

“桂橙一号”果实膨大与气象因子的相关性分析

罗世杏, 陈贵峰, 梅正敏, 雷新南, 甘海峰

(广西柑桔生物学重点实验室(培育), 广西柑桔研究所, 广西 桂林 541004)

摘 要:以 2010~2011 年“桂橙一号”果实膨大观测资料和桂北地区相应的气象观测资料为基础, 在无灌溉条件下, 用降雨量、气温、日照时数和湿润指数等气象因子与“桂橙一号”果实生长期的果径增量进行回归分析。结果表明:“桂橙一号”果实生长与降雨量、平均气温均为二次曲线关系; 与日照时数为线性负相关; 与湿润指数则呈线性正相关关系。

关键词:“桂橙一号”; 果实膨大; 气象因子; 回归分析

中图分类号: S 666.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2012)22-0016-03

“桂橙一号”是广西地方柑桔的一个优良品种, 其果实 11 月下旬成熟, 平均单果重 154.0 g, 大小均匀, 种子极少(0~2 粒), 可食率 74.0%, 可溶性固形物含量 14.6%, 品质在口感上优于脐橙, 是当前广西的一个主推品种。但在桂北地区仍存在对该品种栽培生长特性把握不准, 品质稳定性差于选育地的现象。气象因子是影响果树生长发育、果实品质的重要因素。目前国内外对贡柑^[2]、梨橙^[3]、温州蜜柑^[4]等果实生长与气象关系的研究较多, 但对甜橙等柑橘品种果实生长与生态气象条件关系的报道较少。桂北是我国柑橘优势区域之一, 果实品质表现优良, 现正经历着柑桔黄龙病的严重危害, 受害果园达几万公顷之多, 柑桔生产新规划布局和品种优化已成为稳定柑桔产销与出口的关键。为了解决出现这一现象的可能成因, 课题组在连续 2 a 无灌溉条件下, 对“桂橙一号”果实生长发育状况进行观察, 结合 2 a 的气象资料对该品种的果实膨大与降雨量、气温、日照时数和湿润指数等气象因子的关系进行研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验地点位于广西柑桔研究所试验示范果园, 面积 0.33 hm², 供试作物为“桔橙一号”, 果园树势中等, 树冠直径 2.2~2.5 m, 结果正常, 所观测植株采用相同的管理技术, 所有观察株不进行人工灌溉补水。

第一作者简介: 罗世杏(1983-), 女, 硕士, 助理研究员, 研究方向果树栽培学。E-mail: luoshixing595@yahoo.com.cn.

责任作者: 陈贵峰(1960-), 男, 本科, 研究员, 现主要从事柑桔植物保护研究工作。

基金项目: 桂林市科学研究与技术开发资助项目(20090107-2); 广西农业重点科技计划资助项目(NK201015)。

收稿日期: 2012-07-23

1.2 试验方法

观测时间为 2010 年和 2011 年, 从谢花后的 5 月上旬开始至 12 月上旬止, 分别在 10 株树的东、西、南、北 4 个方位随机选择 40 个果实, 进行挂牌标记, 每 10 d 用游标卡尺测量果实的纵横径 1 次以计算果实的纵、横径增长量, 途中若有果实掉落, 则在同一株树上选择大小相近的果实继续进行测量^[5]。

1.3 数据分析

气象资料来自桂林市雁山农业气象站。果实膨大量采用同一观测时间的平均值, 再将果径增长量换算成该时段的日增长量以得出果径旬增长量, 作为分析数据。湿润指数采用伊凡诺夫的湿润指数公式计算^[6]: $P=R/E$; $E=0.0018(25+t)^2(100-r)$ 。式中: R 为旬降雨量(mm); t 为旬平均气温(°C); r 为旬平均空气相对湿度(%)。

2 结果与分析

2.1 “桂橙一号”果实生长与降雨量的关系

“桂橙一号”果实在生长过程中需充足的水分以满足其果实膨大生长的要求。由图 1 可知, 在无人工灌溉补水的情况下, 果实纵横径增量与降雨量为二次曲线关系。当旬降雨量小于 130 mm 时, 果径随降雨量增多而增加; 当旬降雨量大于 130 mm 时, 果径随降雨量增多而减少。经 r 检测, 旬降雨量与“桂橙一号”旬平均纵、横径增量均呈极显著正相关。

2.2 “桂橙一号”果实生长与气温的关系

经二元非线性回归分析可知, 旬平均气温与“桂橙一号”果径旬增长量呈极显著正相关。由图 2 可知, 旬平均气温与果实横、纵径旬增量也为二次曲线关系, 当旬平均气温小于 24°C 时, 果径增量随气温升高而增加; 当旬平均气温高于 24°C 时, 果径增量随气温升高呈下降趋势。

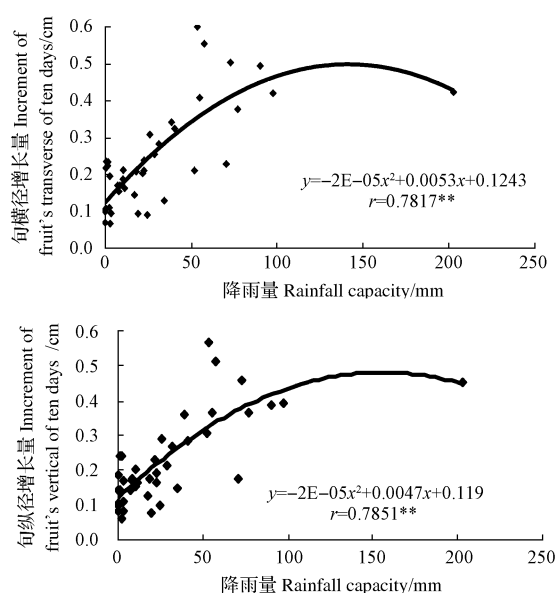


图1 “桂橙一号”果实横纵径增长量与降雨量的关系

Fig. 1 Relationship between increment of fruit's vertical and transverse diameter of 'Guicheng No. 1' and rainfall

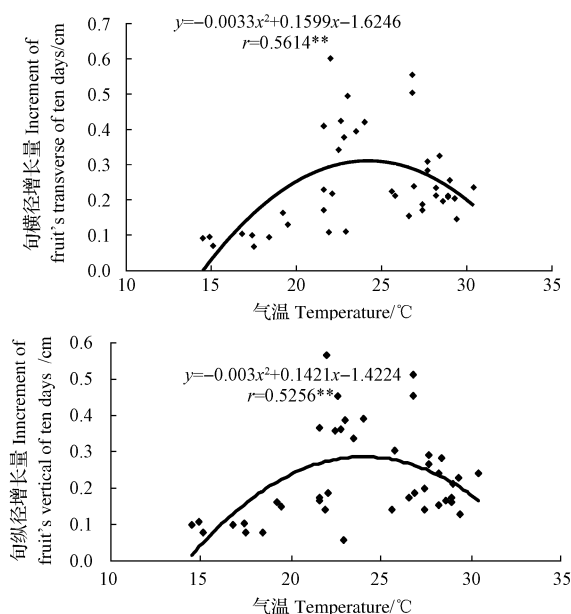


图2 “桂橙一号”果实横纵径增长量与气温的关系

Fig. 2 Relationship between increment of fruit's vertical and transverse diameter of 'Guicheng No. 1' and temperature

2.3 “桂橙一号”果实生长量与日照的关系

经回归分析发现,旬日照量与旬横径增长量存在显著相关性。旬日照量与旬纵径增量也存在一定的相关关系,但未达到显著水平。由图3可知,旬日照量与“桂橙一号”旬增量均为线性回归关系,果径增量随着日照增强而减缓。

2.4 “桂橙一号”果实生长量与湿润指数的关系

湿润指数是衡量气候干燥程度的指标之一。将桂林5~11月份逐旬湿润指数与“桂橙一号”果径旬增量进

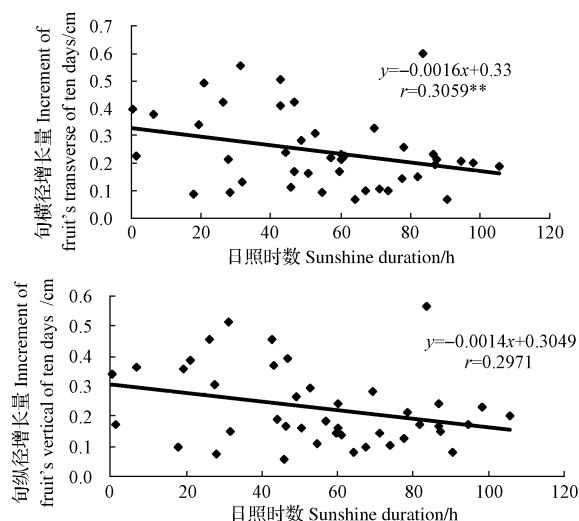


图3 “桂橙一号”果实横纵径增长量与日照的关系

Fig. 3 Relationship between increment of fruit's vertical and transverse diameter of 'Guicheng No. 1' and sunshine duration
行回归分析可得,“桂橙一号”果实横、纵径旬增长量与湿润指数呈线性回归关系都达到了极显著水平(图4),横、纵径的旬增长随着湿润指数的升高而增加。

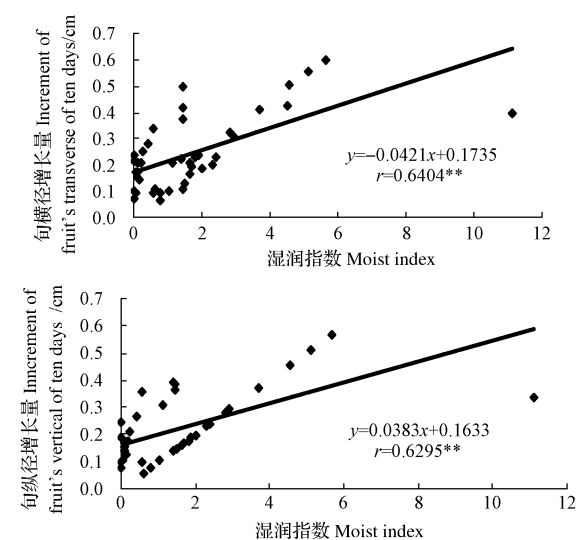


图4 “桂橙一号”果实横纵径增长量与湿润指数的关系

Fig. 4 Relationship between increment of fruit's vertical and transverse diameter of 'Guicheng No. 1' and moist index

2.5 “桂橙一号”果实生长量与各气象因子的关系

通过表1可全面了解果实生长与气象因子之间的相关性。回归关系标准误差表明,果实生长横纵径之实际观测值与气象要素接近回归线的情况为:降雨量>湿润指数>气温>日照。 F 检验时,“桂橙一号”的果实生长量与降雨量、气温和湿润指数达到极显著相关性(Significance $F < 0.01$),这与 r 检验结果相同,说明在果实的生长发育过程中,水分和气温对果实的生长发育起着极其重要的作用。

表 1

“桂橙一号”果实横纵径生长量与气象因子的回归分析

Table 1 Regressive analysis between the fruit's growth of vertical and transverse diameter of 'Guicheng No. 1' and meteorological factors

项目	降雨量/mm	平均气温/℃	日照时数/h	湿润指数
横径				
相关系数	$r=0.7817^{**}$	0.5614^{**}	0.3059^{*}	0.6404^{**}
标准误差	0.0886	0.1166	0.1325	0.1069
F 值	28.6798 ^{**}	8.9757 ^{**}	4.1306 [*]	27.8034 ^{**}
回归方程	$y=-2E-05x^2+0.0053x+0.1243$	$y=-0.0033x^2+0.1599x-1.6246$	$y=-0.0016x+0.33$	$y=0.0421x+0.1735$
纵径				
相关系数	$r=0.7851^{**}$	0.5256^{**}	0.2971	0.6295^{**}
标准误差	0.0810	0.1111	0.1231	0.1002
F 值	28.7220 ^{**}	7.4465 ^{**}	3.8722	26.2565 ^{**}
回归方程	$y=-2E-05x^2+0.0047x+0.119$	$y=-0.003x^2+0.1421x-1.4224$	$y=-0.0014x+0.3049$	$y=0.0383x+0.1633$

注: * 0.05 为显著水平, ** 0.01 为极显著水平。

3 讨论

系统掌握气象因子在果实生长发育过程中的关键拐点对指导生产实践有着重要的作用。在无人工灌溉补水条件下,降雨量成为大气相对湿度的决定因素。降雨量不足,空气过度干燥,叶片蒸腾过强,根系吸水无法补偿所失水分,水分将从水势高的果实渗入到叶片,从而影响果实膨大速度。但降雨量过多,根系的呼吸作用会受到抑制,从而妨碍营养元素的吸收利用,进而影响果径的增长^[7]。由于植物的呼吸作用的最适温度总是比光合作用的最适温度高,因此,当温度高于 24℃ 时,白天光照强度大,会导致“桂橙一号”果实光合作用减弱,呼吸作用增强,造成果实生长速度减缓。

在“桂橙一号”的果实生长过程中,降雨量、气温和湿润指数等生态气象因子与其存在有明显的相关关系。从湿润指数可以看出水分是“桂橙一号”果径增量的重要影响因子。广西桂北柑橘产区地处低纬,属中亚热带湿润季风气候。在“桂橙一号”进入果实膨大期的 7~10 月,受副热带高压影响,雨量明显减少,经常出现连续晴天高温天气。气温高,日照时数长,湿润指数小,不利于光合作用的进行,光合产物积累少,呼吸作用增强,直接影响了果实的膨大。因此,为了提高单产和改善果实外

观品质,需要及时采取补水灌溉措施,在高温干旱季节,用杂草、秸秆、枝叶覆盖树盘,厚度 10~15 cm,覆盖物应与根基保持 10 cm 左右的距离,白天采取喷灌措施,增加空气湿度,降低果园温度,增强果园抵抗自然灾害的能力,促进产量的提高;在傍晚进行人工灌溉,及时补充土壤中的水分,同时还可调节空气温度,减少呼吸消耗,促进果实的生长。其次要大力推广覆草栽培技术,提高土壤保水能力,减少地面蒸发,增加果园空气湿度。

参考文献

- [1] 鲍江峰,夏仁学,邓秀新,等. 用主要成分分析法选择纽荷尔脐橙品质的评价因素[J]. 华中农业大学学报,2004,23(6):663-666.
- [2] 吴文,马培怡,唐小浪,等. 降雨量和环境水分影响贡柑果实品质的研究[J]. 中国南方果树,2009,38(36):32-34.
- [3] 程昌凤,廖聪学,吴纯清,等. 梨橙果实生长发育及裂果与降雨量关系初探[J]. 西南园艺,2003,31(3):6-10.
- [4] 金志凤,陈先清,张昌记,等. 夏季高温干旱对温州蜜柑果实生长的影响[J]. 中国农业气象,2005,26(3):184-186.
- [5] 李蕾. 脐橙果皮发育与裂果发生的解剖学研究[D]. 武汉:华中农业大学,2006.
- [6] 杨美和,高颖仪,郝广明,等. 大气环流指数与湿润系数与林火关系的研究[J]. 吉林林学院学报,1998,14(2):81-85.
- [7] 王忠. 植物生理学[M]. 北京:中国农业出版社,2001:451-455.

The Correlation Analysis Between the Fruit's Growth of 'Guicheng No. 1' and Meteorological Factors

LUO Shi-xing, CHEN Gui-feng, MEI Zheng-min, LEI Xin-nan, GAN Hai-feng

(Guangxi Key Laboratory of Citrus Biology, Guangxi Citrus Research Institute, Guilin, Guangxi 541004)

Abstract: The regress analysis of the data of the fruit size and meteorology and water of the corresponding period was conducted during 2010~2011, under without irrigation conditions, with rainfall, temperature, sunshine duration and moist index and meteorological factors and regression analysis of 'Guicheng No. 1' fruit growth fruit diameter increment were annalyzed. The results showed that the relations between the growth of 'Guicheng No. 1' and the precipitation or the average temperature was conic. The relations between the growth of orange fruit and the sunshine hours was negative linear correlation and the growth of fruit was linear positive correlation to the moisture content of soil.

Key words: 'Guicheng No. 1'; the growth of fruit; meteorological factors; regress analysis