

不同采收期对“贵长”猕猴桃贮藏期间果实品质的影响

王国立^{1,2}, 吴素芳^{1,2}, 黄亚欣^{1,2}, 余江平³, 李涛³, 王晓醒^{1,2}, 高亚星^{1,2}, 谭永元^{1,2}, 董晓庆^{4*}

(1. 贵州省修文县农业农村局, 贵州贵阳 550200; 2. 贵州省修文县猕猴桃产业发展局, 贵州贵阳 550200; 3. 贵阳市果树技术推广站, 贵州贵阳 550081; 4. 贵州大学农学院, 贵州贵阳 550025)

摘要 以“贵长”猕猴桃为试验材料, 对 8 个不同采收期(盛花后 132、136、140、144、148、152、156 和 160 d, 采收 I~VIII 期)猕猴桃果实在室温贮藏过程中的生理生化指标进行了比较。结果表明, 随着采收期的推迟, 猕猴桃采收后硬度和可滴定酸含量逐渐降低, 干物质含量、可溶性固形物、可溶性糖含量、固酸比、糖酸比和总黄酮含量逐渐升高, 而果实中总酚含量呈现先下降后上升的趋势。采收 IV、V、VI、VII 和 VIII 期采收猕猴桃的可溶性固形物含量在 7.00% 以上, 干物质含量在 17.22% 以上; 采收 IV 期、V 期果实采收时具有较高的 V_C 含量, 失重率低于其他采收期, 出现腐烂的时间较晚。贮藏期间, 采收 IV 期、V 期猕猴桃的干物质含量高于其他采收期, 可溶性固形物含量和可溶性糖含量在采收 16 d 后整体上高于其他采收期, V_C 含量在采收 28 d 后仍高于其他采收期, 总酚含量在采收 12 d 后均高于其他采收期, 失重率和腐烂率则低于其他采收期。由此可见, “贵长”猕猴桃适宜采收期为采收 IV~V 期(即盛花后 144~148 d), 此时可溶性固形物和干物质含量分别为 7.0%~7.5% 和 17.22%~18.45%。

关键词 猕猴桃; “贵长”; 采收期; 果实品质

中图分类号 S609+.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)17-0174-05

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.17.050



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Different Harvest Periods on Fruit Quality of “Guichang” Kiwifruit during Storage

WANG Guo-li^{1,2}, WU Su-fang^{1,2}, HUANG Ya-xin^{1,2} et al (1. Xiuwen Agriculture and Rural Bureau, Guiyang, Guizhou 550200; 2. Xiuwen Kiwi Fruit Industry Development Bureau, Guiyang, Guizhou 550200)

Abstract Taking “Guichang” kiwifruit as test materials, the physiological and biochemical indices of “Guichang” kiwifruit harvested in 8 different periods (132, 136, 140, 144, 148, 152, 156 and 160 days after peak flowering (period I-VIII) during the storage period at room temperature were compared. The results showed that: with the delay of harvest period, the firmness and the titratable acid content of post-harvest kiwifruit gradually decreased, the dry matter content, soluble solid content, soluble sugar content, solid-acid ratio (SSC/TA), sugar-acid ratio and total flavonoids content gradually increased, the content of total phenols in kiwifruit fruits first decreased and then increased gradually. The content of soluble solids and dry matter in kiwifruit harvested in harvest period IV, V, VI, VII and VIII, were over 7.00% and 17.22% respectively. The fruit harvested in period IV and period V have higher content of vitamin C, lower weight loss ratio and later rotting time than those in kiwifruit fruits harvested in other harvest periods. During storage period, the dry matter content in kiwifruit fruits harvested in period IV and period V was higher than that in other harvest periods, the soluble solids content and soluble sugar content were higher on the 16th day after harvesting were higher than those in other harvest periods, V_C content was still higher on the 28th day after harvesting than that in other harvest periods, total phenols content was higher on the 12th day after harvesting than that in other harvest periods, the weight loss ratio and decay ratio were lower on the 12th day after harvesting than those in other harvest periods. Therefore, the optimum harvest period of “Guichang” kiwifruit was period IV-V (144-148 d after peak flowering). During the periods, the contents of soluble solids and dry matter reached 7.0%-7.5% and 17.22%-18.45% respectively.

Key words Kiwifruit; “Guichang”; Harvest period; Fruit quality

猕猴桃原产于我国, 属于猕猴桃科猕猴桃属的浆果类呼吸跃变型果实。“贵长”猕猴桃(*Actinidia deliciosa* Guichang)系美味猕猴桃, 具有果形好、品质优、抗性强、耐贮藏、丰产性好等优点^[1]。1989年, 贵州省修文县率先引种“贵长”猕猴桃, 目前种植面积达 1.11 万 hm^2 , 挂果面积 0.67 万 hm^2 , 产量 7.6 万 t, 鲜果产值 8 亿元, 综合产值 30 亿元, 已经成为修文县农民脱贫致富的支柱产业之一。通常情况下, “贵长”猕猴桃在室温条件下可贮藏 1 个月左右, 在冷库中可达 3~6 个月, 为延长货架期和反季节销售, 修文县域内的“贵长”猕猴桃有 30% 以上贮藏于冷库内。

采收期是影响猕猴桃后熟品质的一个重要因素, 采收过早或过晚均会影响果实的品质、货架期及贮藏性。吴彬彬等^[2]研究发现, 随着采收期的延迟, “海沃德”猕猴桃果实的成熟度增加, 其硬度、可滴定酸含量、淀粉含量逐渐降低, 可

溶性固形物含量逐渐升高; 同时, 在盛花后第 159~171 天采收的猕猴桃, 贮藏 120 d 后与其他采收期相比仍保持相对较高的硬度、淀粉含量、 V_C 含量和可滴定酸含量, 而且贮藏 150 d 后失重率和腐烂率都较低。汤佳乐等^[3]通过对“金魁”猕猴桃的分期采收在常温下后熟试验发现, 不同采收期猕猴桃果实后熟品质差异较大。

在生产上, 果农为抢占中秋国庆市场, 常常出现早采现象, 导致果实品质差, 严重影响贵州省修文县猕猴桃产业的持续健康发展。为探明不同采收期对“贵长”猕猴桃贮藏期间果实品质和耐贮性的影响, 确定“贵长”猕猴桃的最适采收期, 笔者以“贵长”猕猴桃为研究对象, 开展了不同采收期对果实品质及贮藏性的影响试验, 旨在为“贵长”猕猴桃的合理采收和贮藏保鲜技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 “贵长”猕猴桃采自修文县龙场镇干坝村管理水平良好的 6 年生猕猴桃果园 (106°56'58.2"E, 26°79'80.0"N), 平均海拔 1 260 m, 属于亚热带季风性湿润气候, 冬无严寒,

作者简介 王国立(1986—), 男, 山东菏泽人, 农艺师, 硕士, 从事果树栽培及技术推广研究。* 通信作者, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事园艺产品的贮藏与保鲜研究。

收稿日期 2019-04-02

夏无酷暑,年均气温 16 ℃,年降雨量达 1 293 mm。

1.2 试剂与仪器

1.2.1 试剂。酚酞、氢氧化钠、亚硝酸钠、三氯化铝、蒽酮-乙酸乙酯试剂、浓硫酸、草酸、2,6-二氯靛酚、80%丙酮、甲醇、福林酚试剂、碳酸钠、没食子酸、亚硝酸钠、氯化铝、儿茶素。

1.2.2 仪器。GY-4 型果实硬度计(浙江托普云农科技股份有限公司);WZ 手持折射计;紫外分光光度计(UV752,上海佑科仪器有限公司);离心机(YG16W,长沙平凡仪器仪表有限公司);电子天平(CP213,美国奥豪斯公司);分析天平(FA-2104,上海良平仪器仪表有限公司)、电热恒温水浴锅(DK-98-II 双列八孔,天津泰斯特仪器有限公司),台式高速离心机(YG16W,长沙平凡仪器仪表有限公司)。

1.3 方法

1.3.1 样品采集与处理。试验设置 8 个不同采收期,每隔 3 d 采果 1 次,分别于 9 月 22、26、30 日以及 10 月 4、8、12、17、21 日采果,相应果实发育期分别为盛花后 132、136、140、144、148、152、156 和 160 d,分别标记为采收期 I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII。每个采收期选择 5 株正常结果树采果,于树冠中部,随机摘取无伤、残、次、病虫害的 120 个果实,采后当日运至实验室,于室温下贮藏,每隔 3 d 开展 1 次品质和理化指标测定。

1.3.2 测定项目与方法。每次采果运回实验室后测定果实的硬度、可溶性固形物含量、可滴定酸、干物质含量、维生素 C 含量、可溶性糖含量、呼吸速率、失重率、腐烂率、总酚含量、总黄酮含量,随后每隔 3 d 测定 1 次相应理化指标,即于采后 0、4、8、12、16、20、24、28、32、36 d 测定,所采果实均在室温条件下置于实验室内贮藏。

1.3.2.1 果实硬度和干物质含量。果实硬度使用 GY-4 型果实硬度计(探头直径 11 mm,测定深度 7 mm)测定,单位为 kg/cm^2 ;干物质含量采用烘干称重法测定,按以下公式计算:干物质含量=干重/湿重 \times 100%。

1.3.2.2 可溶性固形物、可滴定酸、可溶性糖、固酸比和糖酸比。可溶性固形物(SSC)含量使用 WZ 手持折射计测定,单位为%;可滴定酸(TA)采用酸碱滴定法测定,即称取 10 g 猕猴桃果肉置于研钵中,加入蒸馏水研磨成匀浆,转移到 100 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容至 100 mL,过滤,取 20 mL 上清液加酚酞 2~3 滴,用 0.1 mol/L 的 NaOH 滴定,单位为%;可溶性糖含量采用蒽酮试剂法测定,即称取 1.0 g 猕猴桃果肉置于研钵中研磨成匀浆后,加入少量蒸馏水,转入刻度试管中,再加入 5~10 mL 蒸馏水,封口沸水浴中提取 30 min,冷去后转移到 100 mL 容量瓶中,用蒸馏水定容到 100 mL,吸取 0.5 mL 提取液加入到 25 mL 刻度管中,加入 1.5 mL 蒸馏水、0.5 mL 蒽酮-乙酸乙酯试剂和 5.0 mL 浓硫酸充分振荡混匀,在波长 630 nm 处测定吸光度值,单位为%;固酸比用可溶性固形物含量与可滴定酸含量的比值表示;糖酸比用可溶性糖含量与可滴定酸含量的比值表示。

1.3.2.3 维生素 C 含量。采用 2,6-二氯靛酚滴定法^[4]测

定维生素 C 含量。称取 10 g 猕猴桃果肉,加 2%的草酸研磨成匀浆,注入 100 mL 容量瓶中,加 2%草酸定容至 100 mL 刻度,摇匀过滤,取 10 mL 上清液,用已标定的 2,6-二氯靛酚溶液滴定,单位为 mg/kg 。

1.3.2.4 总酚含量。参照 Singleton 等^[5]的福林酚(Folin-Ciocalteu)法进行总酚含量测定。称取 50 g 猕猴桃果肉加入 100 mL 预冷的 80%丙酮,打浆 3 min 后在冰浴条件下继续匀浆 5 min,5 000 r/min 离心 10 min。沉淀物重复提取 1 次。合并 2 次上清液,45 ℃蒸干,甲醇定容至 25 mL,得到多酚提取液,分装后-20 ℃下保存。取 0.125 mL 溶液加入 0.5 mL 蒸馏水和 0.125 mL 福林酚试剂,混匀静置 6 min,加入 1.25 mL 7% (m/V) Na_2CO_3 溶液和蒸馏水 1 mL,混匀避光静置 90 min,于波长 760 nm 处测定吸光度值。以 0.125 mL 甲醇代替提取液作空白对照,以没食子酸溶液标准品绘制标准曲线。总酚含量以每克样品中所含没食子酸当量表示,单位为 mg/g 。

1.3.2.5 总黄酮含量。参照 Jia 等^[6]的方法测定总黄酮含量。将提取的多酚提取液,配制成 25 mg/mL 溶液,取 0.3 mL 溶液,加入 5% (m/V) NaNO_2 溶液 0.09 mL 和蒸馏水 1.5 mL,混匀放置 6 min。加入 0.18 mL 10% (m/V) $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 溶液,静置 5 min,再加入 0.6 mL 1 mol/L NaOH 溶液,蒸馏水补足至 3 mL,于 510 nm 波长测定吸光度值。同时,以 0.3 mL 甲醇代替提取液作为空白对照,以儿茶素标准品制作标准曲线。总黄酮含量以每克样品中所含的儿茶素当量表示,单位为 mg/g 。

1.3.2.6 失重率和腐烂率。采用称重法测定失重率。以最初果实重量(W_0)与每次测定果实重量(W_1)之差占最初果实重量的百分比表示,按以下公式计算失重率:失重率= $[(W_1 - W_0)/W_0] \times 100\%$ 。测定重复 3 次,取平均值。

用统计失重率的果样,统计腐烂果个数,按以下公式计算腐烂率(%):腐烂率=(每次统计的腐烂果个数/总果数) \times 100%。

1.3.3 数据统计与分析。试验数据使用 Excel 软件计算平均值和绘图,采用 SPSS 统计软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 采收期对猕猴桃果实硬度和干物质的影响 果实硬度是影响果实风味和衡量果实贮藏品质的重要指标。由图 1A 可知,随着采收期的延迟,猕猴桃果实的硬度呈降低趋势,其由采收 I 期时的 22.3 kg/cm^2 下降到采收 VIII 期时的 11.1 kg/cm^2 ;在常温存放条件下,随着贮藏时间的延长,各采收期的猕猴桃硬度均呈逐渐下降趋势,且在采后前 16 d 下降较慢,后期下降较快,同时采收 IV 期的猕猴桃果实硬度呈平稳下降。

图 1B 显示,各采收期猕猴桃采收时,果实干物质含量呈现出逐渐增加的趋势,其中采收 I 期的干物质含量最低(13.99%),采收 IV 期干物质含量为 17.22%,采收 VIII 期干物质含量最高(19.16%)。在贮藏条件下,随着存放时间的延长,各采收期的猕猴桃干物质含量均呈现先增高后下降的趋

势,其中采收IV期猕猴桃在采后16d时干物质含量达到最高

值(28.42%),且均高于其他采收期,而采收V期次之。

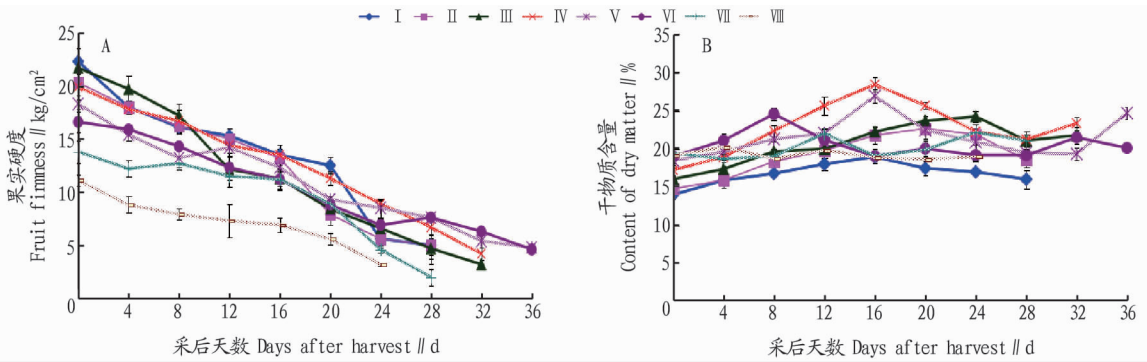


图1 不同采收期猕猴桃果实硬度(A)和干物质含量(B)的变化

Fig. 1 Changes of fruit firmness(A) and dry matter content(B) of kiwifruit harvested in different harvest periods

2.2 采收期对猕猴桃可溶性固形物、可滴定酸、可溶性糖、固酸比和糖酸比的影响 可溶性固形物是由糖、果胶、有机酸、单宁和一些能溶于水的矿物质、维生素、色素等成分组成,直接影响果蔬的风味^[7]。由图2A可以看出,随着采收期的延迟,猕猴桃果实的可溶性固形物含量逐渐增加,其由采收I期时的5%增加到采收VIII期时的9%,在采收IV期时可溶性固形物含量为7%;随着贮藏时间的延长,各采收期的猕猴桃可溶性固形物含量均呈现先升高后下降的趋势,且在采后16d后,采收IV期和采收V期猕猴桃的可溶性固形物含量开始高于其他采收期,并在采后24d分别达到最高值,分别为19.7%、18.2%。

收期的延迟,猕猴桃果实的可滴定酸逐渐降低,其由采收I期时的2.15%下降到采收VIII期时的1.65%;随着贮藏时间的延长,因为可滴定酸作为呼吸基质逐渐被消耗^[9],从而导致各采收期的猕猴桃可滴定酸均呈逐渐降低趋势,与吴彬彬等^[2]对“海沃德”的研究结果相一致。

可滴定酸是影响果蔬风味、口感和营养价值的重要指标之一,在贮藏期间其含量会逐渐降解^[8]。图2B显示,随着采

图2C显示,不同采收期采收的猕猴桃果实可溶性糖含量呈上升趋势,其由采收I期时的4.98%上升到采收VIII期时的8.36%;在贮藏条件下,随着贮藏时间的延长,各采收期的猕猴桃可溶性糖含量均呈现先升高后下降的趋势,在采后24d采收IV期猕猴桃的可溶性糖含量达到最高值(18.9%),采收V期为15.22%;采后16d后,采收IV期和采收V期猕猴桃的可溶性糖含量整体上高于其他采收期,说明适宜采收期可维持并延缓果实可溶性糖损失。

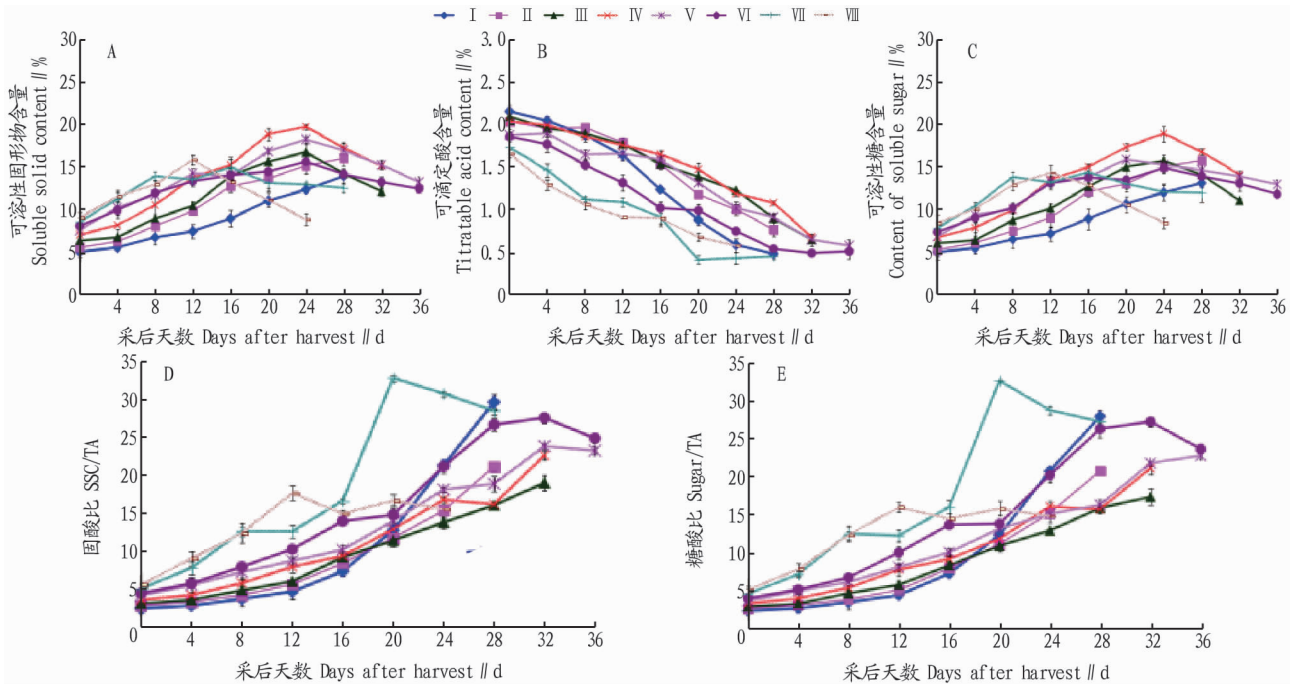


图2 不同采收期猕猴桃果实可溶性固形物(A)、可滴定酸(B)、可溶性糖(C)、固酸比(D)和糖酸比(E)的变化

Fig. 2 Changes of soluble solid(A), titratable acid(B), soluble sugar(C), solid-acid ratio(D) and sugar-acid ratio(E) of kiwifruit harvested in different harvest periods

固酸比是评价水果果实风味和成熟程度的重要指标,固酸比越大,果实风味越浓。图2D显示,随着采收期的延迟,

猕猴桃果实的固酸比逐渐增加,其由采收I期时的2.33增加到采收VIII期时的5.45;随着贮藏时间的延长,各采收期的

猕猴桃固酸比总体呈现上升趋势,但采收Ⅲ期、采收Ⅳ期和采收Ⅴ期出现平稳上升,说明此时期采收的猕猴桃果实风味比较稳定。

糖酸比作为甜酸味的表示尺度,是影响果实风味的指标之一。不同采收期的猕猴桃果实糖酸比不同(图2E),采收Ⅰ期时果实的糖酸比最低(2.32),此后随着采收时间的推迟,果实糖酸比逐渐增加,采收Ⅷ期时最高(5.07);在贮藏条件下,随着时间的延长,各采收期的猕猴桃糖酸比整体上呈现上升趋势,且采收Ⅳ期和采收Ⅴ期猕猴桃糖酸比平稳增加,说明此期采收的猕猴桃果实风味比较稳定。

2.3 采收期对猕猴桃维生素C的影响 维生素C(V_C)是一种水溶性维生素,是果实营养的组成部分,具有较强的抗氧化性,其在猕猴桃中含量丰富^[10]。从图3可以看出,各采收期猕猴桃采收时, V_C 含量均高于2700 mg/kg,远远高于“海沃德”猕猴桃(最高含量为800 mg/kg)^[2],说明“贵长”猕猴桃果实中 V_C 含量较“海沃德”丰富;同时,果实中 V_C 含量呈现先增加后降低的趋势,即由采收Ⅰ期时的2764.5 mg/kg上升到采收Ⅳ期时的3566.7 mg/kg,此后下降到采收Ⅷ期时的2833.4 mg/kg,且采收Ⅰ期时的 V_C 含量最低,说明过早或过晚采收猕猴桃均会降低果实中的 V_C 含量,从而影响果实的营养价值。随着贮藏时间的延长,各采收期的猕猴桃维生素C含量整体上呈现先上升后下降的趋势,即使在采后28 d后,采收Ⅳ期和采收Ⅴ期猕猴桃的 V_C 含量仍高于其他采收期。

2.4 采收期对猕猴桃总酚含量、总黄酮含量的影响 多酚广泛存在于蔬菜、果树等植物中,具有抗氧化作用,而植物中多酚的含量受成熟程度、品种、加工过程及储存条件等诸多因素的影响。由图4A可知,随着采收期的延迟,猕猴桃果实

的总酚含量呈现先下降后上升的趋势,其由采收Ⅰ期时的78.86 mg/g下降到采收Ⅳ期时的最低值(72.1 mg/g),此后上升到Ⅷ期时的79.45 mg/g;在常温存放条件下,随着存放时间的延长,各采收期的猕猴桃总酚含量总体上呈现下降趋势,但采收Ⅳ期和采收Ⅴ期的总酚含量的降低幅度均低于其他采收期,且从采后12 d后,采收Ⅳ期和采收Ⅴ期的总酚含量均高于其他采收期。

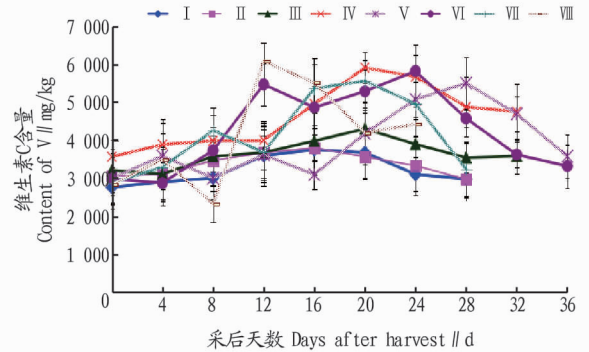


图3 不同采收期猕猴桃果实维生素C含量的变化

Fig. 3 Changes of vitamin C content of kiwifruit harvested in different harvest periods

类黄酮是植物重要的一类次生代谢产物,具有抗病性,能使植物产生抗病作用,又能作为病原物的拮抗剂而发挥作用,广泛存在于水果、蔬菜、豆类和茶叶等许多食源性植物中。由图4B可知,随着采收期的延迟,猕猴桃果实的总黄酮含量呈现上升趋势,其由采收Ⅰ期时的26.55 mg/g上升到采收Ⅷ期时的33.45 mg/g;随着贮藏时间的延长,各采收期的猕猴桃总黄酮含量总体上呈现下降趋势,但采收Ⅳ期猕猴桃总黄酮含量的下降幅度较其他采收期小,且从采收后8 d后,此采收期的总黄酮含量始终高于其他采收期。

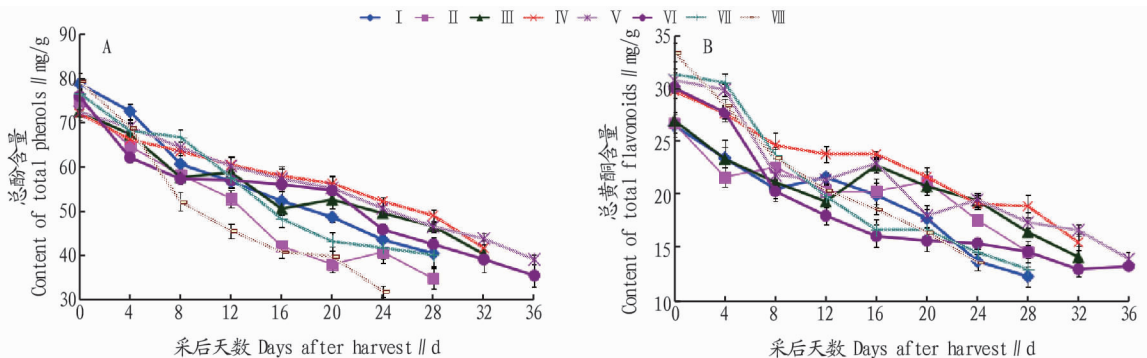


图4 不同采收期猕猴桃果实总酚含量(A)和总黄酮含量(B)的变化

Fig. 4 Changes of total phenols content(A) and total flavonoids content(B) of kiwifruit harvested in different harvest periods

2.5 采收期对猕猴桃失重率和腐烂率的影响 随着贮藏时间的延长,猕猴桃果实的失重率和腐烂率都会不断增加。图5A显示,各采收期猕猴桃采收时果实的失重率不同,其中采收Ⅳ期时的失重率最小,为4.04%;采收Ⅴ期次之,失重率为4.36%。随着贮藏时间的延长,采收Ⅰ期、采收Ⅷ期的猕猴桃失重率始终高于其他采收期,而采收Ⅳ期、采收Ⅴ期的失重率始终低于其他采收期,且采收Ⅳ期最低,说明过早或过晚采收猕猴桃都将增大猕猴桃在贮藏期间的失重率。图5B

显示,不同采收期猕猴桃果实出现腐烂时的时间存在差异,其中采收期Ⅰ期在采后4 d后开始出现腐烂,采收Ⅱ期、采收Ⅴ期、采收Ⅵ期、采收Ⅶ期和采收Ⅷ期分别在12、12、8、4、0 d后出现腐烂,而采收Ⅲ期和采收Ⅳ期分别在采后16 d后出现腐烂,说明猕猴桃果实采收过早或过晚均会导致腐烂提前发生;随着贮藏时间的延长,采收Ⅳ期的腐烂率低于采收Ⅲ期和采收Ⅴ期,且此3个采收期的猕猴桃腐烂率始终低于其他采收期,说明猕猴桃果实采收过早或过晚均将增大其在

贮藏期间的腐烂率。

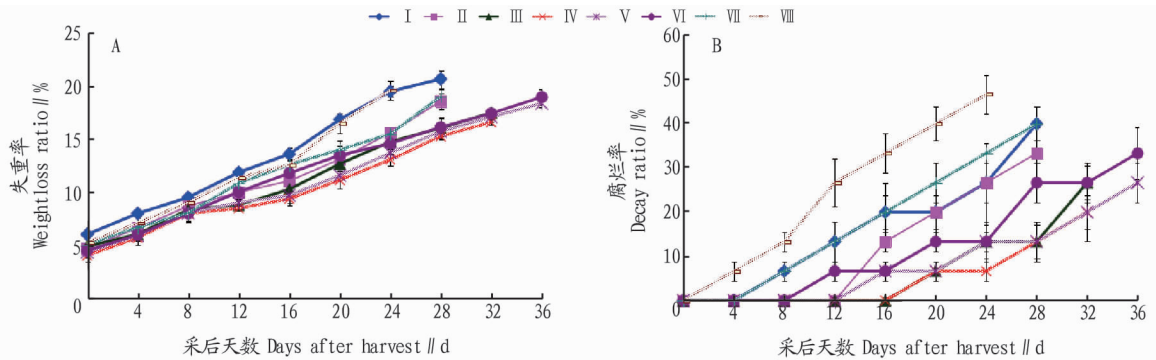


图5 不同采收期猕猴桃果实失重率(A)和腐烂率(B)的变化

Fig. 5 Changes of weight loss ratio (A) and decay ratio (B) of kiwifruit harvested in different harvest periods

3 讨论与结论

若采收过早,果实成熟度低,未达到固有单果重和品质,且不耐贮;若采收过晚,果实成熟度过高,硬度下降,耐贮性差^[3,11-12],因此适时采收对于维持果实单果重、保持良好风味品质和耐贮性具有重要作用。该试验结果发现,过早或过晚采收猕猴桃均会影响果实品质,增加其在贮藏期间的腐烂率。猕猴桃成熟与否,很难从果实大小、形状、色泽等外观性状进行判断。如何确定猕猴桃是否达到可采收成熟度,前期研究者采用果实可溶性固形物和干物质含量来进行衡量。“湘鄱80-2”和“湘石东79-09”猕猴桃适宜采收的可溶性固形物含量为7.0%~12.0%,以可溶性固形物含量在8.5%以上采收果实贮藏后品质最佳^[13]。彭永宏等^[14]认为“通山5号”和“武植3号”的可采收指标为可溶性固形物分别达6.6%和7.0%,适宜采收指标为可溶性固形物分别达8.0%和8.5%。吴彬彬等^[2]认为“海沃德”猕猴桃可溶性固形物含量达到6.5%以上时可进行采收。“金魁”猕猴桃适宜采收指标为可溶性固形物含量在6.6%以上、干物质含量在19%以上^[3]。当“徐香”猕猴桃可溶性固形物含量为6.67%~8.00%、干物质20.00%以上时可进行采收^[15]。

猕猴桃的适宜采收期与果园的管理水平、当年气候、海拔等因素有关,因此适宜采收期的确定比较困难。该试验通过分期采摘“贵长”猕猴桃研究发现,随着采收期的延迟,猕猴桃果实硬度和可滴定酸含量逐渐降低,干物质含量、可溶性固形物、可溶性糖含量、固酸比、糖酸比、总黄酮含量逐渐升高,而果实中总酚含量呈现先下降后上升的趋势。当地果农一般在“贵长”猕猴桃可溶性固形物含量达到6.5%时进行采收,而忽略对干物质含量的要求。该试验结果发现,Ⅳ期以后采收的猕猴桃可溶性固形物含量大于等于7%,干物质含量在17.22%以上。该试验结果还发现,采收Ⅳ期、Ⅴ期果实采收时具有较高的 V_c 含量,失重率却低于其他采收期,出现腐烂的时间较晚。

笔者通过对“贵长”猕猴桃贮藏试验研究发现,随着贮藏时间的延长,采收Ⅳ期的猕猴桃果实硬度呈平稳下降;在采收16 d时,采收Ⅳ期的猕猴桃果实干物质含量达到最高值(28.42%),且高于其他采收期的干物质含量,而采收Ⅴ期次之,可溶性固形物含量高于其他采收期,并在采收24 d时,采

采收Ⅳ、Ⅴ期分别达到最高值19.7%、18.2%;在采收16 d后,采收Ⅳ期、Ⅴ期猕猴桃的可溶性糖含量整体上高于其他采收期,在采收24 d时,分别达到最高值(18.9%、15.22%);采收Ⅳ期、Ⅴ期时固酸比和糖酸比出现平稳增加,说明此期采收的猕猴桃果实风味比较稳定;采收28 d后,采收Ⅳ期、Ⅴ期猕猴桃的 V_c 含量仍高于其他采收期;采收Ⅳ期、Ⅴ期的总酚含量的降低幅度均低于其他采收期,从采收12 d后,此2个采收期总酚含量均高于其他采收期;从采收8 d后,采收Ⅳ期猕猴桃的黄酮含量始终高于其他采收期;采收Ⅳ期、Ⅴ期的失重率始终低于其他采收期;采收Ⅳ期、Ⅴ期时的猕猴桃发生腐烂率较低。

综上所述,确定“贵长”猕猴桃的适宜采收期为采收Ⅳ~Ⅴ期,即盛花后144~148 d,此期可溶性固形物含量为7.0%~7.5%、干物质含量为17.22%~18.45%。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 吴彬彬,饶景萍,李白云,等. 采收期对猕猴桃果实品质及其耐贮性的影响[J]. 西北植物学报, 2008, 28(4): 788-792.
- [3] 汤佳乐,黄春辉,冷建华,等. 不同采收期对金魁猕猴桃果实品质的影响[J]. 中国南方果树, 2012, 41(3): 110-113.
- [4] 曹建康,姜微波,赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2007: 34-37.
- [5] SINGLETON V L, ROSSI J A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents[J]. American journal of enology and viticulture, 1956, 16(3): 144-158.
- [6] JIA Z S, TANG M C, WU J M. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals[J]. Food chemistry, 1999, 64(4): 555-559.
- [7] 陈锦屏. 果品蔬菜加工学[M]. 西安:陕西科学技术出版社, 1990: 20.
- [8] 杜超,王金华,刘彦修,等. 3种不同钙试剂处理对贵长猕猴桃保鲜效果的影响[J]. 贵阳学院学报(自然科学版), 2015, 10(4): 34-37, 40.
- [9] 阎瑞香,刘兴华,关文强. 猕猴桃贮藏保鲜技术[M]. 北京:中国农业科学技术出版社, 2004: 40-43.
- [10] 王国立,吴素芳,黄亚欣,等. 花粉直感对贵长猕猴桃坐果和果实品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2018, 46(11): 98-100.
- [11] 饶景萍,郭卫东,彭丽桃,等. 猕猴桃后熟软化影响因素的研究[J]. 西北植物学报, 1999, 19(2): 303-309.
- [12] 钱政江,刘亭,王慧,等. 采收期和贮藏温度对金艳猕猴桃品质的影响[J]. 热带亚热带植物学报, 2011, 19(2): 127-134.
- [13] 龙翰飞,陈建学,李彩屏. 中华猕猴桃最佳采收期指标研究[J]. 果树科学, 1988, 5(2): 65-69.
- [14] 彭永宏,孙华美. 中华猕猴桃适期采收指标[J]. 湖北农业科学, 1991(9): 26-28.
- [15] 姚春潮,刘占德,龙周侠. 采收期对“徐香”猕猴桃果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2013(8): 36-38.