

套袋栽培对红富士苹果果实品质的影响

梁志宏¹, 黄玉龙²

(1. 甘肃省农业科学院 农业经济与信息研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院 农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘 要:以采自甘肃省 3 个苹果产区的长富 2 号果实为材料, 通过对采收期的果实品质及果实内含物含量的测定与比较, 以及贮藏期品质的测定与观察, 研究了套袋栽培对红富士苹果果实品质的影响。结果表明: 套袋可导致红富士苹果果实的单果重、果肉硬度、可溶性固形物含量等品质指标的测定值下降; 套袋后, 果实水分含量略有增加, 而有机酸、可溶性总糖有所损失, 糖酸比略有下降, 维生素 C、全钙及硼的损失比较严重。套袋与否不影响果实贮藏期品质变化的基本趋势, 但套袋果在贮藏期间更易失水, 口感与风味都不及对照; 因此认为套袋栽培不利红富士苹果果实的品质发育和采后贮藏。

关键词:果实套袋; 红富士; 长富 2 号; 品质
中图分类号: S 661. 105⁺. 9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2009)09—0053—03

红富士是日本园艺学家从富士苹果中选育出的红色芽变品系的通称。自 20 世纪 70 年代引进以来, 红富士苹果的栽培规模在我国广大苹果产区迅速扩大, 现已成为我国最主要的鲜食苹果的主栽品种, 我国出产的红富士苹果以其个大、色艳、品质好、耐贮藏等优点, 深受国际市场的欢迎。

由于套袋改变了果实周围的微域环境, 对果实生长发育及品质的形成产生特定影响, 可明显改善果品的外观品质, 为生产无公害苹果的主要措施^[1]。为了提高红富士苹果的商品品质, 在国家农业部的推动下, 果实套袋技术近年来在我国红富士苹果产区推广迅速, 对全面提高我国苹果商品的质量水平起到不可估量的作用。但在果品外观品质明显改善的同时, 套袋果实的内在质量和贮藏质量可能也会发生相应的改变, 于 2006 年就这一问题进行了研究与探讨。

1 材料与方法

供试材料为来自甘肃省 3 个产地的红富士苹果果实, 品种为长富 2 号, 分别采自兰州市城关区青白石白道坪村(以下简称兰州样品)、静宁县威绒乡南关村(以下简称静宁样品)、泾川县飞云乡元朝村(以下简称泾川样品)。果袋统一采用陕西兴平果袋厂生产的“果喜”牌三色二重袋, 规格为 180 mm×150 mm, 在 3 个样点采用套 3 留 2 的方法进行套袋, 每样点选 5 株(均为 10 a 生)

第一作者简介: 梁志宏(1963-), 男, 本科, 高级农艺师, 研究方向为水果采后处理和农业科技信息服务。E-mail: liangzhihong2004@yahoo. com. cn.

基金项目: 兰州市科技局科技发展计划资助项目(05-1-44)。

收稿日期: 2009-04-05

样树并标记。果实成熟期在样树上按树冠上、中、下 3 个层面和内膛、外围 2 个区域分别对套袋果和未套袋果(对照)随机取样(兰州样品于 10 月 22 日采收, 静宁样品于 10 月 23 日采收, 泾川样品于 10 月 18 日采收)。

样果采收后立即测定平均单果重、果肉硬度、可溶性固形物含量^[2]并记载; 其余样果用双层纸包裹, 置瓦楞纸箱(带方格隔板), 当天汽车运输到兰州, 在实验室条件下静置 1 夜后设置 2 个试验: 测定静宁、泾川 2 组样果的水分(烘干法, GB5497-14985)、有机酸(酸碱滴定法, GB12293-90)、维生素 C(荧光法)、可溶性总糖(费林法, BG6194-1986)、全钙(火焰原子吸收分光光度法, GB/T5009. 92-2003)、硼(甲亚胺-H 酸法); 将 3 组样果置实验台(避免直射光), 定期测定果实重量(每样固定 10 个果实, 用于测定重量)、果肉硬度、可溶性固形物含量、品鉴口感风味, 比较贮藏性能^[1]。

2 结果与分析

2.1 采收期的果实品质比较

在采收现场实时测定了样果的平均单果重量与果肉硬度、可溶性固形物含量(表 1)。对 3 个样果的主要品质指标的测定结果表明, 套袋可导致红富士苹果果实的单果重、果肉硬度、可溶性固形物含量等品质指标的测定值下降。其中单果重的下降不明显, 而果肉硬度、可溶性固形物含量明显低于未套袋果实(对照), 即就是说套袋栽培对果实内在品质的发育有不利影响。

2.2 采收期果实内含物含量比较

室内测定了静宁、泾川两地样果采收期的主要内含物含量(表 2)。2 个样品的测定结果都说明, 果实套袋后, 水分含量略有增加, 而有机酸、可溶性总糖有所损失, 糖酸比略有下降, 维生素 C、全钙及硼的损失比较严

重。有机酸的损失率 2 个样品分别为 11.1%和 13.16%,可溶性总糖的损失率分别为 12.2%和 13.64%,糖酸比分别下降 0.62 和 0.15; 维生素 C 的损失率 2 个样品分别高达 30.54%和 48.54%,全钙的损失分别高达 50.55%和 21.44%,硼的损失分别高达 49.18%和 20.93%。说明套袋不仅影响口感与风味,而且还导致果实营养品质的下降。

表 1 采收期的品质比较(长富 2 号)

| 样品来源 | 平均单果重量/g | | 果肉硬度/kg·cm ⁻² | | 可溶性固形物含量/% | |
|------|----------|--------|--------------------------|------|------------|-------|
| | 套袋 | 对照 | 套袋 | 对照 | 套袋 | 对照 |
| 兰州 | 175.58 | 177.65 | 7.85 | 8.65 | 14.64 | 16.45 |
| 静宁 | 172.15 | 186.00 | 7.57 | 8.49 | 15.58 | 17.65 |
| 泾川 | 211.40 | 224.25 | 7.40 | 8.43 | 14.30 | 17.50 |

表 2 采收期果实内含物含量比较

| 样品来源 | 静宁样品 | | 泾川样品 | |
|---------------------------|-------|--------|-------|--------|
| | 套袋 | 对照 | 套袋 | 对照 |
| 水分/% | 85.66 | 83.32 | 84.90 | 82.16 |
| 有机酸/g·kg ⁻¹ | 2.4 | 2.7 | 3.3 | 3.8 |
| 可溶性总糖/g·kg ⁻¹ | 121.8 | 138.7 | 126.2 | 145.9 |
| 糖酸比 | 50.75 | 51.37 | 38.24 | 38.39 |
| 维生素 C/mg·kg ⁻¹ | 36.4 | 52.4 | 24.6 | 47.8 |
| 全钙/mg·kg ⁻¹ | 91.25 | 184.53 | 85.31 | 108.59 |
| 硼/mg·kg ⁻¹ | 0.31 | 0.61 | 0.34 | 0.43 |

2.3 贮藏期的品质

对 3 个样品在试验室条件下贮藏期的单果重量、果肉硬度(去皮)、可溶性固形物含量进行了跟踪测定。从测定结果可以看出,套袋与否并不影响果实贮藏期品质变化的基本趋势,即随着果实的后熟和衰老而逐渐失重、果肉硬度下降、可溶性固形物含量先升后降。但对测定结果进一步比较后发现,套袋果在贮藏期间的失重程度比对照高,说明套袋果比不套袋果贮藏期更易失水。套袋果的果肉硬度、可溶性固形物含量的变化幅度套袋果实与对照差别不明显,但由于套袋果的果肉硬度和可溶性固形物含量采收期就低于对照,所以到试验贮藏末期,套袋果的果肉硬度和可溶性固形物含量仍低于对照。综合分析以上结果 认为套袋可使果实的耐贮性下降。

2.4 贮藏期外观变化与口感风味

对贮藏期果实的口感与风味进行了跟踪品鉴。结果表明,套袋果在贮藏期的口感与风味都不及对照。到试验贮藏末期(第 38 天),套袋果表现明显的失水萎蔫现象,而对照果实仍基本饱满,且果肉质硬脆、汁液丰富,口感风味优于套袋果实。

3 结论与讨论

研究结果证明,套袋可导致红富士苹果果实的单果重、果肉硬度、可溶性固形物含量等品质指标的测定值

下降;套袋后,果实水分含量略有增加,而有机酸、可溶性总糖有所损失,糖酸比略有下降,维生素 C、全钙及硼的损失比较严重。套袋与否不影响果实贮藏期品质变化的基本趋势,但套袋果在贮藏期间比不套袋果贮藏期更易失水。综合分析以上结果,认为套袋栽培不利红富士苹果果实的品质发育和采后贮藏,这可能与套袋导致果实周围微域环境的改变,特别是光照条件的相对恶化有关;套袋还可能改变果皮的显微结构^[1]和呼吸强度,因此贮藏性能会发生相应的变化,这将进一步研究。

表 3 贮藏期的果实品质对比(长富 2 号)

| 贮藏天数 | 单果重量/g | | 果肉硬度(×10 ⁵ Pa 去皮) | | 可溶性固形物/% | |
|------|--------|--------|------------------------------|------|----------|-------|
| | 套袋 | 对照 | 套袋 | 对照 | 套袋 | 对照 |
| 兰州样品 | | | | | | |
| 2 | 175.41 | 178.45 | 7.30 | 8.65 | 14.64 | 16.65 |
| 11 | 171.69 | 176.75 | 7.02 | 7.05 | 14.00 | 15.08 |
| 20 | 169.19 | 174.94 | 6.17 | 7.37 | 15.42 | 16.36 |
| 29 | 164.69 | 173.36 | 5.15 | 6.69 | 15.00 | 16.17 |
| 38 | 160.63 | 170.87 | 5.37 | 6.38 | 13.83 | 15.66 |
| 宁静样品 | | | | | | |
| 2 | 167.29 | 165.84 | 7.35 | 8.17 | 15.41 | 17.17 |
| 11 | 164.31 | 163.69 | 7.08 | 8.08 | 16.49 | 18.00 |
| 20 | 162.31 | 163.05 | 6.44 | 7.24 | 16.60 | 18.50 |
| 29 | 156.87 | 162.46 | 6.22 | 6.68 | 16.57 | 17.34 |
| 38 | 156.00 | 160.22 | 5.58 | 6.61 | 15.25 | 17.43 |
| 泾川样品 | | | | | | |
| 2 | 195.13 | 211.40 | 7.03 | 7.83 | 12.83 | 14.58 |
| 11 | 192.25 | 208.34 | 6.78 | 7.56 | 13.45 | 16.07 |
| 20 | 190.24 | 206.75 | 6.54 | 7.32 | 14.33 | 15.75 |
| 29 | 186.25 | 203.10 | 6.13 | 6.57 | 15.11 | 16.01 |
| 38 | 182.65 | 201.24 | 5.72 | 9.34 | 14.12 | 15.87 |

需要特别提出的是,作为生产无公害苹果的主要措施,果实套袋技术在我国红富士苹果产区已经普遍应用,为我国苹果商品外观商品质量的提高起到不可估量的作用。生产者和学者也注意到了套袋引起的果实内在品质问题,提出和推广了诸如摘叶转果、树盘铺反光膜、高光效树形等措施,但这些技术措施主要着眼与提高果实的着色水平,对内在品质和风味的改善并不十分理想。要使套袋果实的品质有较大的改善,除了积极推广应用上述技术措施外,还要从套袋栽培条件下果实营养条件和果实内在品质发育环境条件的改善入手,研发一套适用、高效的适用技术。至于套袋引起的果实贮藏性能不良的问题,则可以通过单果微环境气调技术配合以适宜的冷藏条件来解决。

参考文献

[1] 李梅,刘元寿,梁志宏,等.套袋对红富士苹果果皮显微结构和贮藏品质的影响[J].甘肃农业科技,2008(4):14-16.
[2] 梁志宏,田世龙,葛霞,等.油桃简易货架条件下 MA 保鲜的效果研究[J].甘肃农业科技,2007(6):5-8.

山楂离体快繁三种增殖方式评优研究

任 杰¹, 魏 鹏¹, 吴建华²

(1. 宁夏职业技术学院 生物工程系 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏林业研究所, 宁夏 银川 750002)

摘 要: 山楂离体繁殖时可通过愈伤组织分化不定芽、主茎干中部节产生分枝、母株顶芽伸长 3 种方式继代增殖, 增殖芽质量显著影响试管苗根系发育状况, 将试管苗当代增殖系数与继代生根培养时生根率的乘积设为增殖效果。用特征值增殖效果评优 3 种增殖方式, 得出主茎干产生分枝增殖效果为 3.617, 显著高于方式 1 的 2.337 与方式 3 的 2.611。研究对山楂优良种苗离体快繁实践生产具有指导意义。

关键词: 增殖方式; 增殖效果; 山楂; 微繁

中图分类号: S 661.503.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)09-0055-03

山楂(*Crateagus pinnatifida*)属落叶乔木, 对自然条件要求不严, 适应性较强, 是现代园林绿化的良好树种。楂果有食用、药用 2 种用途, 果实中红色素和果胶的含量居各类水果之首, 维生素和矿物质含量仅次于鲜枣与猕猴桃; 山楂各大器官中均含有抗氧化的有效成分黄酮类物质^[1], 治疗心血管疾病极佳。

目前山楂多以种子繁殖为主, 但山楂种子休眠期太长, 播种后需经 2 个冬季层积才能萌发, 虽有多名学者对山楂种子萌发的机制、快速萌发的物理化学处理方式做了探讨^[2], 但迫于烦琐程度与市场需求即时性, 利用植物离体快繁技术繁殖山楂优良种苗尚未见报道。现对山楂试管苗继代增殖技术做了深入研究, 以期为规模化生产山楂种苗提供行之有效的技术指导。

1 材料与方法

1.1 材料简介

材料购置于宁夏林业研究所种苗生物工程国家重点实验室, 已继代 6 次, 试管苗生长发育已稳定均一。材料属山楂优良早熟品种伏里红, 该品种果实小, 近圆形或扁圆形, 平均单果重 4.7 g, 果肉粉红、略黄、质细, 风味酸甜、略苦, 7 月下旬成熟。

1.2 试验方法

第一作者简介: 任杰(1962-), 女, 银川市人, 硕士, 副教授, 现主要从事植物组织培养与设施园艺方向研究工作。E-mail: rj666666@126.com。
通讯作者: 魏鹏(1981-), 男, 硕士, 助教, 现主要从事植物组织培养与植物生理生态方向研究工作。
基金项目: 国家师范性高等职业院校建设资助项目(2007-04-01)。
收稿日期: 2009-04-20

Study on the Effect of Bagged Cultivation on Fruit Quality of Red Fuji Apples

LIANG Zhi-hong¹, HUANG Yu-long²

(1. Institute of Agricultural Economy and Information, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China; 2. Institute of Agricultural Products Storage and Processing, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: In this paper, taking Changfu 2 for material which collected from three apple-producing areas of Gansu Province, we determined and compared fruit quality and content of fruit inclusion in the fruits of harvest time, as well as the determined and observed the quality during storage, and studied on the effect of bagged cultivation on fruit quality of red fuji apples. The results showed that bagging can lead to the determination value decreased of quality index that single fruit weight, fruit flesh firmness and content of soluble solids weight of Red Fuji apple; after bagged, a slight increase in content of fruits moisture, loss of organic acids and total soluble sugar, a slight decrease in ratio of sugar and acid, and loss of more serious vitamin C, calcium and borum. The underlying trend of the fruit quality changes during storage not affected that bagged or not does, but the bagged fruit in more loss water during storage, taste and flavor less than control. The results indicated that bagging cultivation was negative of fruit development quality and post-harvest storage of Fuji apple.

Key words: Fruit bagging; Red fuji; Changfu 2; Quality