

# 不同栽培条件对枇杷果实生长发育及品质的影响

李靖<sup>1</sup>, 孙淑霞<sup>1</sup>, 陈栋<sup>1</sup>, 谢红江<sup>1</sup>, 江国良<sup>1</sup>, 何俊涛<sup>2</sup>

(1. 四川省农业科学院 园艺研究所, 四川 成都 610066; 2. 四川农业大学, 四川 雅安 625014)

**摘要:**以“大五星”枇杷为材料, 调查了露地和大棚果实的生长发育动态, 测试了 2 种栽培模式下的果实品质。结果表明: 露地和大棚果实纵、横径生长曲线均呈单“S”型。大棚的果实比露地提早 13 d 左右成熟。通过品质测试分析得出, 露地果实外观表现为近圆形, 大棚果实表现为椭圆形; 大棚果实的平均单果重比露地重 8.7 g 左右, 可食率高 1% 左右, 可溶性固形物含量高约 1.5%, 总糖含量高约 0.8%, VC 含量高约 0.03 μg/g, 总酸含量基本一致。

**关键词:** 枇杷; 栽培模式; 果实生长发育; 品质

**中图分类号:** S 667.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)23-0059-03

枇杷(*Eriobotrya japonica* Lindl.) 系蔷薇科苹果亚科枇杷属亚热带常绿果树, 原产于中国。枇杷果实多汁, 甜酸适度, 营养丰富, 又正值水果最缺的初夏上市, 故深受消费者喜爱。枇杷果实的品质及上市时间, 直接影响到果农的经济收益。而果实的大小与果实迅速生长持续的时期长短关系密切<sup>[1]</sup>。有研究也提到气候条件对各种果实的大小有不可忽视的影响, 其中温度是最主要的因子<sup>[2]</sup>。该试验调查了在大棚和露地栽培条件下枇杷果实生长发育及其果实品质、果品上市时间, 为枇杷栽培提供技术参考。

## 1 材料与方法

供试材料为露地和大棚栽培的 8 a 生、长势基本一

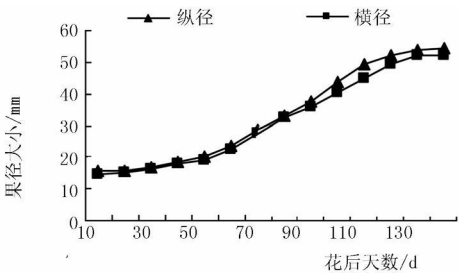
致的“大五星”枇杷, 分别选取有代表性的 10 株树, 每株树选 10~15 个果进行标记, 于 2008~2010 年, 果实生长期每隔 7 d 用游标卡尺测量 1 次果实纵横径, 并用自动温湿度记录仪 ZDR-20 记录温湿度(2 h 记录 1 次)。在果实采收时, 对单果重、可食率、可溶性固形物等果实品质进行测试分析。可溶性固形物含量用手持折射仪测定, 可溶性糖用蒽酮比色法测定<sup>[3]</sup>, VC 用二氯酚靛酚法测定<sup>[4]</sup>, 总酸用 NaOH 中和滴定法<sup>[4]</sup>。

数据分析利用 Excel 2003 和 DPS 数据分析系统。

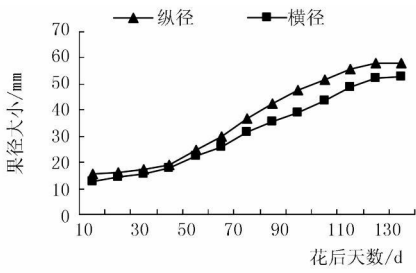
## 2 结果与分析

### 2.1 果实生长发育

从图 1 可看出, 果实的整个生长期纵横径都在不断增大。露地和大棚果实纵、横径增长曲线均呈单“S”型



A. 露地果径变化



B. 大棚果径变化

图 1 “大五星”果实生长曲线

型(慢—快—慢), 其生长动态可分为 3 个阶段: 阶段 I 为果实缓慢膨大期, 露地为花后 0~60 d, 大棚为花后 0~42 d; 阶段 II 为果实快速膨大期, 露地为花后 60~142 d, 大棚为花后 42~129 d; 阶段 III 为生长减缓期, 约 1 周左右。大棚与露地相比, 成熟期提前 13 d 左右。

第一作者简介: 李靖(1978-), 女, 助理研究员, 现主要从事果树栽培及生理生化研究工作。E-mail: lijing412@yeah.net。  
基金项目: 四川省科技攻关计划资助项目(2006YZG-07-03); 国家“十一五”科技支持计划资助项目(2008BAD98B03-08)。  
收稿日期: 2010-10-11

2.2 果实品质

不同栽培方式对果实品质的影响结果见表 1、图 2。从表 1 可看出,“大五星”果实在不同栽培条件下,果实外在品质的指标存在一定的差异。大棚果实的平均单果重比露地重 8.7 g 左右,可食率高 1%左右,但在 5%水平差异性不显著。果实纵径在 5%水平表现出显著差异,从果实纵横径的比例来看,露地果实外观表现为近圆形,大棚果实外观表现为椭圆形。从图 2 可看出,“大五星”果实在不同栽培条件下,果实内在品质的各指标存在一定的差异。露地果实的可溶性固形物、总糖含量同时期总是高于大棚果实,其中可溶性固形物含量高约 1.5%,总糖含量高约 0.8%,VC 含量高约 0.03  $\mu\text{g/g}$ ,总酸在不同时期,大棚和露地略有不同,几年的平均含量基本一致。

“大五星”果实品质

栽培模式	单果重/g			纵径/mm			横径			可食率		
	显著性	5%	显著性	1%	显著性	5%	显著性	1%	显著性	5%	显著性	1%
露地	74.1	a	A	52.2	b	A	49.6	a	A	73.97	a	A
大棚	82.8	a	A	56.5	a	A	50.9	a	A	74.78	a	A

注:表中数据为 3 a 的平均值。

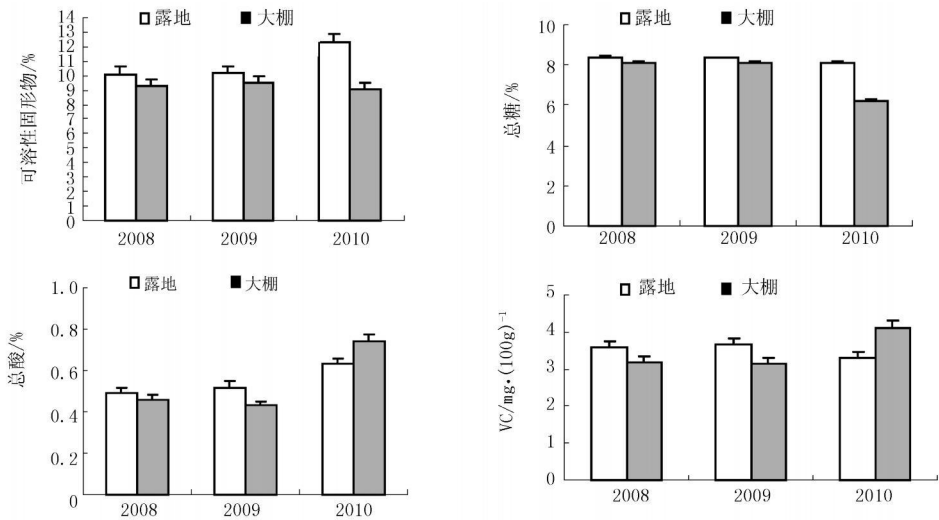


图2 “大五星”果实的内含物

3 结论与讨论

3.1 不同栽培模式下的果实生长动态

枇杷果实从开始坐果到成熟需 4~5 个月,依地区环境条件不同而异。许家辉等<sup>[3]</sup>根据其在福建的观察,将枇杷果实发育过程分为 4 个时期:(I)幼果滞长期,花后 40 d。(II)幼果缓慢生长期,花后 40~80 d。(III)果实迅速生长期,花后 80~150 d。(IV)成熟期,包括果实充分成熟前几天。该研究根据枇杷果实纵横径的增长动态则把果实发育分为 3 个阶段:(I)幼果缓慢生长期,露地为花后 0~60 d,大棚花后 0~42 d,幼果生长缓慢期,受温度影响比较大,由于大棚温度比露地高 1.6℃左右,使得大棚果实的生长缓慢期缩短约 18 d;(II)果实快速膨大期,露地为花后 60~142 d,大棚花后 42~129 d,露地与大棚该时期生长天数相差不大;(III)成熟期,指采果前 1 周左右,果实大小变化很小,主要是果实进行与成熟相关的生理变化。由此可以得出,在幼果处于缓慢生

长阶段时,若提高温度,生长期会缩短。与露地栽培相比,大棚栽培果实提前约 13 d 采收,从价格优势角度来看,大棚栽培模式优于露地栽培。

3.2 不同栽培模式下的果实品质

在果实生长前期,大棚果实比露地果实细胞分裂更早,成熟时,大棚果实比露地大,纵径平均大约 4.3 mm,横径大约 1.3 mm,平均单果重比露地高 8.7 g 左右,其原因可能与前期温度有关,还需进一步研究。从果个大小、单果重、可食率方面看,大棚果实的外观品质优于露地果实。

果实可溶性固形物、糖、酸、VC 受多因素影响。该研究所得的可溶性固形物、糖、酸变化与前人<sup>[6]</sup>研究一致,VC 含量与前人研究不一致,其原因还有待于进一步研究。

综合 2 种栽培模式下果实的采收期、外观品质以及果实内含物可看出,2 种栽培各有优点,不同地区,可以

根据需 要选择合适 的栽培模式。

参考文献

[ 1] Amoros A, Zapata P, Pretel M T, et al. Ripening physiology of five loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) cultivars [J]. Options Méditerranéennes Serie A, Seminaires Méditerranéens, 2003, 58: 153-155.

[ 2] 范双喜, 谷建田, 韩莹琰. 园艺植物高温逆境生理研究进展[ J]. 北京农学院学报. 2003. 18(2): 147-151.

[ 3] 熊庆娥. 植物生理学实验教程[ M]. 四川: 四川科学技术出版社, 2003: 81.

[ 4] 中国标准出版社第一编辑室. 中国食品工业标准汇编: 水果、蔬菜及其制品卷[ M]. 2 版. 北京: 中国标准出版社, 2003: 527-529.

[ 5] 许家辉, 张泽煌, 余东, 等. 早钟 6 号枇杷果实发育研究. 鲜重动态变化及水分的需求与分配[ J]. 云南农业大学学报. 2004. 12(6): 711- 713.

[ 6] Marguery P, Sangwan B S. Sources of variation between apple fruit s within a season and between seasons [J]. Journal of Horticulturalscience, 1993, 68: 309-315.

(注: 该文作者还有涂美艳, 单位同第一作者。)

Effect of Different Cultivation Models on Development and Quality of Loquat Fruit of ‘Dawuxing’

LI Jing<sup>1</sup>, SUN Shu-xia<sup>1</sup>, CHEN Dong<sup>1</sup>, XIE Hong-jiang<sup>1</sup>, JIANG Guo-liang<sup>1</sup>, TU Mei-yan<sup>1</sup>, HE Jun-tao<sup>2</sup>

(1. Horticulture Institute of Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066; 2. Horticulture College of Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014)

**Abstract:** Taking *Eriobotrya japonica* Lindl as test material, the trends of growth and development of loquat were investigated, compared fruit quality in two different cultivation models, open field and plastic greenhouse. The results showed that the growth curve of loquat fruits presented as a single “S” according to the data measured by longitudinal diameter and diameter in two cultivation models. The mature date of loquat fruit in plastic greenhouse could be earlier 13 d than that in open field. The fruit appearance looks quite round for plants in plastic greenhouse and oval round for those that in open field according to the data of quality analysis. The single fruit weight in plastic greenhouse was higher 8.7 g, edible rate higher about 1%, content of soluble solids higher 1.5%, total sugar content higher 0.8%, and VC higher about 0.03 μg/g compared to loquats planted in open field. In addition, there was no difference in total acid content for loquats under the two different cultivar conditions.

**Key words:** *Eriobotrya japonica* Lindl; cultivation model; fruit development; quality

越冬期菠菜施肥注意事项

- 1 施足基肥 一般以有机肥和应施的全部磷、钾肥做基肥全层施入, 然后整地作畦。
- 2 越冬前适当控制氮肥 越冬菠菜越冬前的肥水管理标准在于保证菠菜在越冬前长出 4~5 片真叶。如果播期合适, 积肥充足, 越冬前要适当控制氮肥的施用, 防止秧苗徒长干物质和糖份积累量减少而遭受冻害。如果播种过晚或地力不足, 可以考虑追施氮肥, 促进秧苗生长, 以保证菠菜以适宜的苗龄越冬。
- 3 返青后加强肥水管理 越冬返青后的菠菜肥水管理的关键是抓住追肥时机。菠菜追肥随灌水进行, 返青后追肥过早会降低土温影响缓苗和生长; 追肥过晚会延迟菠菜的生长。越冬菠菜一般以 3 月中、下旬和 4 月上旬分 2 次追施较为适宜, 因为此时外界气温和土温都稳定升高。
- 4 越冬后追肥必须在菠菜抽薹开花前进行 因为此时追肥, 可以延长菠菜抽薹开花时间, 有利于提高菠菜的产量和品质。
- 5 慎用铵态氮肥 菠菜对铵态氮肥敏感, 越冬菠菜的生产季节正值秋、冬和冬、春交界时期, 此时土温低, 土壤的消化作用很弱, 因此最好少用铵态氮肥, 适当多用硝态氮肥。