

刘国银,于恩厂,魏军亚,等. 2 个芒果品种的叶片含水量与土壤水分的关系[J]. 江苏农业科学,2014,42(2):124-126.

# 2 个芒果品种的叶片含水量与土壤水分的关系

刘国银<sup>1</sup>, 于恩厂<sup>2</sup>, 魏军亚<sup>3</sup>, 陈业渊<sup>3</sup>, 刘德兵<sup>4</sup>

(1. 海南大学园艺园林学院, 海南海口 570228; 2. 河南省驻马店农业学校, 河南驻马店 463000;

3. 中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所, 海南儋州 571737; 4. 海南大学应用科技学院, 海南儋州 571737)

**摘要:**研究了 2 个芒果品种台农 1 号和贵妃的叶片含水量与土壤水分的关系。结果表明, 7 月至 10 月土壤含水量高于 11 月至翌年 3 月, 台农 1 号和贵妃的各个物候期的土壤含水量及叶片含水量变化趋势基本一致, 2 个品种的叶片含水量与土壤含水量之间均呈正相关关系, 并达到极显著水平, 但贵妃的相关性大于台农 1 号。不同物候期土壤含水量与芒果叶片含水量相关性不同, 台农 1 号坐果期土壤含水量与叶片含水量达到极显著负相关, 而贵妃在抽梢期两者达到显著正相关, 其他物候期未达到显著相关水平。

**关键词:**芒果; 叶片含水量; 土壤含水量; 物候期

**中图分类号:** S667.701 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)02-0124-03

芒果(*Mangifera indica* L.) 是著名的热带水果之一, 主要分布于我国海南、广东、广西、云南、福建、四川和台湾等省区<sup>[1]</sup>。芒果已成为海南热带水果的支柱产品之一, 其中台农 1 号与贵妃是海南当前的主栽品种<sup>[2]</sup>。目前关于芒果水分相关的研究较少, 其中姚全胜等研究表明, 土壤水分含量过高或不足, 芒果盆栽幼苗的净光合速率和气孔导度显著降低, 但对净光合速率、蒸腾速率和气孔导度的日变化规律影响不大, 土壤含水量与相应的气孔导度表现为较强的相关性<sup>[3]</sup>; 陈由强等研究表明, 水分胁迫使芒果幼叶的相对含水量和叶水势下降<sup>[4]</sup>。但目前缺乏对芒果叶片含水量与土壤含水量、不同物候期相互关系的研究。本试验以海南主栽芒果品种台农 1 号和贵妃为研究对象, 通过研究不同时期土壤含水量与芒果叶片含水量的动态变化及其相互关系, 以为海南芒果的水分管理提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验地选在海南省昌江黎族自治县石碌镇芒果园, 低丘陵地, 砂质壤土, 试验地实行环沟施肥及果实生长期人工灌溉 1 次, 其他管理水平均一致。年降水量约为 1 676 mm。选取长势均匀一致的八年生台农 1 号(Tainong No. 1) 和贵妃(Hong Jinlong)各 10 株为试材。每 7 d 取样 1 次。砧木为秋芒(Neelum)。

收稿日期: 2013-06-23

基金项目: 公益性行业(农业) 科研专项(编号: 201203092); 农业部热带作物种质资源利用重点开放实验室开放基金(编号: KFKT-2011-04); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(编号: 163003201206); 海南大学青年基金(编号: qnjj1188); 海南大学应用科技学院基金(编号: Hyzk-1303)。

作者简介: 刘国银(1987—), 男, 硕士研究生, 主要从事果树生理研究。E-mail: luxy1212@163.com。

通信作者: 刘德兵, 博士, 副教授, 主要从事果树生理研究。E-mail: ldebing@126.com。

### 1.2 试验方法

1.2.1 叶片含水量的测定 参照陈建勋等的方法<sup>[5]</sup>并略作改动。取 4 个方位的第三蓬成熟叶各 1 片, 称其鲜重。将叶片放入 105 ℃ 烘箱杀青 30 min 后, 80 ℃ 下烘至恒重, 称重。叶片含水量计算公式: 叶片含水量(%) = (叶片鲜重 - 叶片干重) / 叶片鲜重 × 100%。

1.2.2 土壤含水量的测定 参照彭世琪等的方法<sup>[6]</sup>并略作改动。在离主干 50 cm 处, 取 30 cm 耕作层土壤, 4 个方位各取 1 次, 称其鲜土重, 然后在 105 ℃ 下烘至恒重, 称其干重。土壤含水量计算公式: 土壤含水量(%) = (土壤鲜重 - 土壤干重) / 土壤鲜重 × 100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 台农 1 号不同时间土壤含水量与叶片含水量变化

如图 1 所示, 不同时间, 台农 1 号土壤含水量变化趋势基本一致, 7 月 10 日至 8 月 14 日, 台农 1 号土壤含水量逐渐增加。18:00 土壤含水量从 10.6% 达到 8 月 14 日的最大值 16.4%, 随后土壤含水量整体上逐渐降低, 1 月 3 日达到最低, 为 7.1%, 1 月 3 日至 2 月 27 日土壤含水量逐渐增加, 随后逐渐降低。06:00、12:00 土壤含水量高值出现在 9 月 25 日, 分别为 15.9%、15.4%, 至 1 月 17 日, 土壤含水量逐渐降低, 1 月 17 日至 2 月 27 日土壤含水量逐渐增加, 随后逐渐降低。06:00、12:00 土壤含水量最低值分别为 6.9%、7.0%。06:00、12:00、18:00 台农 1 号叶片含水量的变化趋势基本一致, 整体上, 7 月 10 日至 1 月 10 日, 12:00 台农 1 号叶片含水量低于或处于 06:00、18:00 台农 1 号叶片含水量之间, 随后, 12:00 台农 1 号叶片含水量高于或处于 06:00、18:00 叶片含水量之间, 06:00、12:00、18:00 叶片含水量的最高值分别是 66.7%、63.6%、65.7%, 最低值分别是 56.0%、55.0%、54.5% (图 2)。

### 2.2 贵妃不同时间土壤含水量与叶片含水量变化

7 月至 9 月贵妃叶片含水量逐渐增加, 06:00 从 57.7% 上升至最高值 66.7%, 12:00 由 57.1% 上升至最大值 63.2%, 18:00 从 58.1% 上升至最大值 65.7%, 随后贵妃叶片

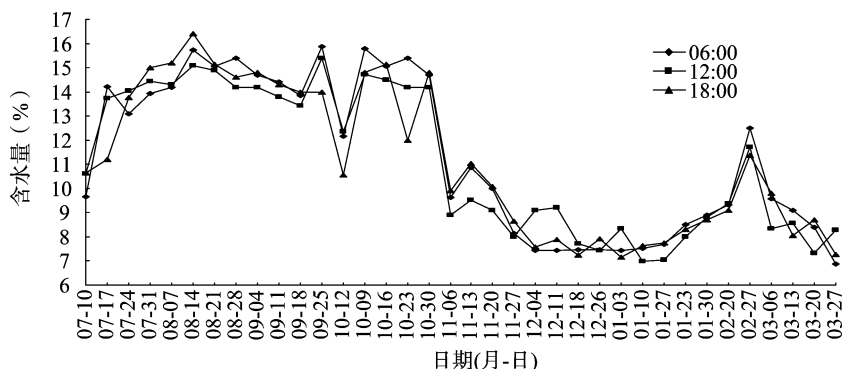


图1 台农1号不同时间土壤含水量变化

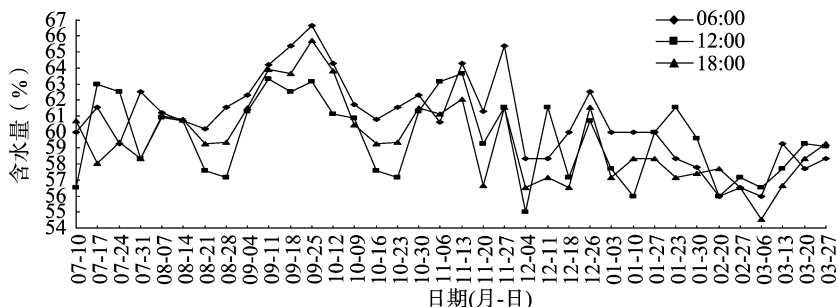


图2 台农1号不同时间叶片含水量变化

含水量整体呈逐渐下降趋势,而 06:00、12:00、18:00 叶片含水量最低值分别是 54.2%、56.7%、55.2%。7 月至 10 月 12:00 贵妃叶片含水量低于 06:00、18:00 贵妃叶片含水量,10 月以后 12:00 贵妃叶片含水量高于或处于 06:00、18:00 贵妃叶片含水量之间(图 3)。由图 4 可知,不同时间,贵妃土壤含水量变化趋势基本一致,06:00 土壤含水量从 7 月 10 日 8.7% 上升至 9 月 4 日的最大值(16.2%),随后整体上逐渐降

低,12 月 26 日降到最低,为 7.1%,12 月 26 日至 2 月 27 日土壤含水量逐渐增加,随后逐渐降低。12:00 土壤含水量从 7 月 10 日的 10.0% 上升至 9 月 25 日的最大值(15.4%),随后整体上逐渐降低,1 月 10 日降到最低为 7.1%,1 月 10 日至 2 月 27 日土壤含水量逐渐增加,随后逐渐降低。18:00 土壤含水量最大值、最低值分别是 17.0%、7.1%。同时,7 月至 10 月贵妃土壤含水量大于 11 月至 3 月的土壤含水量(图 4)。

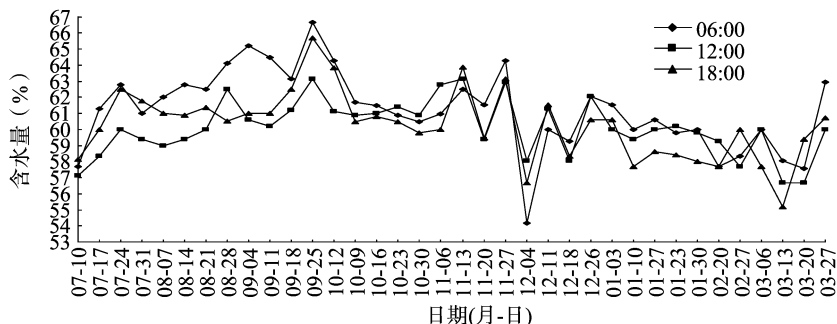


图3 贵妃不同时间叶片含水量的变化

### 2.3 台农 1 号叶片含水量与土壤含水量的关系

对台农 1 号叶片含水量与土壤含水量进行相关分析可以看出(图 5),试验期间芒果叶片含水量与土壤含水量呈正相关关系,相关系数  $r=0.4016$ ,达到极显著正相关,回归方程为  $y=0.3396x+0.5615$ 。以上结果表明,在自然状态下,台农 1 号耕作层土壤含水量与功能叶片的含水量呈正相关。

### 2.4 贵妃叶片含水量与土壤含水量的关系

贵妃叶片含水量与土壤含水量相关性研究表明,两者呈正相关关系(图 6),相关系数  $r=0.4162$ ,达到极显著正相关,回归方程为  $y=0.3017x+0.5708$ 。在自然状态下,贵妃

耕作层土壤含水量与叶片含水量呈正相关。然而贵妃相关系数却大于台农 1 号相关系数。

### 2.5 不同物候期芒果叶片含水量与土壤含水量的关系

由表 1 可知,不同品种、不同物候期芒果叶片含水量与土壤含水量的相关性存在较大差异。台农 1 号在坐果期达极显著负相关,其他物候期未达显著水平。贵妃在抽梢期达到显著正相关,其他物候期未达到显著水平。台农 1 号在抽梢期相关性较小,而贵妃在坐果期相关性较小。可见,贵妃、台农 1 号各个物候期对水分的需求有所不同。贵妃、台农 1 号 3 个物候期,除抽梢期台农 1 号相关系数小于贵妃,其他对应的

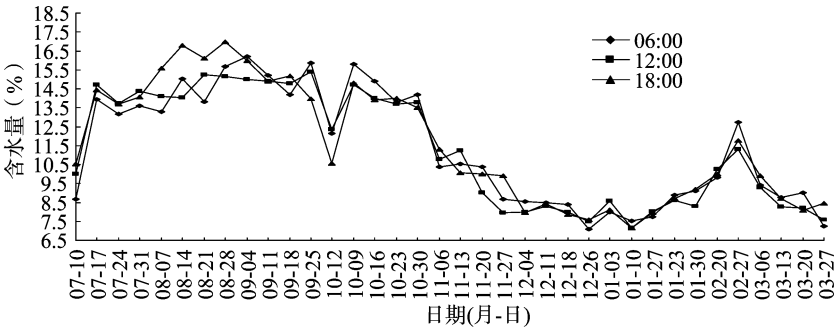


图4 贵妃不同时间土壤含水量的变化

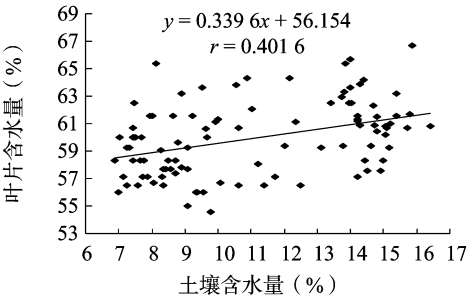


图5 台农1号叶片含水量与土壤含水量的关系

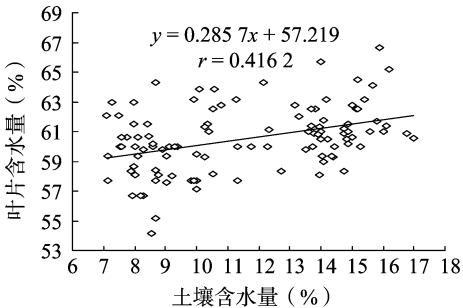


图6 贵妃叶片含水量与土壤含水量的关系

表1 不同物候期芒果叶片含水量与土壤含水量的相关关系

品种	物候期	线性关系式	相关系数
台农1号	抽梢期(7—10月)	$y = 0.168\ 3x + 0.587\ 5$	0.108 6
	开花期(11—12月)	$y = 0.775\ 8x + 0.535\ 3$	0.328 9
	坐果期(1—3月)	$y = -0.558\ 4x + 0.627\ 1$	-0.478 3**
贵妃	抽梢期(7—10月)	$y = 0.407\ 2x + 0.556\ 0$	0.339 0*
	开花期(11—12月)	$y = 0.627\ 6x + 0.550\ 2$	0.328 0
	坐果期(1—3月)	$y = -0.324\ 8x + 0.619\ 7$	-0.265 3

注: \* 表示相关性达到显著水平( $P < 0.5$ ), \*\* 表示相关性达到极显著水平( $P < 0.01$ )。

物候期台农1号相关系数都大于贵妃。贵妃、台农1号土壤含水量与叶片含水量相关性较大的物候期不同,贵妃在抽梢期,台农1号在坐果期,而且台农1号坐果期相关性比贵妃的抽梢期相关性大。

3 讨论

土壤含水量一直作为作物灌溉决策的诊断指标,在生产上发挥着重要作用,其优点是测定简便,直观性强,并已形成了常规烘干、精密仪器测量等成熟的测定方法体系<sup>[2,7]</sup>。从本试验看,不同时间点,芒果叶片含水量、土壤含水量变化范围不同,可作为监测作物不同时间段受胁迫状况和灌溉决策的重要参考指标。由于叶片含水量与土壤含水量成线性相关<sup>[2,7]</sup>,非饱和状态下的叶片含水量作为田间条件下直接大范围监测植株水分状况的指标,也有其不可替代的优势。此次研究表明,台农1号与贵妃在土壤含水量变化趋势方面表现基本一致,但叶片含水量的变化趋势有所差别,可能与不同芒果品种叶片结构的差别有关。

芒果在不同物候期叶片含水量与土壤含水量相关性却有所不同,台农1号在坐果期达到极显著水平,贵妃抽梢期达到显著水平,其他物候期未达到显著水平,说明不同物候期芒果对水分的需求不同,因此可认为不同物候期对芒果水分的管

理也不相同,有利于芒果的省力化栽培<sup>[8]</sup>。

参考文献:

[1] 许树培,陈业渊,高爱平. 海南芒果品种资源图谱(一)[M]. 北京:中国农业出版社,2007:1-13.

[2] 刘德兵,魏军亚,刘国银,等. 贵妃妃与台农杧树水分周年变化规律研究[J]. 中国南方果树,2011,40(3):64-66.

[3] 姚全胜,雷新涛,王一承,等. 不同土壤水分含量对杧果盆栽幼苗光合作用、蒸腾和气孔导度的影响[J]. 果树学报,2006,23(2):223-226.

[4] 陈由强,朱锦懋,叶冰莹. 水分胁迫对芒果(*Mangifera indica* L.)幼叶细胞活性氧伤害的影响[J]. 生命科学研究,2000,4(1):60-64.

[5] 陈建勋,王晓峰. 植物生理学实验指导[M]. 广州:华南理工大学出版社,2006:2-3.

[6] 彭世琪,钟永红,崔勇,等. 农田土壤墒情监测技术手册[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2008:51-53.

[7] Liu D B, Liu G Y, Wei J Y, et al. Research on RWC variation regularity of 'Jinhuang' mango (*Mangifera indica* L.) [C]//Academic Conference on Horticulture Science and Technology, 2011:132-135.

[8] 刘德兵,魏军亚,刘国银,等. 海南杧果省力化栽培途径探讨[J]. 中国南方果树,2012,41(6):83-85.