟期消耗 >20~40 cm 土壤有效锰。

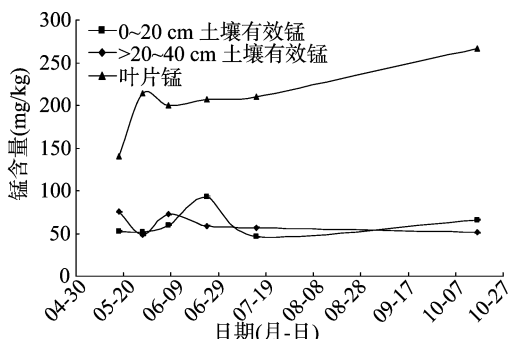


图2 湖景蜜露桃不同土壤深度与叶片有效锰含量比较

### 2.3 土壤与叶片有效镁含量

从图 3 可以看出,5 月 28 日、7 月 15 日 0~20、>20~40 cm 土壤和叶片镁含量各有 2 个低峰,果实采收后土壤和叶片镁含量都呈现升高趋势。说明在硬核期、果实膨大到成熟期消耗叶片和土壤镁呈一致性。

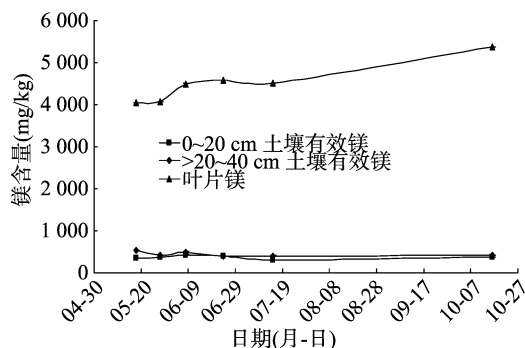


图3 湖景蜜露桃不同土壤深度与叶片有效镁含量比较

### 2.4 土壤与叶片有效锌含量

从图 4 可以看出,0~20 cm 土壤有效锌含量高于 >20~40 cm 土壤有效锌含量。果实采收前的生长期 0~20 cm、20~40 cm 土壤有效锌含量变化均呈现逐渐上升趋势,在果实采收后迅速上升,但 >20~40 cm 土壤有效锌含量较 0~20 cm 土壤有效锌含量变化缓慢。而叶片锌含量在 5 月 28 日硬核期开始至 10 月一直呈下降趋势。说明果实发育消耗叶片有效锌的作用非常明显,且果实采收后呈不可恢复状态。而果实发育期消耗土壤有效锌较平稳,采果后土壤有效锌含量迅速增加。

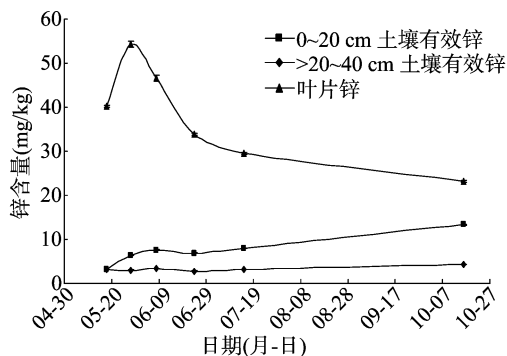


图4 湖景蜜露桃不同土壤深度与叶片有效锌含量比较

### 2.5 土壤与叶片有效钙含量

从图 5 可以看出,5 月 28 日果实硬核期和 7 月 15 日果实成熟期 0~20 cm、>20~40 cm 土壤有效钙含量呈现低峰,7 月 15 日采果后 0~20 cm、>20~40 cm 土壤有效钙含量上升。说明果实硬核期和果实成熟期消耗大量的土壤钙素营养,而在整个生长期叶片钙含量都逐渐平稳上升。

### 2.6 土壤与叶片铁、锰、镁、锌、钙的相关性

经相关性分析,20~40 cm 土壤有效锰与叶片有效锰含量呈正相关,相关系数为 0.401 7,而 0~20 cm 土壤有效锰与叶片有效锰含量具呈负相关,相关系数为 -0.604 1。0~20 cm 及 20~40 cm 土壤有效锌与叶片有效锌含量呈负相关,相关系数分别为 -0.604 5、-0.530 6。20~40 cm 土壤有效镁、有效钙、有效铁含量与叶片有效镁、有效钙、有效铁含

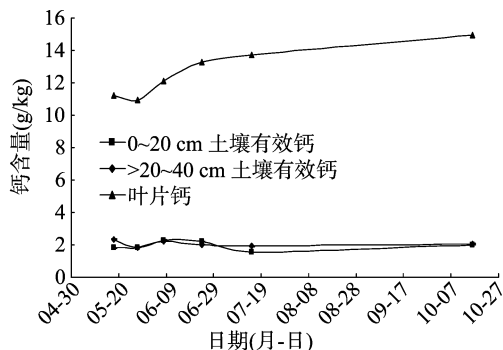


图5 湖景蜜露桃不同土壤深度与叶片有效钙含量比较

表 1 湖景蜜露桃土壤、叶片、果实中量、微量元素含量比较

样品	中量微量元素含量 (mg/kg)				
	有效铁	有效锰	有效镁	有效锌	有效钙
果实	13.32 ± 0.40ab	0.56 ± 0.03ab	110.00 ± 0.00ab	8.03 ± 0.40a	60.00 ± 0.00ab
土壤	180.53 ± 1.93A	63.50 ± 0.70A	353.86 ± 2.96A	5.60 ± 0.06a	1 740.00 ± 20.00A
叶片	274.25 ± 2.82B	173.84 ± 1.84B	4 970.00 ± 50.00B	32.05 ± 0.36b	15 140.00 ± 170.00B

3 讨论与结论

果实硬核期须要同时消耗大量的叶片和土壤的铁和镁。果实硬核期和成熟期消耗土壤钙、>20~40 cm 土壤锰;果实成熟期还消耗土壤有效铁。果实迅速膨大期消耗大量叶片铁和镁以及土壤有效镁。叶片锌对果实整个发育期都很重要。

董国政等测定了湖州市土壤微量元素含量,土壤有效铁为(166.91 ± 80.31) mg/kg,有效锰为(11.02 ± 8.90) mg/kg,有效锌为(3.08 ± 2.55) mg/kg<sup>[6]</sup>。黄增奎等研究了浙江省土壤微量元素含量及微肥应用,浙江省有效锌含量为 0.03 ~ 10.90 mg/kg,平均为 1.45 mg/kg,有效锰含量为 0.30 ~ 233.00 mg/kg,平均为 40.00 mg/kg,有效铁为 0.00 ~ 434.00 mg/kg,平均为 131.90 mg/kg<sup>[7]</sup>。本研究土壤有效锰、有效锌、有效铁含量丰富。计小江等研究发现,浙江稻田土壤有效钙含量为 1 924.40 mg/kg > 1 000.00 mg/kg,为极丰富<sup>[8]</sup>。吴小华等取嘉善土壤测得平均有效钙含量 1 913.00 mg/kg,有效镁含量 230.00 ~ 709.00 mg/kg,平均为 432.50 mg/kg<sup>[9]</sup>。与稻田相比,本试验土壤有效钙含量极其丰富,但低于嘉善土壤平均水平,有效镁含量中等以下。镁是构成叶绿素的金属元素,镁促进磷的吸收运输,试验测定的土壤磷含量富足,因此,增加土壤镁的含量将促进桃对磷的吸收,在果实硬核期前和果实迅速膨大期前施用镁肥会改善桃对磷营养的协调。钙具有稳定植物细胞膜和细胞壁、促进细胞分裂和伸长、第二信使等作用,钙的不足严重影响果实抗性,通过果实硬核期前和果实成熟前喷施钙肥可望改善桃抗性,从而延长果实货架期。张强等研究 48 个果园,得出 8—10 月 0~40 cm 土壤有效钾含量为 120.00 ~ 600.00 mg/kg<sup>[10]</sup>。本试验时间为 7 月 15 日至 10 月 16 日,0~40 cm 土壤有效钾为 6 655.00 mg/kg。说明土壤有效钾含量远高于 48 个果园的最高含量,因此,湖景蜜露桃园土壤低镁高钾反映了镁和钾的

量呈负相关,相关系数分别为 -0.359 2、-0.181 0、-0.003 7。0~20 cm 土壤有效铁与叶片铁含量呈负相关,相关系数为 -0.348 3。0~20 cm 土壤有效镁、有效钙含量与叶片有效镁、有效钙含量的相关系数分别为 0.049 6、0.040 1,相关不显著。

2.7 果实成熟时土壤、叶片与果实中量、微量元素含量

从表 1 可以看出,湖景蜜露桃叶片有效铁、有效锰、有效镁、有效钙含量都极显著高于土壤,土壤有效铁、有效锰、有效镁、有效钙含量都极显著高于果实。叶片锌显著高于果实和土壤,而土壤与果实间差异不明显。

拮抗作用,可以通过施肥增加土壤有效镁含量。湖景蜜露桃成熟果实总糖含量 5.829%,总酸含量 0.287%,糖酸比 20.31,风味甜。

对湖景蜜露桃土壤、叶片和果实营养进行全面分析,结果显示,果实硬核期前和果实迅速膨大期前施用镁肥,果实硬核期前和果实成熟前喷施钙肥,协调好土壤钾、土壤钙与土壤镁的含量,同时加强镁钙双向促进效应。

参考文献:

[1] 戴文圣,王白坡. 桃叶片和果实矿质元素含量[J]. 浙江林学院学报,1994,11(3):247-252.

[2] 田世恩,王 萌,宋 伟,等. 不同形态钙肥对桃果实品质及耐贮藏性的影响[J]. 烟台果树,2011(2):16-17.

[3] 杨 波,车玉红,徐叶挺,等. 不同扁桃品种花和叶片矿质营养元素含量分析[J]. 新疆农业科学,2013,50(3):466-470.

[4] 李贵美. 山东桃园土壤养分状况评价与需肥特性研究[D]. 泰安:山东农业大学,2011.

[5] Ramzi B, Fermin M, Manul S, et al. Iron deficiency in peach trees: effects on leaf chlorophyll and nutrient concentrations in flowers and leaves[J]. Plant and Soil, 1998, 203(2):257-268.

[6] 董国政,刘德辉,姜月华,等. 湖州市土壤微量元素含量与有效性评价[J]. 土壤通报,2004,35(4):474-478.

[7] 黄增奎,徐素君,方桂鑫,等. 浙江省土壤有效态微量元素含量和微肥应用[J]. 土壤肥料,1995(3):28-32.

[8] 计小江,陈 义,吴春艳,等. 浙江稻田土壤有效态中微量元素养分状况分析[J]. 浙江农业科学,2014(2):252-255.

[9] 吴小华,金炳华,沈铁舒,等. 嘉善县土壤中量与微量元素现状评价[J]. 现代农业科技,2008(11):206.

[10] 张 强,魏钦平,齐鸿雁,等. 北京果园土壤养分和 pH 与微生物数量的相关分析及优化方案[J]. 果树学报,2011,28(1):15-19.