

# 贵长猕猴桃果实生长发育规律

李秀亚, 肖均\*, 许金宽, 宋福兵, 谭晶晶 (六盘水市农业科学研究院, 贵州六盘水 553000)

**摘要** [目的]研究贵长猕猴桃果实生长发育规律。[方法]以4年生贵长猕猴桃为试验材料, 定期测量果实的纵径、横径、鲜果重, 干物质含量及水分含量, 探明果实动态生长发育规律。[结果]贵长猕猴桃果实纵横径经历了快速生长—缓慢生长—停滞生长—缓慢生长的变化规律, 呈现逐渐上升的单曲线; 果实鲜果重表现为缓慢生长—快速生长—缓慢生长—快速生长—停滞生长—缓慢生长的变化规律, 呈现逐渐上升的“双S”曲线; 果实纵横径的日均生长曲线变化基本一致, 授粉后15 d(5月10日)内日均增长量最大, 后逐渐下降, 趋近于0, 后又有所上升、最后再下降; 果实鲜果日均生长量, 有4个生长高峰, 分别为授粉后15~25 d(5月10—20日)、46~57 d(6月11—22日)、67~77 d(7月2—12日)、118~128 d(8月22日—9月1日); 果实98 d的生育期内, 水分的含量都在80%以上, 干物质最高占17.13%。[结论]该研究为制定贵长猕猴桃优质高产栽培技术措施提供参考。

**关键词** 贵长猕猴桃; 果实; 纵横径; 鲜果重; 水分; 干物质

**中图分类号** S663.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)21-0075-03

## Growth and Development Regularity of Guichang Kiwifruit

LI Xiu-ya, XIAO Jun, XU Jin-kuan et al (Liupanshui Academy of Agricultural Sciences, Liupanshui, Guizhou 553000)

**Abstract** [Objective] To research the growth and development regularity of Guichang kiwifruit. [Method] With four-year-old Guichang kiwifruit as the test materials, the fruit longitudinal diameter, transverse diameter, fresh fruit weight, dry matter content, moisture content of Guichang kiwifruit were detected. And the dynamic growth and development regularity of kiwifruit were researched. [Result] The longitudinal and transverse diameter of Guichang kiwifruit showed a variation regularity of rapid growth-slow growth-stagnant growth-slow growth and presented a single gradual rising curve. The fresh fruit weight of Guichang kiwifruit show the double S-shaped growth curve, which indicated the slow growth-rapid growth-slow growth-rapid growth-stagnant growth-slow growth variation regularity. The daily growth curve of longitudinal and transverse diameter was basically the same, and the growth was the largest in 15 d after pollination, then decreased gradually, approached 0, increased, and at last decreased. There were four peaks in daily growth curve of fresh fruit weight, and the four peaks occurred in 15-25 d, 46-57 d, 67-77 d, 118-128 d after pollination. During the 98 d of fruit growth, the moisture content was all above 80%, and the highest dry matter was 17.13%. [Conclusion] This research provided references for establishing high quality and high yield cultivation measures of Guichang kiwifruit.

**Key words** Guichang kiwifruit; Fruit; Longitudinal and transverse diameter; Fresh fruit weight; Moisture content; Dry matter

猕猴桃属猕猴桃科(Actinidiaceae)猕猴桃属(*Actinidia Lindl.*)多年生落叶藤本植物, 雌雄异株, 是20世纪初开始人工驯化栽培的水果, 至今仅有100余年历史。猕猴桃以其独特的风味, 富含维生素C、膳食纤维、多种矿物营养和清肠健胃等功效而得到消费者青睐<sup>[1]</sup>。20世纪80年代, 原贵州省果树所开始进行野生猕猴桃资源收集, 并相继选育出“贵长”“贵密”等几个品种<sup>[2]</sup>, 在后期的种植表现中, 贵长表现最好, 因此被大面积推广种植。黔北地区1990年开始引进贵长猕猴桃进行种植, 并且果实表现好<sup>[3]</sup>, 目前贵长品种主要种植于贵阳修文地区, 截止2015年已经种植6666.6 hm<sup>2</sup>, 成为修文县农业产业支柱<sup>[4]</sup>。

六盘水野生猕猴桃资源丰富。据《六盘水市志—农业畜牧志》(1995年版)记载, 六盘水分布有中华猕猴桃、狗枣猕猴桃、葛枣猕猴桃3个种。但根据实地调查, 六盘水分布有中华猕猴桃、葛枣猕猴桃、硬齿猕猴桃、毛花猕猴桃等14个种, 其中仅玉舍森林公园内分布8个种2个变种<sup>[5-6]</sup>。六盘水目前主要以种植红阳品种为主。为丰富六盘水猕猴桃品种资源、改变品种单一现状, 2013年引进贵长猕猴桃到六盘水水城县贵州省猕猴桃产学研基地进行试验种植<sup>[7]</sup>。在此基础上, 笔者研究了贵长猕猴桃在水城气候条件下的生长发育规

律, 为今后制定贵长猕猴桃的优质高产栽培技术措施提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 贵州省猕猴桃产学研基地位于贵州省水城县米箩镇俄嘎村, 于2012年由贵州省科学院与六盘水市农业委员会共同建设, 基地主要以开展猕猴桃科学研究为主; 基地是典型的喀斯特山区低热河谷地带, 海拔1200~1250 m, 黄壤土, 属温暖湿润的高原亚热带季风气候, 年平均气温12.8℃, >10℃的有效积温5125.2℃, 年降雨量昼夜温差大, 生长季节温度可达30~35℃。

**1.2 试验材料** 由贵阳修文引进贵长猕猴桃枝条, 2013年嫁接并定植, 株行距2.0 m×3.3 m, 种植1500株/hm<sup>2</sup>, 2013年10月上架, 2014年试挂果。

**1.3 试验方法** 2017年选择具有代表性的贵长猕猴桃植株, 单株小区, 3次重复, 挂牌标记, 观察其基本形态特征及生物学特性, 参照《猕猴桃种质资源数据质量控制规范》<sup>[8]</sup>进行鉴定描述, 果实纵横径采用游标卡尺进行测定, 精确到0.02 mm, 单果重采用精确到0.1 g的电子天平进行称重, 果形指数采用纵径与横径之比得出。末花期后, 选择发育一致的果实(n=10), 用游标卡尺定期测量果实的纵径、横径, 同时在植株不同方位采摘中等果实(n=5), 用天平称其鲜重, 用烘干法测定果实干物质含量及水分含量。以授粉后天数为横坐标, 果实纵横径或鲜重或体积的生长量(净生长量)为纵坐标, 绘制果实动态生长曲线。

**基金项目** 贵州省六盘水现代农业示范园区人才基地项目。

**作者简介** 李秀亚(1990—), 男, 贵州盘县人, 助理农艺师, 从事果树新品种选育及优质高产栽培技术研究。\*通讯作者, 高级农艺师, 从事果树栽培与推广研究。

**收稿日期** 2018-04-09

## 2 结果与分析

**2.1 物候期表现及特性** 物候期表现如下:伤流期为2月13日,萌芽期为3月18日,展叶期3月21日,现蕾期3月26日,初花期4月17日,盛花期4月23日,终花期4月27日,果实采摘期9月15日,12月份开始落叶,12月底进入休眠,果实生育期为142 d。

基本形态特征及生物学特性:树势强,一年生枝横截面近圆形、阳面黄褐色,皮孔明显、长梭形、大、褐色,一年生枝芽座大,有芽盖,芽孔大,髓明显,髓部片层状,新梢有被毛、密度中、被褐色硬毛,叶痕浅,叶片阔卵形、革质、叶尖渐尖、叶缘波浪状、叶基闭合,叶柄褐色,叶片正面深绿色、平展、背面黄褐色、具中绒毛,雌花、聚伞花序、6个花瓣、花瓣近圆形、重瓣花、花瓣内侧黄白色、基部重叠,花萼褐色、6片,花柱斜生、乳白色,花丝白色,花药肾形、黄色,子房近圆形。

**2.2 生长结果特性及果实品质** 贵长猕猴桃在水城的萌芽率为47.55%,坐果率为92.28%,结果枝率为97.61%,成枝率为86.69%,结果枝花序数为33.67%,结果母枝上抽生结果枝的数量为6.07,每个结果枝花序数为5.91,单株产量为11.67 kg,树势较强,一年生新梢长度为276 cm;果实长圆柱形、果皮褐色、果实被硬毛,果肉浅绿色、单果重达90.5 g、果肉浅绿色、果心大、白色、果心横截面为长椭圆形、可溶性固形物为17.86%、可溶性糖为11.2%、可滴定酸为165.6 mmol/kg、维生素C为1796.3 mg/kg、固酸比为15.41、糖酸比为9.65,果实甜酸。

**2.3 果实的纵径、横径及鲜重生长变化** 由图1可以看出,贵长猕猴桃果实纵径、横径开始生长较快,后期逐渐变慢,授粉后87 d进入缓慢生长期,纵径、横径进入缓慢增长,直到果实采摘。从整个生长曲线来看,果实纵径、横径均呈逐渐上升的单曲线。果实纵、横径生长可以分为4个阶段:第1个阶段为授粉后46 d内(4月25日—6月11日),该时间段内

纵、横径的果实生长量分别达果实采摘时的83.1%和76.31%,前期生长比较快,后期变慢;第2个阶段为授粉后的46~87 d(6月11日—7月22日),该时间段内果实纵横径基本处于缓慢生长,纵横径日均生长量分别为0.177和0.155 mm/d;第3阶段为授粉后87~98 d(7月22日—8月2日),该时间段内果实纵横径基本处于停滞生长;第4个阶段为授粉后98~142 d(8月2日—9月15日),该时间内果实纵横径又有缓慢上升,纵横径日均生长量分别为0.113和0.124 mm/d。贵长猕猴桃果实单果重大致可以分为3个阶段,第1个阶段为授粉后77 d内(4月25日—7月12日),该时间内单果重处于快速增长阶段,生长量达到果实总重的82.97%,前期(4月25日—5月10日)生长慢,后期(5月10日—6月22日)生长加快,中途(6月22日—7月2日)生长有所减慢,后期(7月2日—7月12日)又加快,整个过程中单果重日均生长量为1.017 g/d;第2个阶段为授粉后77~108 d(7月12日—8月12日),果实单果重基本处于停滞生长阶段;第3个阶段为授粉后108~142 d(8月12日—9月15日),该阶段果实单果重又有所上升,可能是由于该阶段内果实内物质转化导致果实单果重上升。

由图2可以看出,贵长猕猴桃的果实纵横径净生长变化为先逐渐下降、后上升、再下降的趋势,授粉后15 d内为日均增长量最大的时期,后逐渐下降,在授粉后87~98 d时间段内,净生长量基本为0,处于停滞生长期,授粉后98~128 d内净生长量又呈上升趋势,在128~142 d又下降。单果重的变化趋势为多峰曲线,有4个生长高峰,其中在授粉后15~25 d达到第一个生长高峰,日均生长量为1.478 g/d;第2个生长高峰为授粉后46~57 d,日均生长量1.990 g/d,为生长最快时期;第3个生长高峰为授粉后67~77 d,日均生长量1.538 g/d;第4个生长高峰为授粉后118~128 d,日均生长量0.56 g/d。

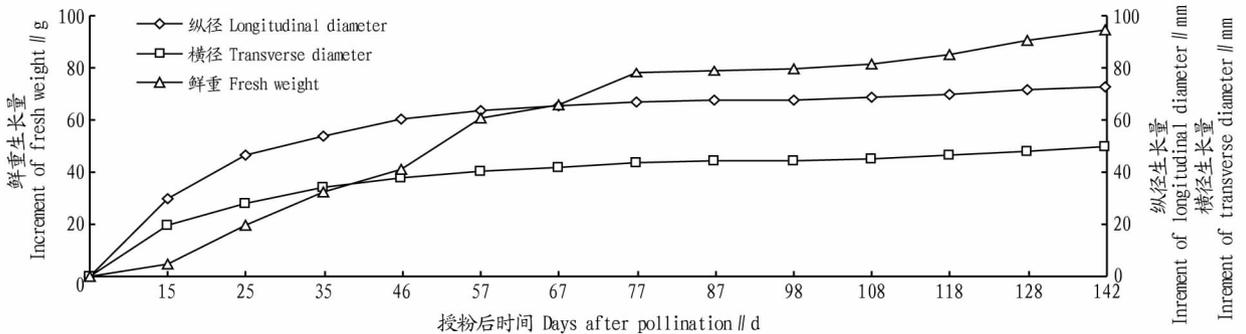


图1 贵长猕猴桃果实纵横径与鲜重的生长变化

Fig. 1 Changes of longitudinal and transverse diameters and fresh weight of Guichang kiwifruit

**2.4 果实水分含量变化特征** 由图3、4可以看出,在果实98 d的生长时期内,贵长猕猴桃果实单果重及干物质含量呈逐渐上升的单曲线。但是在授粉后35 d,干物质的占比最低,含量为2.6 g;授粉后98 d,干物质的量最高,为12.7 g,占果重的17.13%。果实含水量呈现先上升后下降的趋势,在授粉后77 d含水量达最多,为67.28 g,占比为85.9%;然后开始下降,在授粉后98 d时含量最低,为61.43 g,占比为

82.87%。

## 3 结论与讨论

贵长猕猴桃在水城能正常生长并挂果,适合在水城地区种植。对于猕猴桃的果实生长发育规律,已有研究表明猕猴桃果实生长变化曲线呈“单S”“双S”或“三S”曲线<sup>[9-12]</sup>。该研究结果表明,贵长猕猴桃在六盘水水城县果实纵、横径的生长呈现逐渐上升的“单S”曲线,表现为快速生长—缓慢生

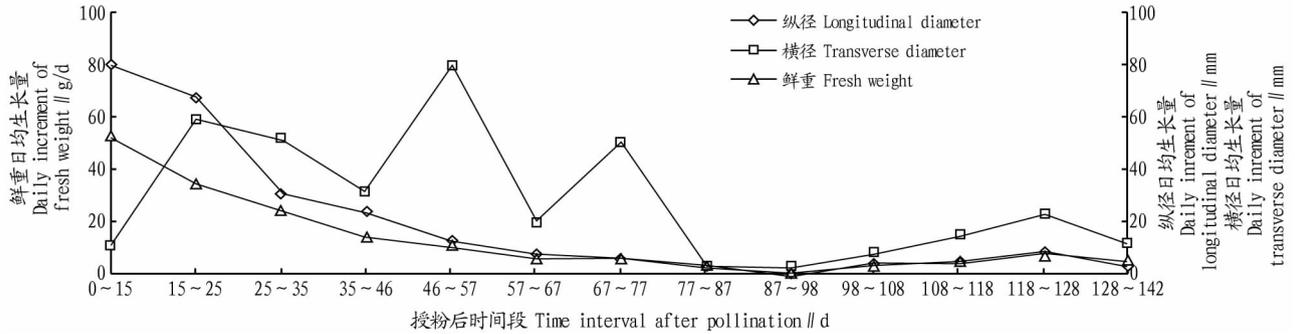


图2 贵长猕猴桃果实纵横径与鲜重的日均生长变化

Fig. 2 Daily changes of longitudinal and transverse diameters and fresh weight of Guichang kiwifruit

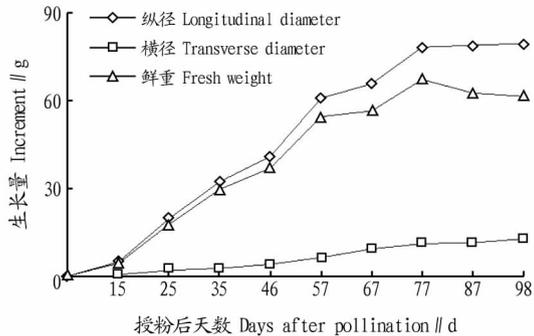


图3 贵长猕猴桃果实干物质及含水量生长变化

Fig. 3 Changes of fruit dry matter and moisture contents of Guichang kiwifruit

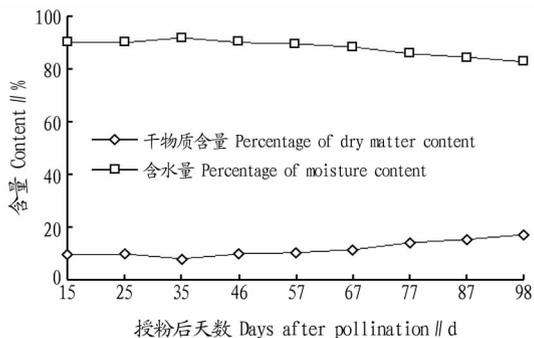


图4 贵长猕猴桃果实干物质和含水量的占比变化

Fig. 4 Changes of the percentages of fruit dry matter and moisture contents of Guichang kiwifruit

长—停滞生长—缓慢生长的趋势,果实鲜果重表现为逐渐上升的“双S”曲线,呈现为缓慢生长—快速生长—缓慢生长—快速生长—停滞生长—缓慢生长的趋势,这与金方伦等<sup>[13]</sup>的研究结果有所差异,可能是由于水城地区在8月以后天气状况好,降雨均匀促使猕猴桃植株的再次生长,从而果实纵

横径、单果重都随之上升。

猕猴桃在生产上的肥水管理工作应按照果实生长发育规律进行<sup>[9]</sup>。根据贵长猕猴桃在水城的生长表现,果实的大小在授粉后57 d内基本定型,后期有小幅增长,因此壮果肥必须在授粉后57 d(6月22日)内完成施用,如果施晚则达不到施用效果。在果实生长期,应注重灌溉与排涝,因为水分始终占整个果实的80%以上,前期占比较大,应着重灌溉,防止因干旱影响果实的生长;后期雨季来临,应注重排涝,防止雨水较多导致根腐病及褐斑病的发生,影响树体生长及果实品质。

#### 参考文献

- [1] 黄宏文. 猕猴桃属:分类资源驯化栽培[M]. 北京:科学出版社,2013.
- [2] 杨军,胡保成,吴大江. 贵州猕猴桃发展与市场分析[J]. 西南园艺,1998(4):20-21.
- [3] 金方伦,黎明,韩成敏. 贵长猕猴桃在黔北地区的生物学特性及丰产优质栽培技术[J]. 贵州农业科学,2009,37(10):175-178.
- [4] 龙友华,张承,吴小毛,等. 10个猕猴桃品种在贵州主产区的引种表现[J]. 贵州农业科学,2015,43(7):5-8.
- [5] 李林,龚洪海,丁武福,等. 六盘水市猕猴桃资源调查及发展趋势[J]. 现代园艺,2015(20):18-19.
- [6] 林长松,左经会,田应洲,等. 玉舍森林公园猕猴桃属植物多样性研究[J]. 六盘水师范高等专科学校学报,2005,17(4):1-5.
- [7] 韩振诚,张辉,李菁洁,等. 六个猕猴桃品种在六盘水市的品比试验[J]. 北方园艺,2017(12):15-20.
- [8] 胡忠荣,陈伟,李坤明,等. 猕猴桃种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.
- [9] 杨朋燕,姚春潮,李小莹,等. “徐香”猕猴桃果实生长发育规律的研究[J]. 北方园艺,2014(18):47-50.
- [10] 苍晶,王学东,桂明珠,等. 狗枣猕猴桃果实生长发育的研究[J]. 果树学报,2001,18(2):87-90.
- [11] 王博,朴一龙,王琳,等. 野生软枣猕猴桃果实生长发育过程中生理生化变化[J]. 延边大学学报,2011,33(1):6-9.
- [12] 丁捷,刘书香,宋会会,等. 红阳猕猴桃果实生长发育规律[J]. 食品科学,2010,31(20):473-476.
- [13] 金方伦,韩成敏,黎明. 贵长猕猴桃果实生长发育规律研究[J]. 贵州农业科学,2010,38(5):180-183.

**本刊提示** 参考文献只列主要的、公开发表的文献,序号按文中出现先后编排。著录格式(含标点)如下:(1)期刊——作者(不超过3人者全部写出,超过者只写前3位,后加“等”)。文章题名[J]. 期刊名,年份,卷(期):起止页码。(2)图书——编著者. 书名[M]. 版次(第一版不写). 出版地:出版者,出版年:起止页码。(3)论文集——析出文献作者. 题名[C]//. 主编. 论文集名. 出版地:出版者,出版年:起止页码。

文稿题名下写清作者及其工作单位名称、邮政编码;第一页地脚注明第一作者简介,格式如下:“作者简介:姓名(出生年—),性别,籍贯,学历,职称或职务,研究方向”。