

猕猴桃优良株系果实生长发育规律研究

李洁维 李瑞高 梁木源 毛世忠

(广西植物研究所, 桂林 541006)

摘要 猕猴桃果实生长发育过程可分为三个时期。(1)迅速增长期: 中华猕猴桃大约从4月中旬至6月上旬; 美味猕猴桃大约从4月底或5月初至6月中下旬。(2)缓慢增长期: 中华猕猴桃约自6月上旬至7月下旬; 美味猕猴桃自6月下旬至7月下旬。(3)停滞增长期: 中华猕猴桃从7月下旬至8月底或9月初; 美味猕猴桃自8月上旬至9月上中旬。

中华猕猴桃优良株系果实可溶性固形物含量增长过程可分为四个阶段:(1)微升增长阶段, 持续时间5周左右;(2)活跃增长阶段, 持续2周左右;(3)迅速增长阶段, 持续2周左右;(4)渐缓增长阶段。美味猕猴桃优良株系及绿果猕猴桃果实固形物含量增大变化的阶段性不明显。

关键词 猕猴桃; 果实生长发育

猕猴桃果实在生长发育的不同时期, 对营养成分的需求不同。只有摸清了猕猴桃果实生长发育的规律, 才能在果实生长发育的不同时期, 采取相应的栽培管理措施, 满足果实迅速生长的需要, 同时也为果实的适期采收提供准确的理论依据。为此, 笔者对本所内部分猕猴桃优良株系做了果实生长发育规律方面的初步探索。

材料与 方法

(一)供试材料: 本试验供试优良株12个, 植株是5—7年生的嫁接苗, 它们包括: 中华猕猴桃桂海1号、桂海3号、桂海4号、桂海5号、桂海9号、湖南中华、实生15号、华光10号、华光6号; 美味猕猴桃79—3和79—5—1; 绿果猕猴桃。

(二)果实大小的测定方法: 在各供试优良株中, 选取长势中庸健壮的植株一株, 在此植株上选取果形正常的小果20个, 分别挂牌编号, 花后20天开始测定果实的纵径、横径和侧径。此后每隔20天测定一次, 直至8月下旬或9月上旬。

(三)果实可溶性固形物含量变化的测定: 7月中旬开始第一次测定。测定的当天上午8—9时, 从各供试优良株植株上不同部位摘取5个果形正常的无病果, 将每个果实的两端切下(约1cm厚)榨汁, 用手持折光仪测定可溶性固形物含量, 结果取5个果实固形物的平均值。此后每隔两周(8月中旬以后隔一周)测定一次, 直至8月底或9月初。

结 果

(一)果实体积的变化

属于中华猕猴桃的优良株花期一般为4月上旬至4月中旬; 属于美味猕猴桃的优良株花期则稍晚, 一般为4月下旬至5月初; 绿果猕猴桃的花期与美味猕猴桃的花期相近。尽管花期有差异, 但优良株果实体积的变化趋势表现一致。根据优良株果实生长动态的观测结果, 猕猴桃整

个果实体积的变化过程可以明显地分为三个时期: (1) 迅速增长期: 中华猕猴桃大约从4月中旬至6月上旬; 美味猕猴桃及绿果猕猴桃从4月底或5月初至6月中下旬。座果后, 果实迅速膨大, 纵径、横径和侧径的增长率均在 $0.20\text{cm}/\text{周}$ 以上。纵径最大增长率可达 $0.92\text{cm}/\text{周}$, 如79-5-1; 桂海4号的纵径增长率最高也达 $0.85\text{cm}/\text{周}$ 。迅速增长期结束时, 中华猕猴桃优株的果径均已达最大值的80—85%; 而美味猕猴桃优株及绿果猕猴桃的果径则已达最大值的86—94%。(2) 缓慢增长期: 中华猕猴桃约从6月上旬至7月下旬; 美味猕猴桃和绿果猕猴桃约自6月下旬至7月下旬。在此期间, 果实体积的增长速度明显减小, 各果径的增长量一般小于 $0.1\text{cm}/\text{周}$ 。(3) 停滞增长期: 中华猕猴桃从7月下旬至8月下旬或9月初; 美味猕猴桃和绿果猕猴桃自8月上旬至9月上中旬。8月上旬以后, 无论是中华猕猴桃还是美味猕猴桃或绿果猕猴桃, 果实均已基本停止增长, 即使有增长也是很微小的, 到达此阶段, 果实体积基本达到最大值。猕猴桃果实生长发育到最大值所经历的时间, 中华猕猴桃约需18周, 美味猕猴桃和绿果猕猴桃约需16周。本文供试的12个优株的果实生长曲线见图1。

由图1可以看出, 果实的纵径、横径和侧径的生长是同时并进的, 并无属先属后之差, 只是由于果实是长柱形的, 故纵径的增长是相对较大而已, 认为猕猴桃果实先长纵径后长横径、侧径是值得商榷的。

(二) 果实可溶性固形物含量的变化

7月17日第一次测定时, 各优株的固形物含量较低, 最高的是华光10号为4.4%, 最低的是美味猕猴桃79-5-1和湖南中华猕猴桃均仅为3.4%。第一次测定后大约一个月时间内, 可溶性固形物含量在一定范围内基本上保持稳定, 平均每周增长量在0.1%以下, 不同优株固形物保持稳定持续的时间不同, 桂海3号、桂海4号、桂海5号、79-3、79-5-1约需5周左右, 华光猕猴桃和实生15号大约6周左右, 桂海1号3周左右, 而绿果猕猴桃固形物保持稳定的时间几乎为零。

当固形物含量达到或接近5%时, 上升速度加快, 增长量高达每周1.06%, 如桂海1号; 最低的也达每周0.46%, 如桂海5号。

当固形物上升到6—6.5%左右时, 中华猕猴桃桂海1号、桂海3号、桂海4号、桂海5号、实生15号、华光10号等的固形物增长量又逐渐减缓, 增长量为每周0.28—0.92%。此后, 当固形物含量达到或接近7.0%时, 固形物的上升速度又逐渐加快, 几乎以每周1.0—3.0%的增长率上升到10—12%左右, 此后上升速率又趋于平缓。

美味猕猴桃79-3和79-5-1以及绿果猕猴桃的果实固形物变化与中华猕猴桃各优株固形物的变化略有差异。79-3和79-5-1的固形物在达到5%前上升速度较缓慢, 一旦达到5%, 其上升速度即加快, 此后几乎没有减慢, 直至固形物升至12%左右。绿果猕猴桃的固形物则几乎呈直线上升。

综上所述, 中华猕猴桃各优株果实固形物含量变化过程可归纳为四个阶段: (1) 微升增长阶段, 即固形物含量达5%前的阶段, 增长量每周少于0.1%, 持续时间5周左右, 即自7月中旬至8月中旬左右。(2) 活跃增长阶段, 即固形物从5%升至6.5%左右的阶段, 增长量为每周0.46%以上, 持续时间约2周, 即自8月20日左右至9月初。(3) 迅速增长阶段, 也就是固形物从7%升至12%左右的阶段, 每周增长量高达1.0—3.0%, 持续时间也较短,

大约2周左右。(4)渐缓增长阶段,固形物含量达12%以后,增长速度又逐渐减慢为0.35%左右。

本文供试的美味猕猴桃优株79-3和79-5-1以及绿果猕猴桃的固形物变化阶段性不明显。将各优株固形物变化绘制成曲线,可以发现,中华猕猴桃各优株的固形物变化曲线呈近双“S”形,而美味猕猴桃的优株及绿果猕猴桃的固形物变化曲线呈近“S”形。由于篇幅所限,各优株的固形物变化曲线图在此略去。

(三)果实体积的变化、固形物含量的变化与适期采收的关系

就中华猕猴桃系列优株而言,果实的停滞生长期正是固形物的活跃增长阶段。这就是说,果实停止生长后,果内碳水化合物的合成和转化处于活跃阶段,果实在生理上已经成熟,美味猕猴桃各优株及绿果猕猴桃的固形物变化虽然没有明显的阶段性,但其与中华猕猴桃的活跃增长阶段相对应的固形物变化范围所经历的时期正与果实的停滞增长阶段相对应。

固形物由低到高,意味着各种糖分的合成逐渐增多以及还原糖越来越多地转变为转化糖。果实停止生长后,果实内部的生理活动却活跃进行,如果让果实继续挂在树上,果实的生理活动将逐渐加快,并伴随着乙烯的大量产生,最后达到食用成熟。

在商品性生产中需要的是耐贮性的果实。若在果实生理活动活跃阶段,将果实采收,并施行一些采后处理措施,将可抑制果内的生理活动及果面的呼吸作用,从而延缓果实的成熟,减少采后腐烂。根据多年的实践经验及实际观测表明,在固形物的活跃增长阶段采收的果实,营养丰富,耐贮性及加工性都较好。不同种类适期采收的标准各异。一般地,中华猕猴桃在固形物5.5—5.8%范围内采收最佳,如果超过这个标准采收,则果实不耐贮藏,加工性能也差。如广西重点发展的优株桂海4号,当果实固形物达5.5—5.8%范围内采收,室温条件下贮藏可达30天以上,果实软熟时,其营养成分达到最佳水平,而当固形物平均已达6.5%,采后7天,果实全部软熟,10天后即腐烂一半,而果实软熟时的营养成分并未比前者高。美味猕猴桃在固形物达6.0—6.5%范围内采收最合适。这里所提供标准是在广西产区的立地条件下观察结果,不同产区,由于地理环境及气候条件的差异,适期采收的固形物标准不尽相同。

讨 论

几乎所有果树的果实生长发育过程都可分为三个阶段,猕猴桃也不例外。日本的大垣智昭曾提出猕猴桃果实的肥大过程可分为三个阶段^[1],本文的试验结果与之相符。猕猴桃果实的生长过程是果心和内外果皮细胞分裂和增大的过程,在生长的第一阶段,由于这些组织的细胞急剧分裂和增大,使整个果实迅速膨大,果实总生长量的80%以上是在此阶段进行的。第二个阶段,即果实缓慢增大期,是由于内外果皮及果心细胞膨大的迅速减慢所致。到了第三个阶段,外果皮已基本成熟,整个果实基本上不再膨大。

在生产上的施肥管理工作应该按照果实的生长发育规律进行。在果实的迅速膨大期,即4至6月份适当增施氮肥及复合肥,以满足果实壮大的需要;在果实的缓慢增长期,即7月份再施一次复合肥,可以起到壮果作用。在果实停滞生长期前,适量增施钾肥,可以促进果实内的同化作用、碳水化合物合成、运输和转化以及蛋白质和油脂的合成,同时可增强植株的抗旱能力。

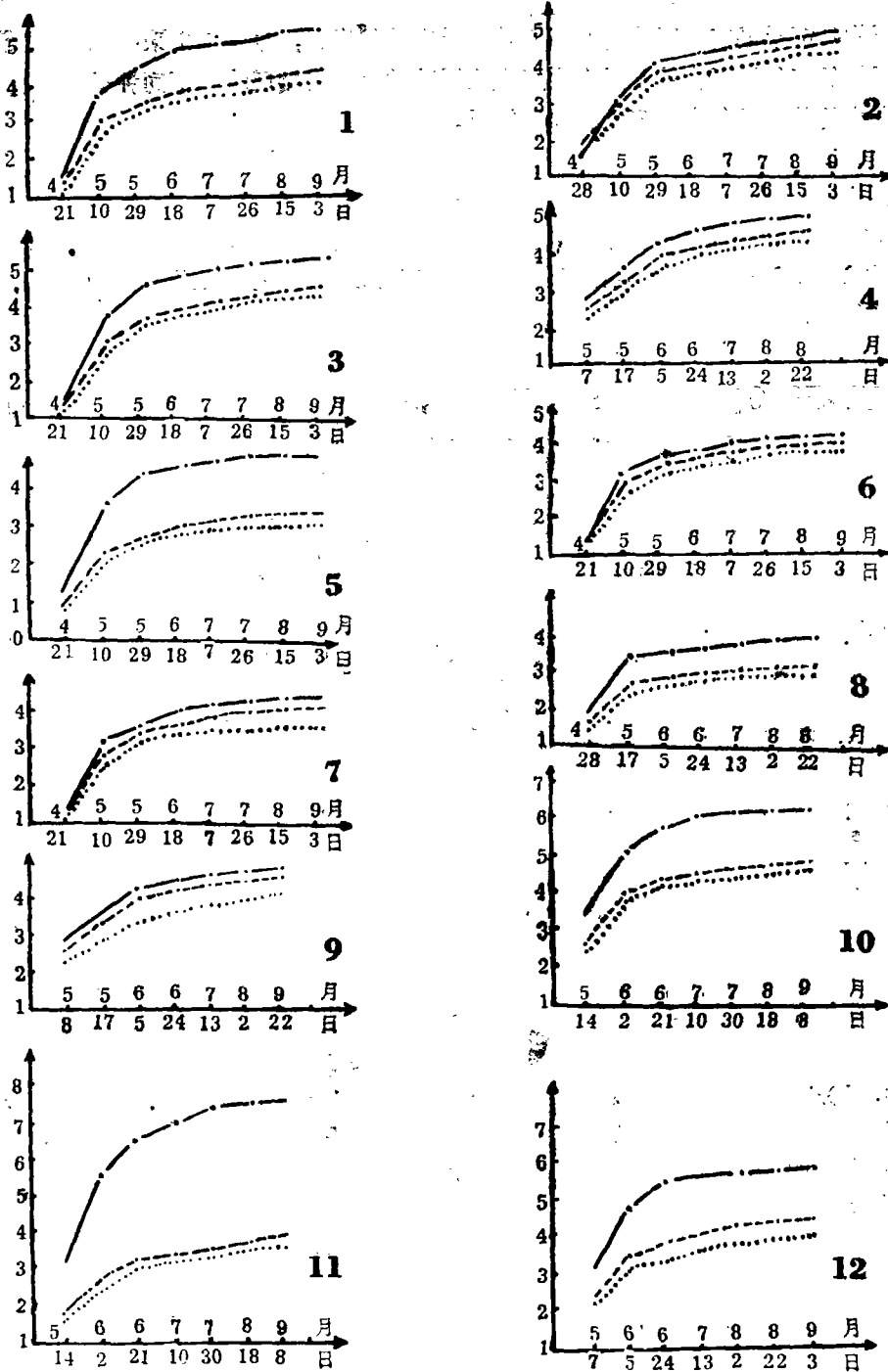


图1 猕猴桃12个优株的果实生长曲线图

—纵径---横径.....侧径

- | | | | |
|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1. 中华猕猴桃桂海1号 | 4. 中华猕猴桃桂海5号 | 7. 湖南中华猕猴桃 | 10. 美味猕猴桃79-3 |
| 2. 中华猕猴桃桂海3号 | 5. 中华猕猴桃桂海6号 | 8. 中华猕猴桃华光6号 | 11. 美味猕猴桃79-5-1 |
| 3. 中华猕猴桃桂海4号 | 6. 中华猕猴桃实生15号 | 9. 中华猕猴桃华光10号 | 12. 绿果猕猴桃 |

固形物是衡量果实是否达到生理成熟的最有效的指标,也是确定采收期的最简易的方法。固形物的变化过程也就是果实生理生化活动过程的间接反映。不同种类猕猴桃果实固形物含量变化的差异是各自生理上差异的结果。

参 考 文 献

- 〔1〕大垣智昭(日)原著,石学根等译,猕猴桃的栽培和利用。浙江省农科院园艺所印。
〔2〕王中炎,1987—1988:猕猴桃果实生长发育规律研究初报。科研资料汇编(湖南园艺所),66—67。

STUDIES ON THE DEVELOPING REGULARITY OF FRUITS OF DIFFERENT ACTINIDIA SELECTS

Li Jiwei, Li Ruigao, Liang Muyun and Mao Shizhong

(Guangxi Institute of Botany, Guilin 541006)

Abstract The developing process of *Actinidia* can be divided into three periods. a) The rapid increasing period, which is about from the middle ten days of April to the first ten days of June for *A. chinensis*, and about from the last ten days of April to the middle or the last ten days of June for *A. deliciosa*. b) The slow increasing period, which is about from the first ten days of June to the last ten days of July for *A. chinensis*, and from the last ten days of June to the last ten days of July for *A. deliciosa*. c) The stop increasing period. It is from the last ten days of July to the last ten days of August or the first ten days of September for *A. chinensis*, and from the first ten days of August to the first or middle ten days of September for *A. deliciosa*.

The changing process of solid content of fruits of *Actinidia chinensis* selects was divided into four stage. a) The stagnant increasing stage, lasted about five weeks. b) The active increasing stage, lasted about two weeks. c) The rapid increasing stage, lasted about two weeks, too. d) The slow increasing stage. The stage of changing of soluble solid content of fruits of *A. deliciosa* selects and *A. chlorocarpa* was not obvious.

Key words *Actinidia*; developing regularity of fruits