

采收期对“徐香”猕猴桃果实品质的影响

姚春潮, 刘占德, 龙周侠

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:以“徐香”猕猴桃为试材,研究了盛花期后 97、104、111、118、125、132、139 和 146 d(I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII)不同采收期的“徐香”猕猴桃果实常温(20~22℃)下的后熟品质,探讨“徐香”猕猴桃最适采收期。结果表明:早期采收(I、II、III、IV)时,果个小、果实可溶性固形物和干物质含量较低,可滴定酸含量偏高,糖酸比偏低,后熟软化过程中的失重率、腐烂率也较高。晚期采收(VII、VIII)的果实个大,可溶性固形物、干物质、总糖、糖酸比高,但果实后熟软化期明显缩短,失重率和腐烂率增加。盛花后 125~132 d(V、VI期)采收的果实,果实可溶性固形物达 6.67%以上,维生素 C 含量、糖酸比、果实硬度较高,失重率、腐烂率低,表明其为“徐香”猕猴桃的适宜采收期。

关键词:猕猴桃;采收期;品质

中图分类号:S 663.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)08-0036-03

猕猴桃(*Actinidia chinensis* Planch.)属猕猴桃科(Actinidiaceae)猕猴桃属(*Actinidia* Lindl.)植物,是 20 世纪初以来驯化栽培的水果,至今仅有 100 余年的历史。自 1904 年新西兰从中国引种猕猴桃以来,猕猴桃栽培面积不断扩大^[1]。“徐香”作为我国猕猴桃主栽品种之一,由于其风味更适宜于东方人的口味,近年来得到广大消费者的青睐。猕猴桃果实成熟期间外观性状的变化无法直观反映其果实的成熟度,人们不易通过果实表现特征变化来准确判断适宜的采果时期^[2]。现对不同采收期的“徐香”猕猴桃果实品质进行了研究,以期确定适宜采收期,为猕猴桃科学合理采收提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试“徐香”猕猴桃采自西北农林科技大学猕猴桃试验站 8 a 生猕猴桃树。

第一作者简介:姚春潮(1965-),男,硕士,副教授,现主要从事猕猴桃种质资源与育种等研究工作。E-mail:yaocc168@163.com。

基金项目:西北农林科技大学唐仲英育种基金资助项目(2012-91)。

收稿日期:2012-12-11

1.2 试验方法

试验设 8 个采收期(I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII),时间从盛花期后 97 d 开始,以后每隔 7 d,即第 104、111、118、125、132、139 和 146 天采果 1 次,每次在果园内随机选定多株正常结果植株,于树冠中部随机采摘无伤、残、次、病虫害的果实 100 个。果实采后用聚乙烯保鲜袋包装,并于当日运至实验室,于室温下贮藏至自然后熟软化。

1.3 项目测定

每个处理每次随机取 10 个果实进行单果重、果实硬度、可溶性固形物及干物质含量测定,其余果实分三部分在室温下贮藏至后熟软化,当果实软熟达可食状态时(硬度约 0.5~1.0 kg/cm²)^[3],分别测定相应品质指标。单果重采用称重法;硬度用 GY-4 型水果硬度计测定(量程 0.2~10 kg/cm²);可溶性固形物含量(SSC)用手持阿贝折光仪测定;干物质含量测定采用烘干法;维生素 C 含量用 2,6-二氯酚靛酚滴定法测定^[4],以 mg/kg 表示;酸碱滴定法测定总酸含量,用苹果酸的百分含量表示;失重率用称重法测定^[5]。

Abstract: Taking bud-notching and cutting back with the remaining branch length which were 65 cm, 75 cm and 85 cm to the 2 years old cherry trees as materials, these cherry trees were cultivated as ‘V’ cultivation pattern with narrow and wide row which were 3×(0.8+3.0)m, 3×(1.0+3.0)m and 3×(1.2+3.0)m respectively. The new branch’s quantity, stem diameter and length after cutting back and bud-notching were analyzed. The stem diameter and length comparison was made between ‘V’ cultivation pattern with wide and narrow row and normal field cultivated slender spindle. The results showed that cutting back slightly could branch the most new short branch. The branch increment on bud-notching of ‘V’ cultivation pattern with the density as (1.2+3.0) m was equal with that on slender spindle as (3×4)m density.

Key words: sweet cherry; ‘V’ cultivation pattern; pruning effects; cutting back

1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS 19.0 软件进行方差分析, 差异显著性分析采用 Duncan 新复极差法。

2 结果与分析

2.1 采收期对猕猴桃单果重、可溶性固形物、干物质含量影响

由表 1 可以看出, 在试验期内“徐香”猕猴桃果实单果重、可溶性固形物和干物质含量总体随采收期的延迟逐渐升高。I、II、III、IV 期采收较早的果实可溶性固形物含量较低($<6.5\%$), 在贮藏过程后增加的幅度较大, 但含量值低于晚采收的果实; 而采收期较晚(VII、VIII)的果实可溶性固形物含量较高, 达 8.00% 和 9.63% , 在后熟过程中增加的幅度较小, 含量值高于早采果。8 个不同采收期果实之间的干物质含量存在较大差异, 早期采收果实的干物质含量较低, 晚期采收果实的干物质含量较高, 但随后熟软化进程均存在普遍下降的趋势, 其中 I、II、III、IV 期采收的果实干物质含量下降最快, V、VI、VII、VIII 期采收的果实干物质下降较慢, 之间存在显著差异。

表 1 不同采收期对猕猴桃单果重、可溶性固形物、干物质含量的影响

采收时期	单果重 /g	可溶性固形物含量/%			干物质含量/%		
		采收时	软熟时	增加率	采收时	软熟时	降低率
I	66.54e	5.43d	15.86e	192.08b	18.62d	17.86e	4.082a
II	69.23d	5.60d	17.34d	209.64ab	19.68c	18.89d	4.014a
III	70.47d	5.70d	17.94cd	214.74a	20.01c	19.22cd	3.948a
IV	72.31cd	6.05d	18.52c	206.12ab	20.17bc	19.62c	2.727b
V	73.46c	6.67c	19.22b	203.63ab	20.62b	20.20b	2.037cd
VI	76.92b	7.08c	19.94a	198.95b	21.83a	21.42a	1.878d
VII	76.92b	8.00b	20.06a	150.75c	22.03a	21.55a	2.179cd
VIII	80.38a	9.63a	20.56a	113.50d	22.16a	21.67a	2.211c

注: 同列不同小写字母间表示差异显著($P=0.05$)。下同。

2.2 采收期对猕猴桃果实硬度、可滴定酸和维生素 C 含量的影响

由表 2 可知, 随采收期的延迟, “徐香”猕猴桃果实硬度逐渐下降, 果实硬度由采收 I 期的 16.11 kg/cm^2 下降到 VIII 期的 11.68 kg/cm^2 , 且差异显著; “徐香”猕猴桃果实中维生素 C 的含量随采收时间的推移表现出先升高后下降的趋势, V 期采收的果实维生素 C 含量最高, 达

表 2 不同采收期对猕猴桃果实品质的影响

采收时期	硬度 / $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$	维生素 C 含量 / $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	可滴定酸含量 /%	总糖含量 /%	糖酸比
I	16.11a	1 081.3c	1.31a	9.52e	7.27d
II	15.59ab	1 096.7b	1.28ab	9.99d	7.80d
III	15.49ab	1 120.9a	1.26b	10.64c	8.44c
IV	15.14b	1 121.4a	1.24b	10.92c	8.81c
V	14.81b	1 122.1a	1.17c	11.36b	9.71b
VI	13.07c	1 118.5a	1.15c	11.79a	10.25b
VII	12.50c	1 096.1b	1.10d	12.05a	10.95a
VIII	11.68d	1 017.8d	1.04e	11.98a	11.52a

$1 122.1 \text{ mg/kg}$, 但与 III、IV、VI 期采收的果实维生素 C 含量差异不显著; 果实可滴定酸含量随采收时间的推迟逐渐降低, I 期采收的果实的可滴定酸含量(1.31%)显著高于 III 期及以后采收的果实。

2.3 采收期对果实总糖含量和糖酸比的影响

由表 2 可知, “徐香”猕猴桃果实总糖含量随采收期的推后基本呈上升趋势, 到 VII 期采收时果实总糖含量达最高(12.05%), 且明显的高于 V 期以前采收的果实, 与 VI、VIII 期采收果实的总糖含量无明显差异; 糖酸比变化趋势与总糖变化趋势一致, 随果实采收期的推迟而增高, 且 VII、VIII 期采收的果实糖酸比显著高于其它采收期的果实。采收过早会使果实风味变差, 质量下降。

2.4 采收期对果实失重率和腐烂率的影响

不同采收期“徐香”猕猴桃果实在常温后熟软化过程中, 果实的失重率和腐烂率呈现先下降后上升的趋势。早采收的“徐香”猕猴桃果实的失重率、腐烂率较大, 随采收期的延长, 失重率、腐烂率下降到一定程度后逐步上升。从失重率来看, VI 期采收的果实失重率最小, 为 0.91% , 其次为 VII、VIII 和 V 期, 差异不显著; 从腐烂率来分析, 果实可溶性固形物为 $6.05\% \sim 8.00\%$ 时采收, 果实后熟软化过程中的腐烂率小, 且与其它时期存在差异; 过早(I、II 期)采收的果实后熟软化过程中的腐烂率明显高于其它时期。说明猕猴桃果实采收过早或过晚都将增大其在后熟期间的失重率和腐烂率(图 1)。

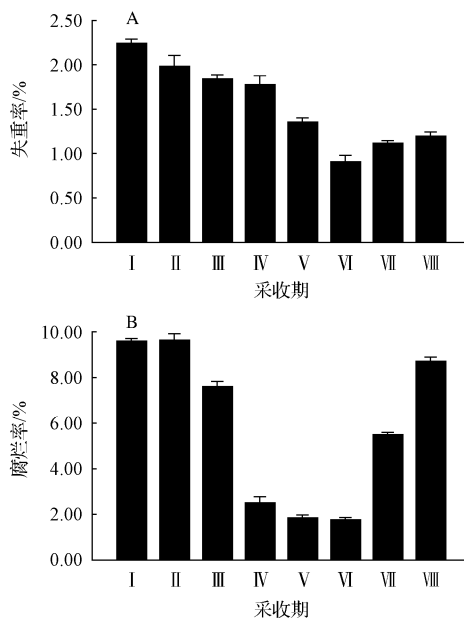


图 1 采收期对果实失重率和腐烂率的影响

3 讨论与结论

适期采收是保证果实优质的前提之一, 成熟度过高, 果实已经成熟, 硬度明显下降, 在贮藏期间呼吸和乙烯跃变峰出现早, 耐贮性差; 而成熟度差, 则果实未成

熟,没有达到固有的体积、重量和质量,因而品质较差^[6]。猕猴桃果实成熟期间外观性状颜色的变化不如苹果等果实变化明显^[7],无法直观反映其果实的成熟度,人们难以从果实外观特征变化来准确判断适宜的采果时期。适时采收是延长猕猴桃贮藏期的关键,目前多以可溶性固形物含量作为猕猴桃果实采收的指标。新西兰对猕猴桃“海沃德”品种果实以可溶性固形物含量 6.2%作为最低采收指标,美国、日本、意大利则以 6.5%为最低采收指标,目前我国对所有猕猴桃品种一般以 6.5%为最低采收指标^[8]。此外,猕猴桃的采收期的迟早除与品种特性有关外,还受栽培管理措施、气候等因素的影响。同一品种在不同地区、不同果园成熟期有差异,即使在同一地区、同一果园在不同年份间也存在差异^[9-12]。因此,猕猴桃采收适期的确定比较困难。该试验通过对“徐香”猕猴桃的分期采收研究后发现,随着采收期的延迟,猕猴桃果实的成熟度在增加,果实硬度、可滴定酸含量逐渐降低,单果重、可溶性固形物含量、干物质含量、总糖及糖酸比逐渐增加,果实维生素 C 含量随着采收期的延迟表现先升后降的趋势。后熟过程中的失重率和腐烂率则相反,随着采收期的延迟表现先升后降再升的趋势。I、II、III、IV 期采收的果实硬度较高,但果重轻、果实可溶性固形物和干物质含量较低,可滴定酸含量偏高,糖酸比偏低,果实后熟后品质较差,后熟软化过程中的失重率、腐烂率较高;VII、VIII 期采收的果实可溶性固形物达 8.0%以上,果个大,干物质、总糖、糖酸比高,后熟后果实食用品种好,但采时硬度、可滴定酸含量明显降低,室温条件下果实贮藏性缩短,失重率和腐烂率增加;盛花后 125~132 d(V、VI 期)采收的果实,维生素 C 含

量、糖酸、硬度比较高,果实耐贮性较强,失重率、腐烂率相对较低,表明此期为“徐香”猕猴桃在陕西关中的适宜采收期。

综上所述,在陕西关中“徐香”猕猴桃适宜采收期为 9 月中旬到 10 月上旬(采收期 V 和 VI),采收指标为可溶性固形物含量达 6.67%~8.00%,干物质含量 20.0%以上,有利于保持果实较好的品质、耐贮性以及商品价值。

参考文献

- [1] 黄宏文. 猕猴桃驯化改良 100 年的启示及天然居群遗传渐渗的基因发掘[C]. 黄宏文. 猕猴桃研究进展(V), 北京: 科技出版社, 2010: 3-18.
- [2] 马书尚, 韩冬芳, 刘旭峰. 1-甲基环丙烯对猕猴桃乙烯产生和贮藏品质的影响[J]. 植物生理学通讯, 2003, 39(6): 567-570.
- [3] 刘旭峰, 樊秀芳, 张清明, 等. 采收期对猕猴桃果实品质及其耐贮性的影响[J]. 西北农业学报, 2002, 11(1): 72-74.
- [4] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 西安: 世界图书出版公司, 2000: 162-163.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 冉辛拓. 苹果果实适期采收的标准[J]. 河北果树, 1998(3): 40-41.
- [8] 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.
- [9] 尉俊超, 李娜, 李光华, 等. 红阳猕猴桃的引种表现及栽培技术[J]. 落叶果树, 2008(1): 33-35.
- [10] 张乃华, 万崇东, 何才智, 等. 红阳猕猴桃的引种表现及栽培技术要点[J]. 中国南方果树, 2008, 37(1): 62-63.
- [11] 金方伦, 黎明, 韩成敏, 等. 五个猕猴桃新品种的引进筛选研究[J]. 北方园艺, 2011(4): 12-16.
- [12] 刘旭峰, 姚春潮, 樊秀芳, 等. 猕猴桃品种引进试验[J]. 西北农林科技大学学报, 2005(4): 35-38.

Effect of Harvest Time on Fruit Quality of ‘Xuxiang’ Kiwifruit

YAO Chun-chao, LIU Zhan-de, LONG Zhou-xia

(College of Horticulture, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: Taking ‘Xuxiang’ kiwifruits (*Actinidia chinensis*) as test materials, the changes in quality of ‘Xuxiang’ kiwifruits were investigated. ‘Xuxiang’ kiwifruits were harvested at 97, 104, 111, 118, 125, 132, 139 and 146 d after full bloom(DAFB, I~VIII), and stored at ambient temperatures 20~22°C. The results showed that the fruits of harvest I, II, III and IV had high level in fruit titratable acid content and low level in fruit soluble solid content, dry matter content and sugar-acid ratio and small fruits size, as well as they had high weight loss ratio and rotted ratio during ripening and softening of postharvest. The fruits of harvest VII, VIII had high level in fruit soluble solid content, dry matter content, sugar and sugar-acid ratio and big fruits size, but had short storage period and higher weight loss ratio and rotted ratio. The soluble solid content of harvest V, VI were beyond 6.67%, and the fruit firmness, vitamin C content and sugar-acid ratio kept high level in kiwifruit, and they had low weight loss ratio and rotted ratio. The results indicated that the harvest V and VI stages were suitable for harvesting of ‘Xuxiang’ kiwifruits.

Key words: *Actinidia chinensis*; harvest time; quality