

# 天目蜜李果实生长发育的研究

钱银才 王白坡 戴文圣

(浙江林学院, 临安 311300)

**摘要** 天目蜜李采实的生长发育可分为3个阶段: 第1阶段从谢花至5月4日, 为快速生长期, 历时44d, 果实纵径与横径分别占成熟果实纵横径的59.48%和48.81%; 第2阶段从5月5日至25日, 为缓慢生长期, 历时21d, 果实纵横径分别为成熟果纵横径的11.48%和13.57%, 此期为果实硬核期; 第3阶段从5月26日至7月1日, 为第2次快速生长期, 历时35d, 果实纵横径分别占成熟果的纵横径的29.07%和37.62%, 此期为细胞容积的增大, 果实达到最大值。果肉细胞的发育, 在果肉不同层次有所差异, 以果皮层细胞面积增长最慢。果实生长发育全过程与一般核果类果实发育规律基本相同。为此作者提出了提高天目蜜李产量和质量3条技术措施。

**关键词** 李属; 果实; 生长速率; 发育  
**中图分类号** S662.3

天目蜜李系蔷薇科(Rosaceae)李属(*Prunus*)中国李(*P. salicina* Lindl.)中的1个优良品种。果大质优, 风味适口, 成熟较早, 很受消费者欢迎。有关李树果实生长发育的研究国内尚少见报道。为了摸清李果实生长发育规律, 我们以天目蜜李为试材, 进行了观察研究, 以便在生产上为制定高产优质的技术措施提供科学依据。

## 1 研究方法

试材取自浙江省临安县石桥村12年生本砧嫁接树。1990年2月10日芽萌动时开始观察。开花座果后, 随机选取果实编号挂牌, 用游标卡尺每周测定1次果实的纵径与横径。同日采摘与大小相似的果实进行室内常规分析, 测其果实鲜重, 干重, 果核与种子的纵径、横径, 果核鲜重、干重。文字记载果实外表、核层、种子和胚在发育过程中的形态变化。果肉细胞面积的生长动态观察为每周采果, FAA液固定, 石蜡制片, 切片厚度为8~10 $\mu$ m, 番红固绿对染。果实为横切面, 分3个层次即表皮层(果实的果皮层)、中层(果核至果皮层的中间区域)、近核层(靠近果核的区域)用显微测微尺测定细胞的长度与宽度。每层次测定30个细胞。按椭圆 $S = \pi ab$ 计算细胞面积, 取其平均数。

收稿日期: 1991-12-26, 1992-05-03收到修改稿

## 2 结果与分析

### 2.1 果肉细胞的生长发育

天目蜜李果实细胞的生长发育过程见图 1。果肉细胞从 4 月 12 日至 6 月 8 日共 57 d 时间内的增长分别为果皮层从  $16.25 \mu\text{m}^2$  到  $23.98 \mu\text{m}^2$ ，增长 1.48 倍；中层细胞面积从  $89.53 \mu\text{m}^2$  增长到  $1351.40 \mu\text{m}^2$ ，增长 15.09 倍；近核层细胞面积从  $16.02 \mu\text{m}^2$  增长到  $134.64 \mu\text{m}^2$ ，增长 8.40 倍。细胞平均面积从  $40.00 \mu\text{m}^2$  上升到  $503.34 \mu\text{m}^2$ ，增长 12.40 倍。从图 1 中可以看出，中层果肉细胞面积比较大，其生长发育过程大体可分为前慢后快两个阶段。第 1 阶段从 4 月 12 日到 5 月 18 日计 37 d，日平均增长量为  $12.50 \mu\text{m}^2$ ；第 2 阶段从 5 月 19 日到 6 月 8 日计 20 d，日平均增长量为  $37.94 \mu\text{m}^2$ ，比第 1 阶段的日增长量要快 3.04 倍。第 2 阶段的开始正值果实膨大的开始，果实体积与重量增长较快。近核层细胞面积的生长发育过程呈现两个细胞面积增长较快时期，分别在 4 月 20~27 日和 6 月 1~8 日，日增长量分别为  $3.89 \mu\text{m}^2$  和  $8.14 \mu\text{m}^2$ ，其余时间的日增长量为  $0.99 \mu\text{m}^2$ 。从果肉细胞面积的日增量来看，中层与近核层果肉细胞的生长速度都是第 2 阶段大于第 1 阶段。但从果实纵径、横径和果实鲜重的增长量来分析，虽然第 1 阶段中层与近核层果肉细胞面积增长速度小于第 2 阶段，但果实纵径、横径和果实鲜重仍增长较快。这主要是谢花后果肉细胞进行细胞的分裂而导致细胞数量迅速增加的结果。第 2 阶段为细胞容积的增大和细胞间隙的发育。果皮层细胞面积小而增长缓慢，在图 1 中的曲线几乎呈一直线，但与果实纵径和横径的增大之关系，主要是与子房壁细胞的不断分裂有关。

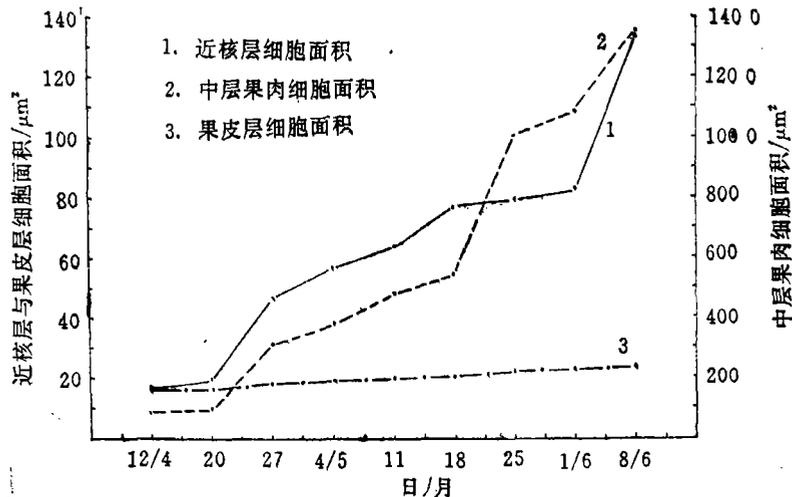


图 1 天目蜜李果肉细胞面积增长曲线(1990)

Fig.1 An increase curve in the cell area of fruit flesh of Tianmu sweet plum (1990)

### 2.2 果核与种子的生长发育过程

果核纵径与横径的生长基本是一致的(图 2)。4 月 12 日至 5 月 4 日为快速生长期，计 24 d，纵径从 0.568 cm 增长为 2.081 cm，平均日增量为 0.063 cm；横径从 0.208 cm 增长至

1.365 cm, 平均日增量为0.048 cm。横径的增长量略低于纵径的增长量。自5月5日后进入硬核期, 果核的生长相当缓慢, 5月5日至6月15日平均日增长量纵径为0.005 cm, 横径为0.080 cm。5月4日核层从顶部开始木质化, 但尚能切开, 5月11日核层完全硬化。4月12日肉眼已可见位于种皮内珠孔外的胚, 此时胚呈白色透明乳胶状, 水分多而组织疏松柔软。种子在发育全过程中具有两个较快生长期, 分别在4月27日至5月4日和5月25日至6月1日。5月4~25日为生长缓慢期, 这与硬核期相一致。6月1日种子的生长接近达到最大值。

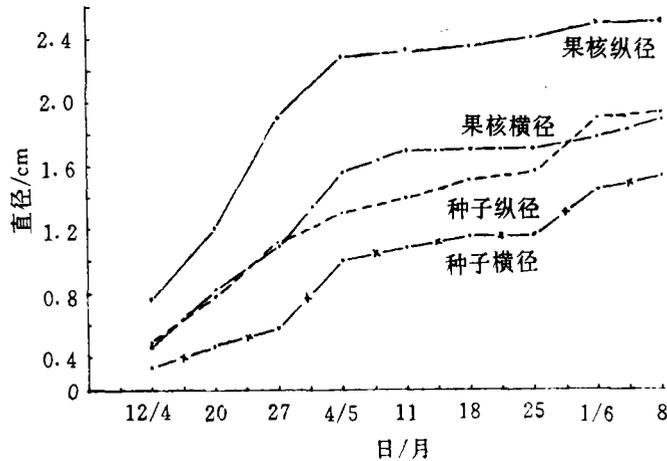


图2 果核与种子的发育曲线

Fig.2 Development curves of the stone and the seed

### 2.3 果实的生长发育过程

果实的纵径、横径、鲜重与干重的增量见图3。天目蜜李从盛花(3月24日)到果实完全成熟(7月1日)约需97 d左右。在果实的发育过程中, 从4月20日的鲜果平均单果重的1.654 g增长到完全成熟的76.300 g, 增长了46.10倍, 日平均增长量为1.037 g。果实鲜重相对增长较快时期在4月27日至5月11日。这与果实的纵径与横径的增长相比较略迟一点, 且生长缓慢期略短一点。在硬核期结束前果实鲜重的增长量加快, 这与核的硬化后期增长量降低而养分积累有关。果实的干重几乎呈直线增长。

果实的纵径与横径的生长呈双“S”曲线型变化。4月12日至5月4日为第1次快速生长期, 此期为幼果膨大期, 持续34 d; 5月4~25日, 果实纵径与横径为慢速生长期, 此时正值果核的硬化阶段, 历时25 d。5月18日起果面出现白色果粉, 且随果实的生长发育逐步增多加厚, 也标志果实逐步开始转色。5月25日至6月22日为第2次快速生长期, 此期果实生长接近达到最大值。在果实生长发育的全过程中, 果实的纵径、横径及果实的鲜重增长与前人在桃<sup>[1]</sup>、杏<sup>[2,3]</sup>、樱桃<sup>[4]</sup>果实发育研究中的规律基本相符, 表现为快-慢-快的双“S”曲线周期变化。但与Lilleland(1933)对李果实发育的研究<sup>[2]</sup>和柴明良等(1989)对梅果实发育的研究<sup>[5]</sup>存在差异。

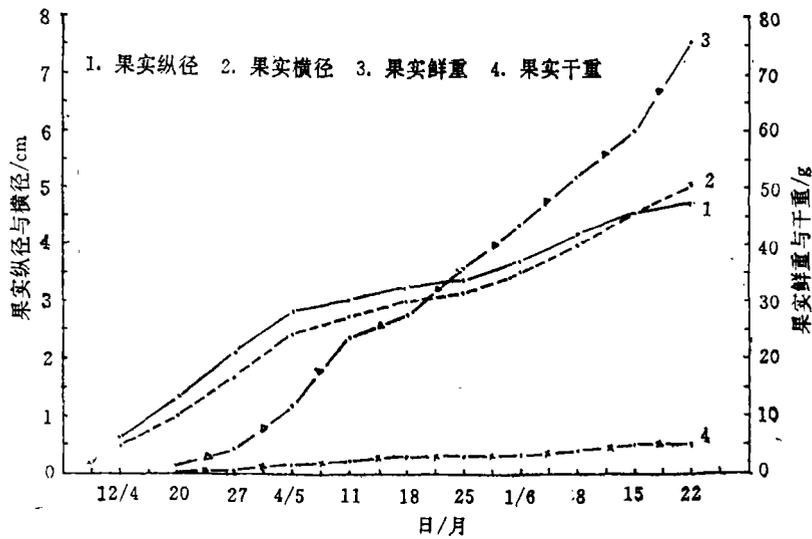


图3 果实纵径、横径和重量生长曲线(1990)

Fig.3 Growth curves of fruit diameters in both length and breadth and fruit weight

### 3 提高天目蜜李产量和品质的途径

根据天目蜜李果实的生长发育规律和特点, 提高天目蜜李的产量和品质, 应着重于提高座果率, 促进果肉细胞的前期分裂和后期细胞容积的发育。为此, 只要使用一些简易常规的措施便可达到目的。

#### 3.1 正确选择授粉品种

授粉品种选择是否适宜, 对产量影响较大。经人为对天目蜜李用红心李、浦江桃形李、携李的花粉辅助授粉和天目蜜李自花授粉试验证明, 天目蜜李授粉品种以红心李为佳, 授粉亲和力高。红心李授粉后, 无论是座果率还是存果率均比天目蜜李自花授粉的座果率和存果率高1.30倍和3.97倍。

#### 3.2 加强前年夏秋季的树体管理和土壤施肥

基肥宜在秋季早施, 以有机肥为主。及时防止病虫害, 推迟功能叶的老化, 提高叶片光合能力, 增加树体营养积累, 提高花芽质量; 同时为来年春果肉细胞的前期分裂提供足够的营养来源, 促进果肉细胞的分裂。

#### 3.3 花前追肥

天目蜜李花量较大, 消耗养分较多。尤其是老树、弱树和多花树, 在开花时可酌量施速效氮肥, 以促进枝梢生长和增加座果率, 并促进前期果肉细胞的分裂。在生理落果后, 可施速效肥, 以助果实膨大和花芽分化, 同时对旺长的长枝采用扭梢等方法处理, 以控制它的生长, 改善树冠内的通风透光条件。其次在雨季要注意排水, 在干早期, 仍须适当灌溉, 以促进果实膨大, 增加产量和改进品质。

**致谢** 经济林86级白瑞栋、戴晓君、黄维忠同学参加观察、试验与分析, 在此致谢。

### 参 考 文 献

- 1 华南农学院主编. 果树栽培学(南方本, 下册). 北京: 农业出版社, 1981: 97, 123
- 2 Lilleland O. *Proc Amer Soc Hort Sci*, 1933, 30: 203~208
- 3 Lilleland O. *Proc Amer Soc Hort Sci*, 1935, 32: 269~279
- 4 Tukey H B. *Proc Amer Soc Hort Sci*, 1934, 31: 125~144
- 5 柴明良等. 中国果树, 1989, (1): 29~31

Qian Yincai (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Wang Baipo, Dai Wensheng. **On the Fruit Development of Tianmu Sweet Plum. *J. Zhejiang For. Coll.*, 1993, 10(1): 38~42**

**Abstract:** The fruit development of Tianmu Sweet Plum could be divided into 3 stages: the first of which is a 44-day fast growing period lasting from flower wilting to May 4th, during which the vertical and horizontal diameters of the fruit respectively account for 59.48% and 48.81% of those of the mature fruit; the second of which is a 21-day slow growing period called hardstone stage lasting from 5th to 25th of May, during which the vertical and horizontal diameters of the fruit respectively account for 11.48% and 13.57% of those of the mature fruit; the last of which is a 35-day fast growing period lasting from May 26th to July 1st when cells increase in volume and the fruit is largest, during which the vertical and horizontal diameters of the fruit respectively account for 29.07% and 37.62% of those of the mature fruit. The development of the fruit flesh varies in different parts of the fruit, with cells of the fruit peel increasing most slowly in area. The whole process of the fruit development coincides with that of drupe fruits showing a fast-slow-fast double s curve. Finally 3 technical measures for raising the quantity and quality of the fruit are suggested.

**Key words:** prunus; fruits; growth rate; development