

不同结果部位对猕猴桃果实生长发育动态的影响

金方伦, 万 敏, 周光萍, 黎 明, 韩成敏, 杨李娟, 敖学希

(贵州省蚕业辣椒研究所, 贵州 遵义 563006)

摘要:为了制定科学的猕猴桃栽培技术和管理措施。研究了不同结果部位对猕猴桃果实的纵径、宽横径和窄横径的影响,观察果实生长发育动态。结果表明:(1)猕猴桃结果母蔓上不同部位芽结果蔓果实的纵、横径净增长量在年生长过程中有3~6次生长高峰期:纵径出现3次生长高峰,顶芽3次,次顶芽6次,第3芽3次;顶芽、次顶芽和第3芽宽横径都出现4次;窄横径出现3~5次,顶芽3次,次芽4次,第3芽出现5次;(2)猕猴桃不同部位结果母蔓的果实纵、横径净增长量在年生长过程中有3~6次生长高峰:纵径出现3~6次,树体上部3次,树体中部6次,树体下部6次;宽横径出现4~6次,树体上部4次,树体中部6次,树体下部6次;窄横径出现3~6次,树体上部3次,树体中部6次,树体下部5次;(3)结果母蔓上不同位置芽形成的结果蔓或树体上不同部位结果母蔓形成的结果蔓直接影响所结果实纵、横径的生长曲线起伏,并直接影响果实纵横径的生长高峰出现的次数、时间和平均日增长量。建议在猕猴桃生产上把不同结果部位作为疏花、疏果和判断猕猴桃果实成熟的重要依据之一。

关键词:猕猴桃;结果部位;果实;生长发育;影响

中图分类号:S663.4

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)05-0048-06

猕猴桃原产我国,是当今国内外公认的最佳营养保健水果之一,其果实中富含糖、蛋白质、矿物质、氨基酸和维生素等多种营养成分,特别是VC含量非常高,是一般水果和蔬菜的几十倍。根、茎、叶、花、种子都有独到的用途,其药用价值亦相当高,特具“珍果”桂冠^[1]。猕猴桃属猕猴桃科藤本植物(*Actinidia chinensis* Planch.),是一种新兴的灌木性藤本落叶果树,在我国分布很广。也是20世纪野生果树人工驯化栽培最有成就的四大果种之一,由于其果实风味独特,营养丰富,VC含量高,加上果实性酸、甘、寒,有调中理气、生津润燥、解热除烦之效,故因经济、营养价值高和医疗效果好而倍受关注。

全世界66个猕猴桃种中有62个原产我国,建立猕猴桃种质资源保护体系,进行资源的深入评价研究是我国猕猴桃产业可持续发展的基础^[2]。而贵州是我国猕猴桃分布中心之一,迄今为止已查清的我国拥有的猕猴桃59个种、43个变种和7个变型中,贵州就有34个种和种下分类群^[3]。

猕猴桃是贵州省主要栽培水果种类之一,它的生产在贵州省水果产业中占有一定的地位。贵州位于长江以南,属亚热带季风湿润气候,雨量充

沛,无霜期长,立体气候明显,随复杂的地形而小气候区域众多,全省山地,丘陵面积大,土壤多呈微酸性。独特的气候条件和土壤条件为猕猴桃树在内的落叶果树生长提供了良好的条件。猕猴桃是贵州省主要栽培水果之一,在生产中占有一定地位。然而生产上普遍栽培管理粗放,影响其产量和品质。虽然金方伦等对猕猴桃果实生长发育规律的研究有一定的报道^[3-12],但不同结果部位对猕猴桃果实生长发育动态的影响研究还未见报道。鉴于此,在2010~2011年进行了不同结果部位对猕猴桃果实生长发育动态的影响研究,旨在摸清猕猴桃果实生长发育的规律及生长发育机理,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,并为制定适宜贵州气候条件下的栽培技术措施提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验园基本概况

试验在贵州省蚕业研究所内进行。试验地点在贵州省蚕业辣椒研究所,海拔880 m,年平均温度14.9℃,夏季最高温度38.4℃,最热月(7月)平均温度25.8℃;冬季最低温度-3.0℃,最热月(1月)平均温度3.0℃,≥10℃的有效积温4 938℃;年降雨量1 040 mm,主要分布在夏季;土壤为南方典型黄壤,肥力不足,土层深厚,一般都在1.0 m以上,pH 5.5~6.5,灌溉水源主要靠雨水。

收稿日期:2013-01-24

第一作者简介:金方伦(1964-),男,贵州省桐梓县人,学士,高级农艺师,从事果树研究。E-mail:jfl2016@yahoo.cn。

1.2 材料

供试的猕猴桃品种为贵长,由原贵州省果树研究所引进。

试验品种均于 2001 年春定植,株行距 $3.0\text{ m} \times 3.0\text{ m}$,定植 $1\ 125\text{ 株} \cdot \text{hm}^{-2}$,雌雄株的比例为 $8 \sim 9:1$,并采用高标准的建园方法进行苗木合理定植,即挖好定植沟,施足底肥,在定植前 1~2 个月内先挖好定植沟和填好土,定植沟深 0.8 m ,宽 0.8 m ,挖出的表土与深层土分别堆放,回填时先把表土填入底层,再把中层土与底肥混合填入,最后把深层土粹细填在表面,并高出地表 25 cm 。所有品种的管理按照猕猴桃树高水平的栽培管理技术进行,重点是加强土、肥、水管理,树形整形方式采用扇形和合理的疏花疏果管理。猕猴桃树于 2003 年以后相继投产,现处于盛果期。

1.3 方法

1.3.1 果实生长量试验 选择有代表性的树,单株小区,3 次重复,每株树随机抽取树冠中上部的 3 个结果蔓,分别挂牌标记,按试验要求留顶果,每蔓留果 6 个。测定时间为猕猴桃谢花后 7 d 开始至果实采收(5 月 20 日~9 月 29 日),每 7 d 调查 1 次,连续观测 2 a。根据猕猴桃果形特点,用游标卡尺测定每个果实的纵径、宽横径和窄横径,取其平均值和净增长量(净增长量等于周后的总生长量减去周前的总生长量),绘制其生长动态曲线。

1.3.2 结果母蔓上不同部位芽结果蔓试验 调查 3 株树,9 条结果蔓(每株 3 条结果蔓,每条结果蔓留 4 个果),设 3 个处理:(1)结果母蔓上顶芽结果蔓;(2)结果母蔓上次顶芽结果蔓;(3)结果母蔓上第 3 个芽结果蔓。

1.3.3 不同部位结果母蔓试验 调查 3 株树,27 条结果蔓(每株 9 条结果蔓,每条结果蔓留 4 个果)。设 3 个处理:(a)树体上部结果母蔓果实;(b)树体中部结果母蔓果实;(c)树体下部结果母蔓果实。

1.3.4 统计方法 利用 Microsoft office 软件对所测定的数据进行统计分析,并绘制图表。

2 结果与分析

2.1 结果母蔓上不同部位芽结果蔓对猕猴桃果实的纵横径生长的影响

2.1.1 结果母蔓上不同部位芽结果蔓猕猴桃果实的纵径净生长量变化 由图 1 看出,猕猴桃在树体结果母蔓上不同部位结果蔓果实纵径的净增长量在年生长过程中有 3~6 次生长高峰期:顶芽结果蔓果实纵径出现 3 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 2 日、6 月 23 日和 9 月 15 日,平均日增长量分别为 $1.08, 0.88$ 和 0.07 mm ,增长量逐次减少;次顶芽出现 6 次生长高峰,时间分别出现在 5 月 27 日、6 月 30 日、7 月 14 日、7 月 28 日、8 月 25 日和 9 月 8 日,平均日增长量分别为 $1.11, 0.81, 0.43, 0.31, 0.18$ 和 0.11 mm ,增长量逐次减少;第 3 芽出现 3 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 2 日、7 月 28 日和 9 月 15 日,平均日增长量分别为 $1.41, 0.30$ 和 0.26 mm ,增长量逐次减少。以后,生长速度急速降低,到 9 月 28 日以后基本停止生长,顶芽和第 3 芽结果蔓果实纵径的整个生长曲线呈双 S 曲线,而次芽、顶芽结果蔓果实纵径的整个生长曲线呈多 S 曲线。说明猕猴桃在结果母蔓上不同部位的芽结果蔓直接影响果实纵径的生长高峰次数、出现的时间和平均日增长量。

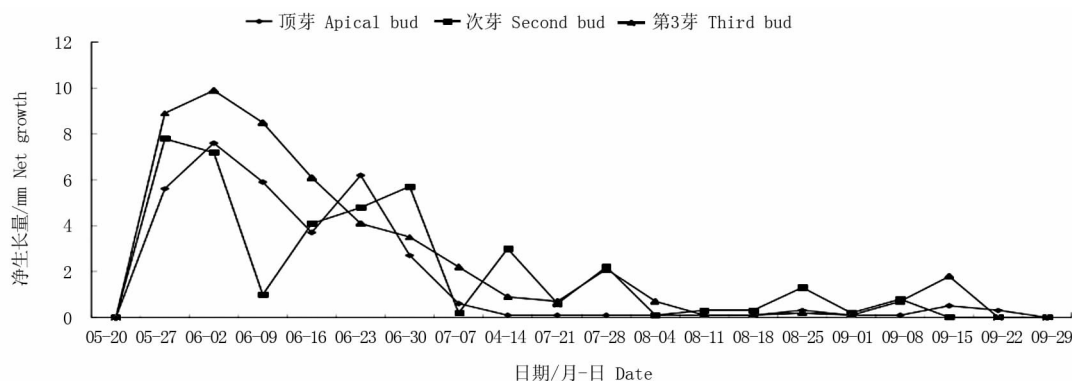


图 1 结果母蔓上不同部位芽结果蔓果实的纵径净生长量变化

Fig. 1 The net growth change of longitudinal diameter of fruit in different position bud of the female tendril

2.1.2 结果母蔓上不同部位芽结果蔓猕猴桃果实的横径净生长量变化 由图 2 看出,猕猴桃在

结果母蔓上不同部位芽结果蔓果实的宽横径的净增长量在年生长过程中有4次生长高峰期:顶芽结果蔓、次芽结果蔓和第3芽结果蔓的果实宽横径都出现4次生长高峰,顶芽结果蔓生长高峰时间分别出现在6月9日、6月23日、7月14日和9月8日,平均日增长量分别为0.90、0.37、0.41和0.14 mm,增长量第1次最快,第2次较慢,第3次较快,第4次最慢;次芽结果蔓的果实宽横径生长高峰时间分别出现在6月2日、6月23日、7月28日和8月18日,平均日增长量分别为0.67、0.63、0.37和0.47 mm,增长量第1次最快,第2次较快,第3次最慢,第4次较慢;第3芽结果蔓的果实宽横径高峰时间分别出现在6月9日、6月23日、7月28日和9月15日,平均日增长量分别为0.74、0.63、0.40和0.16 mm,增长量第1次最快,第2次较快,第3次较慢,第4次最慢。以后,生长速度急速降低,到9月29日以后几乎停止生长,顶芽、次芽和第3芽结果蔓果实宽横径的整个生长曲线呈双S曲线。说明猕猴桃在结果母蔓上不同部位的芽结果蔓直接影响果实宽横径的生长高峰出现的时间和平均日增长量。

由图2还看出,猕猴桃在结果母蔓上不同部位芽结果蔓果实的窄横径的净增长量在年生长过程中有3~5次生长高峰期:顶芽结果蔓出现3次生长高峰,时间分别出现在6月9日、6月23日和8月18日,平均日增长量分别为0.63、0.73和0.07 mm,增长量第1次较快,第2次最快,第3次最慢;次芽结果蔓出现4次生长高峰,时间分别出现在6月2日、6月23~30日、7月21日和8月25日,平均日增长量分别为0.68、0.41、0.17和0.08 mm,增长量第1次最快,第2次较快,第3次较慢,第4最慢;第3芽结果蔓出现5次生长高峰,时间分别出现在6月9日、6月23日、7月21日、8月18~25日和9月15日,平均日增长量分别为0.90、0.40、0.18、0.10和0.07 mm,增长量第1次最快,第2次较快,第3次较慢,第4慢,第5次最慢。以后,生长速度急速降低,到9月29日以后几乎停止生长,顶芽、次芽和第3芽结果蔓果实窄横径的整个生长曲线呈双S曲线。说明猕猴桃在结果母蔓上不同部位的芽结果蔓直接影响果实窄横径的生长高峰出现的次数、时间和平均日增长量。

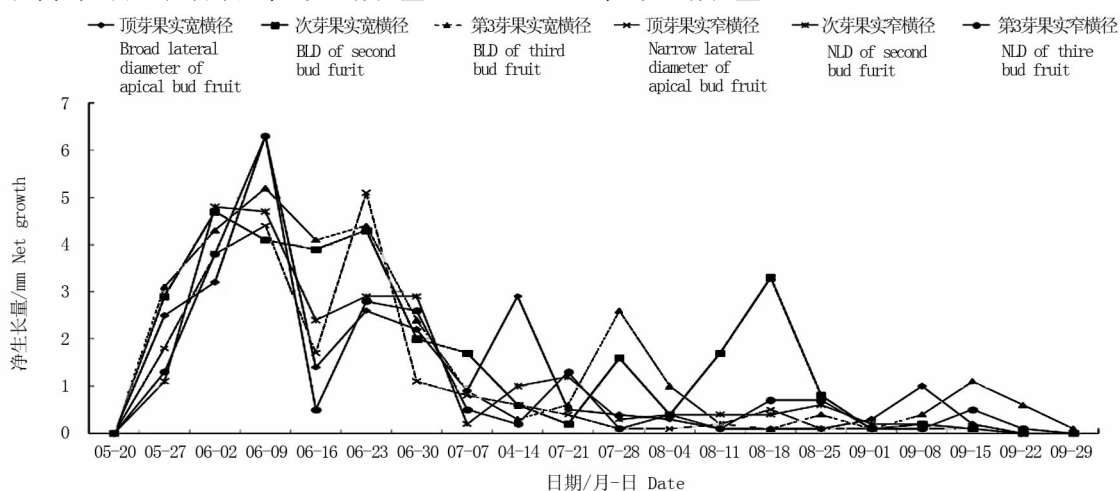


图2 结果母蔓上不同部位芽结果蔓果实的横径净生长量变化

Fig. 2 The net growth change of lateral diameter of fruit in different position bud of the female tendril

2.2 不同部位结果母蔓对猕猴桃果实的纵横径生长的影响

2.2.1 不同部位结果母蔓猕猴桃果实的纵径净生长量变化 由图3看出,猕猴桃在树体不同部位结果母蔓的果实纵径净生长量在年生长过程中有3~6次生长高峰期:树体上部结果母蔓的果实纵径出现3次生长高峰,时间分别出现在6月2日、6月23日和9月15日,平均日增长量分别为

1.08、0.88和0.07 mm,增长量逐次减少;树体中部出现6次生长高峰,时间分别出现在6月2日、6月30日、7月14日、7月28日、8月18日和9月15日,平均日增长量分别为2.16、1.17、0.53、0.20、0.14和0.11 mm,增长量逐次减少;树体下部出现6次生长高峰,时间分别出现在5月27日、6月30日、7月14日、7月28日、8月18日和9月8日,平均日增长量分别为2.16、1.88、0.43、

0.47、0.31 和 0.08 mm,增长量逐次减少。以后,生长速度急速降低,到 9 月 29 日以后几乎停止生长,树体上部结果母蔓的果实纵径的整个生长曲线呈多 S 曲线,而树体中部和树体下部结果母蔓

果实纵径的整个生长曲线呈多 S 曲线。说明猕猴桃树体不同部位结果母蔓直接影响果实纵径的生长高峰次数、出现的时间和平均日增长量。

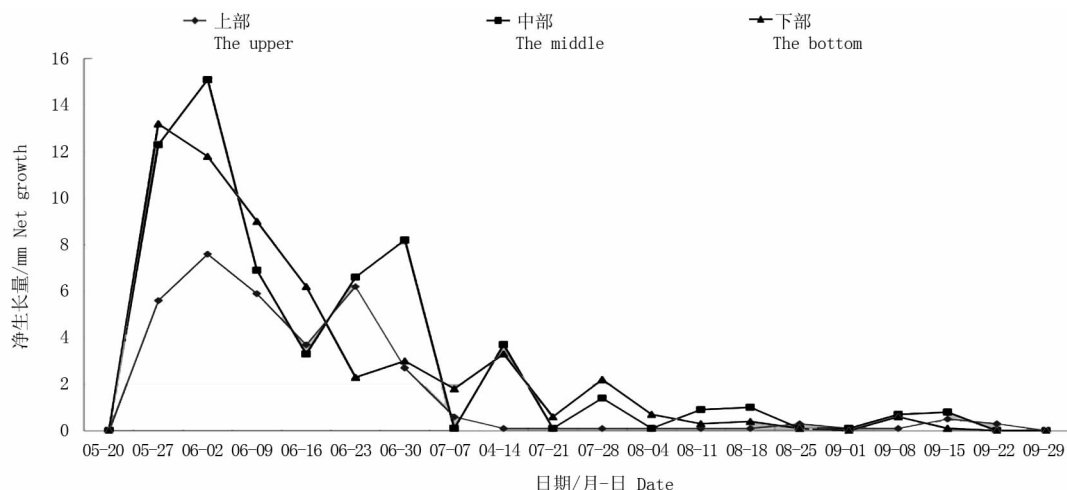


图 3 不同部位结果母蔓果实纵径净增长量的变化

Fig. 3 The net growth change of longitudinal diameter of fruit in different position female tendril

2.2.2 猕猴桃果实的横径净生长量变化 由图 4 看出,猕猴桃不同部位结果母蔓的果实宽横径的净增长量在年生长过程中有 4~6 次生长高峰期:树体上部结果母蔓的果实宽横径出现 4 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 9 日、6 月 23 日、7 月 14 日和 8 月 4 日,平均日增长量分别为 0.90、0.37、0.41 和 0.14 mm,增长量第 1 次最快,第 2 次较慢,第 3 次较快,第 4 次最慢;树体中部的果实宽横径出现 6 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 9 日、6 月 23 日、7 月 14 日、8 月 4 日、9 月 8 日和 9 月 22 日,平均日增长量分别为 0.83、0.64、0.68、0.08、0.21 和 0.10 mm,增长量第 1 次最快,第 2 次较慢,第 3 次较快,第 4 次最慢,第 5 次较快,第 6 次较慢;树体下部的果实宽横径出现 6 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 2 日、6 月 16 日、6 月 30 日、7 月 14 日、8 月 18 日和 9 月 8 日,平均日增长量分别为 1.23、0.73、0.40、0.21、0.13 和 0.16 mm,增长量第 1 次最快,第 2 次快,第 3 次较快,第 4 次较慢,第 5 次最慢,第 6 次较慢;以后,生长速度急速降低,到 9 月 29 日以后几乎停止生长,树体上部结果母蔓的果实宽横径的整个生长曲线呈双 S 曲线,树体中部结果母蔓和树体下部结果母蔓的果实宽横径的整个生长曲线呈多 S 曲线。说明猕猴桃不同部位结果母蔓直接影响果实宽横径生长高峰出现的时间、次数和平均日增长量。

均日增长量。

由图 4 还看出,猕猴桃不同部位结果母蔓的果实窄横径净增长量在年生长过程中有 3~6 次生长高峰期:树体上部结果母蔓的果实窄横径出现 3 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 9 日、6 月 23 日和 8 月 18 日,平均日增长量分别为 0.63、0.73 和 0.07 mm,增长量第 1 次较快,第 2 次最快,第 3 次最慢;树体中部的果实窄横径出现 6 次,时间分别出现在 5 月 27 日、6 月 9 日、6 月 30 日、7 月 28 日、9 月 8 日和 9 月 22 日,平均日增长量分别为 0.87、0.63、0.74、0.04、0.11 和 0.07 mm,增长量第 1 次最快,第 2 次较慢,第 3 次较快,第 4 次最慢,第 5 次较慢,第 6 次慢;树体下部的果实窄横径出现 5 次生长高峰,时间分别出现在 6 月 9 日、6 月 23 日、7 月 14 日、8 月 18 日和 9 月 8 日,平均日增长量分别为 0.78、0.53、0.40、0.37 和 0.06 mm,增长量第 1 次最快,第 2 次快,第 3 次较快,第 4 次较慢,第 5 次最慢。以后,生长速度急速降低,到 9 月 29 日以后几乎停止生长,树体上部结果母蔓的果实窄横径整个生长曲线呈多 S 曲线,树体中部结果母蔓和树体下部结果母蔓的果实窄横径的整个生长曲线呈多 S 曲线。说明猕猴桃在树体不同部位结果母蔓直接影响果实窄横径的生长高峰出现的时间、次数和平均日增长量。

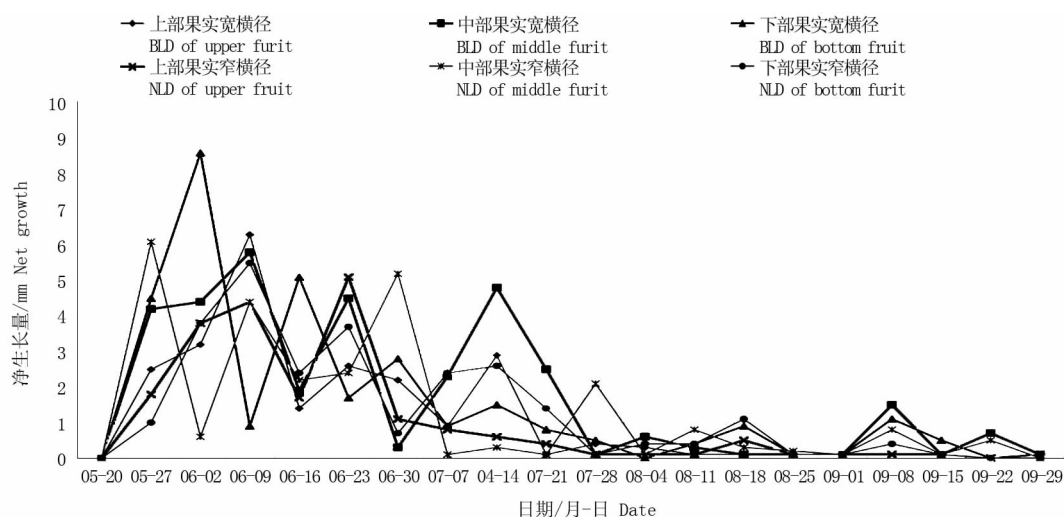


图4 不同部位结果母蔓果实横径净增长量的变化

Fig. 4 The net growth change of lateral diameter of fruit in different position female tendril

3 结论与讨论

猕猴桃结果母蔓上不同部位芽结果蔓果实的纵横径的净增长量在年生长过程中有3~6次生长高峰期:(1)纵径出现3~6次,顶芽和第3芽各3次,次顶芽6次;(2)宽横径出现4次;窄横径出现3~5次,顶芽3次,次芽4次,第3芽5次。

猕猴桃不同部位结果母蔓的果实纵横径的净增长量在年生长过程中有3~6次生长高峰期:(1)纵径出现3~6次,树体上部3次,树体中部和树体下部各6次;(2)宽横径出现4~6次,树体上部4次,树体中部和树体下部各6次;(3)窄横径出现3~6次,树体上部3次,树体中部6次,树体下部5次。

猕猴桃结果母蔓上不同部位芽形成的结果蔓或树体上不同部位结果母蔓形成的结果蔓直接影响所结果实纵、横径的生长曲线起伏,并直接影响果实纵、横径的生长高峰出现的次数、时间和平均日增长量。

猕猴桃果实纵径、横径的年生长量时快时慢的内外因及其它品种的变化还需待进一步研究。

总之,猕猴桃在结果母蔓上不同部位芽和在树体上不同部位结果母蔓直接影响该芽形成的结果蔓果实的纵横径的净增长量在年生长过程中出现的生长高峰期次数和生长曲线起伏程度,也影响果实纵横径的生长高峰出现的次数、时间和平均日增长量。从而影响果实的单果重、产量、纵横径、果形指数、果柄长度、果柄粗度和果汁含糖量等,也影响着果实的变软时间和果实后熟时间。

可见猕猴桃不同结果部位结果蔓直接影响所结果实的成熟期。加上不同结果部位结果蔓所结的果实因成熟度不同也会引起在单果重、产量、纵横径、果形指数、果柄长度、果柄粗度和果汁含糖量等方面的变化,必然导致果实在后熟过程中的单果失重率,纵、横径缩小率,产量变化,果形指数的变化,果实的变软时间和果实的后熟时间的长短等方面的变化。由此说明,猕猴桃果实成熟度可以作为果实采后品质变化规律、成熟衰老的生理机制以及与软化衰老相关的关键因子的依据之一,加上猕猴桃果实在生长过程中的生长速度也受结果部位的影响较大,同时还会影响果实的大小、产量、果实品质和果实的成熟时期等方面,这就是猕猴桃不同结果部位果实产质量和成熟期不一致的内因。所以通过该研究结果运用于生产时,可以建议把结果部位作为猕猴桃疏花疏果和判断猕猴桃果实成熟的重要依据之一。并为猕猴桃果实管理和适时采收提供理论依据,为制定科学的栽培技术和管理措施提供参考。

参考文献:

- [1] 姚春潮,张林森,刘旭峰.世界猕猴桃产业生产研究现状[J].西北园艺,2003(2):54-55.
- [2] 杨军,胡保成,吴大江.贵州猕猴桃发展和市场分析[J].西南园艺,1998(4):20-21.
- [3] 金方伦,敖学希,冯世华.疏花疏果对猕猴桃果实大小和产量的影响[J].贵州农业科学,2004,32(5):10-11.
- [4] 安华明.秦美猕猴桃果实的生长发育规律[J].山地农业生态学报,2000(5):355-358.
- [5] 付顺华,吴夏华,叶小明.布鲁诺猕猴桃结实期果实生长与营养成分的变化[J].江苏农业科技,2004(2):24-26.
- [6] 高丽萍,陶汉之,夏涛.猕猴桃果实生长发育的研究[J].园

- 艺学报,1994(2):334-338.
- [7] 陶汉之,高丽萍,陈佩恩.猕猴桃果实发育中内源激素水平变化的研究[J].园艺学报,1994(1):35-40.
- [8] 吴家森,刘世芳,潘月.猕猴桃品种早鲜果实生长发育的研究[J].中国果树,2006(6):1-3.
- [9] 卜范文,钟彩虹,王中炎.中华猕猴桃新品种丰悦及翠玉果实发育规律研究[J].湖南农业科学,2003(4):40-41.
- [10] 苍晶,王学东,张达.软枣猕猴桃果实生长发育的研究[J].东北农业大学学报,2004(1):77-83.
- [11] 金方伦,韩成敏,黎明.中华猕猴桃果实生长发育的研究[J].北方园艺,2010(12):24-27.
- [12] 金方伦,韩成敏,黎明.不同施肥量对中华猕猴桃果实生长发育规律的影响[J].湖北农业科学,2010(9):77-83.

Influence of Different Setting Fruit Position on Dynamic of the Kiwi Fruit Growth and Development

JIN Fang-lun, WAN Ming, ZHOU Guang-ping, LI Ming, HAN Cheng-min, YANG Li-juan, AO Xue-xi

(Guizhou Institute of Sericulture and Pepper, Zunyi, Guizhou 563006)

Abstract: In order to formulate scientific cultivation techniques and management measures of kiwi, the effects of different setting fruit position on the longitudinal diameter, broad and narrow lateral diameter of kiwi fruit were studied, the fruit growth dynamic was observed. The results showed that: (1) the net growth of longitudinal diameter and lateral diameter of fruit in different position bud of the female tendril has 3 to 6 times growth peak in annual growth process; longitudinal diameter of fruit has 3 times, apical bud has 3 times, second bud has 6 times, third bud has 3 times; broad lateral diameter of apical bud, second bud and third bud all appears 4 times; narrow lateral diameter of apical bud has 3 times, second bud has 4 times, third bud has 5 times; (2) the net growth of longitudinal diameter and lateral diameter of fruit in different position female tendril has 3 to 6 times growth peak in annual growth process; longitudinal diameter of fruit has 3 to 6 times, the upper of the tree has 3 times, middle has 6 times, the bottom has 6 times; broad lateral diameter of upper has 4 times, middle has 6 times, bottom has 6 times; narrow lateral diameter of upper has 3 times, middle has 6 times, bottom has 5 times; (3) the setting fruit tendril of the different position bud of the kiwi upper female tendril or the different position female tendril directly affected the change of growth curve, the frequency and times of growth peak, daily average growth of fruit longitudinal diameter and lateral diameter. It suggested that the different setting fruit position should be taken as one of important estimate basis of flower thinning, fruit thinning and kiwi fruit mature.

Key words: kiwi; setting fruit position; fruit; growth and development; influence

(上接第 33 页)

参考文献:

- [1] 苏贤明. 北京园林绿化废弃物资源化利用与选址布局研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2010: 14.
- [2] 马占锋. 园林绿化废弃物的回收利用[J]. 绿色科技, 2011(12): 64-65.
- [3] 吕子文, 方海兰, 黄彩娣. 美国园林废弃物的处置及对我国的启示[J]. 中国园林, 2007(8): 90-94.
- [4] 吕子文, 方海兰. 园林废弃物的利用[J]. 园林, 2008(5): 23-26.
- [5] 蔡玲玲. 利用城市废弃物的节约型园林绿化扩展性研究[J]. 绿色科技, 2011(4): 82-86.
- [6] 彭靖. 对我国农业废弃物资源化利用的思考[J]. 生态环境学报, 2009, 18(2): 794-798.

Research of Resource Utilization of Hengshui Landscaping Residues

CAO Wen-jia, QI Feng, WANG Li-ke, SU Jin-fang, JIAN Qing-qing

(Life Science Department of Hengshui College, Hengshui, Hebei 053000)

Abstract: The landscaping residues utilization is the problem to be solved immediately in the current landscape development it is the requirement for sustainable development and building a conservation-oriented society. In order to provide new ideas and methods for landscaping residues effective utilization in Hengshui city, by researching the status of landscaping residues disposal in Hengshui and learning the technologies home and abroad, a series of recommendations for the recycling and environmental treatment of landscaping residues in Hengshui city were put forward.

Key words: garden; landscaping residues; resource utilization