

# 套袋对苹果果实品质的影响

苗卫东<sup>1</sup>, 李元应<sup>1</sup>, 畅兴国<sup>2</sup>

(1. 河南职业技术学院园艺系, 新乡 453003;

2. 河南获嘉县农业局, 453822)

**摘要:**套袋对苹果果实品质的形成有重要影响, 不同套袋时期、袋种及去袋时间对果实品质影响程度不同。套袋对果实外观品质的影响包括: 果实的色泽、果形果个果皮结构及果面光洁度; 套袋对果实内在品质影响包括糖酸的含量、果实的硬度、糖酸比值、矿质元素含量、芳香物质含量; 套袋影响果实的耐贮性、农药残毒含量、果皮花氰苷含量变化及病虫害对果实的侵害。

**关键词:**套袋; 苹果; 品质

**中图分类号:** S605<sup>+</sup>.9 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-0009(2004)03-0034-02

随着生活水平的日益提高, 人们对果品的需求观念已由数量上的满足转变到质量上需求, “优质”成为较为时新的话题, 人们开始探讨和研究如何改善果品的质量。套袋这种技术的应用是生产高档无公害苹果的重要途径, 果实套袋可形成遮光、保温保湿的微环境, 可显著提高苹果的外观品质及耐贮性, 并降低农药残毒含量, 同时可防止农药、病虫对果实的直接污染和侵害。

## 1 套袋对果实内在品质的影响

### 1.1 套袋对果实糖酸含量影响

果实中糖酸含量及其比值是形成果实风味的重要因素。研究表明: 套袋对果实形成一种温室效应, 果实高温环境下, 呼吸强度大对碳水化合物的消耗有所增加。另外, 果实的绿色果皮具有叶片十分之一的碳同化力, 光合产物可直接贮存在果实中。果实套双层纸袋后, 果实的遮光作用使果实基本不具备光合能力, 不利于糖酸物质积累<sup>[1]</sup>, 果实总糖含量显著降低, 其中蔗糖含量下降明显, 糖酸比略有升高, Ve 和芳香物质的含量也有所下降<sup>[2,3]</sup>。

不同时期套袋及袋种对果实糖类物质含量的影响不同, 套袋过早及去袋过晚均不利于糖类物质积累, 同时遮光性强的袋种也不利于糖类物质积累。王少敏等研究发现: 套双层纸袋的苹果果实淀粉含量最低, 单层袋次之, 未套袋的淀粉含量最高<sup>[4]</sup>。套袋果可溶性固形物含量低于未套袋果, 套单层袋果实的可溶性固形物总糖含量显著高于 5 月 30 日的处理<sup>[5]</sup>。孙庆忠试验发现: 去袋过晚会降低苹果可溶性固形物含量。

### 1.2 套袋对果实硬度影响

周淑霞调查发现: 不同袋种处理的苹果, 以套双层纸袋的

果实硬度最大, 套塑料膜的次之, 不套纸袋硬度最低。不同袋种处理在果实发育过程中导致果实硬度下降速度不一样, 不套袋果实降低最慢, 套微膜袋果实降低次之, 套双层膜降低最快<sup>[7]</sup>。王文江等研究表明: 富士苹果套双层纸袋后果实硬度有所下降<sup>[8]</sup>。

### 1.3 套袋对果实芳香物质含量的影响

苹果果实乙酸乙酯等大量的酯类物质成分的变化与果实的风味品质密切相关。酯类物质含量高, 果实风味好<sup>[9]</sup>。果实套双层纸袋使果内酯类物质的含量下降。不同袋种处理苹果果实中的乙醛、丙酮及醇类物质相对稳定, 而酯类物质变化导致了果实风味品质细微差别, 随贮藏期的延长在小袋气调 90 d(天)时, 不同袋种处理的果实醇类物质含量下降。

### 1.4 套袋对果实矿质元素含量影响

苹果果实矿质元素的含量及各元素比例关系与果实细胞壁强度和贮藏期间肉质变化密切相关, 矿质元素对提高果实耐贮性, 维持良好的肉质和风味, 控制贮藏病害具有重要意义。研究表明: 钙与钾含量高的果实果肉致密, 细胞间隙降低, 贮藏期软化速度慢, 肉质好, 耐贮藏。锰与铜含量低, 果实脆度含量高果实硬度强<sup>[10]</sup>。史学功研究认为: 果实内钙的吸收主要是被动吸收, 苹果套袋后, 果实的水分蒸腾量减小, 随蒸腾液流进入果实中的钙离子量也减少, 因此果实含钙量低于未套果袋。

### 1.5 套袋对果实耐贮性影响

套袋影响了果实的组织结构, 从而影响果实的耐贮性。研究表明: 果实套袋后, 果实皮孔覆盖值降低, 角质层分布不均匀, 果实不易失水<sup>[11]</sup>。但刘志坚研究发现: 苹果套袋后腊粉层变薄, 贮藏期间易失水萎蔫<sup>[13]</sup>。

## 2 套袋对果实外观品质影响

### 2.1 套袋对果实着色的影响

2.1.1 套袋显著影响果实着色 套袋的苹果去袋后, 花氰苷及其体内物质的合成积累迅速增加, 果实迅速着红色, 叶绿素合成相对缓慢, 含量极显著低于未套袋果, 降低了对花氰苷的屏蔽效应, 从而改善了花氰苷的显色背景, 使套袋果实色泽鲜艳。研究表明: 套袋能促进花氰苷合成, 花氰苷的合成具有特定的内部调控和外部调控因子, 花氰苷的合成还受其它外在因素影响, 去袋后低温不利于花氰苷合成, 而昼夜温差大, 阴雨天后的晴天都会加快花氰苷的合成的速度<sup>[12]</sup>。

2.1.2 不同袋种套袋对苹果果实着色的影响程度不同 套遮光性好的果袋的果实, 在去袋后果皮色泽鲜艳, 色相好。李振刚等试验表明: 6 月 1~5 日用双层纸袋处理的富士苹果色泽鲜艳, 着色最好; 单层纸袋、双层塑膜袋、报纸袋较好; 而单层塑料薄膜袋处理的果实与未套袋的果实着色无显著差别。

2.1.3 不同时期去袋对苹果果实着色影响不同 过早与过晚去袋都不利于果实着色, 李雪红等研究发现: 9 月 25 日前去外袋的苹果, 去袋越早花氰苷光呼吸度越低, 且有褪色现象, 10 月 5 日后去袋的果实, 去袋越晚花氰苷呼吸度越低, 有不完全着色现象。9 月 25 日至 30 日去袋的果实花氰苷光呼吸度及着色指数都呈峰值, 果实着色效果最佳<sup>[12]</sup>。

## 2.2 套袋对果皮结构与果面光洁度影响

2.2.1 套袋对果皮结构影响 套袋后的果实, 表面有较大的韧性, 不易破裂, 果皮发育稳定缓和, 蜡质分布均匀一致, 表皮细胞排列稳定。Ferree 等研究认为: 套袋使果实水分交换率降低, 降低果实表面的紧张压力, 防止了表皮细胞的紊乱现象。套袋显著提高果面光洁度, 这与果袋改变了果实的光照及温度的状况有关。万惠民等在 6 月 10 日到 15 日用双层纸袋处理金矮生苹果发现: 套袋能显著增加果面的光洁度, 且果皮细腻光滑, 果点小, 均匀且突起, 套袋果实的光洁度指数比未套袋果提高 20.75%<sup>[13]</sup>。

2.2.2 不同时期套袋及去袋对果实果面光洁度影响不同 通常情况下, 套袋早则果实的锈斑及蝇斑发生率低, 且果皮细嫩, 果点小; 套袋晚则果面粗糙。去袋过早, 果点大, 果面也不洁净。在不同袋种处理中, 以套遮光性较好的双层纸袋的果实光洁度最好, 谭洲等研究表明: 苹果早套双层纸袋则果皮细嫩, 果点小; 晚套则果皮粗糙, 果点大。过早去袋的果实着色暗红而不均匀, 果点大, 果面不洁净<sup>[14]</sup>。

## 2.3 套袋对果实大小及果形指数的影响

有人认为套袋过早, 由于微域环境改变会对细胞分裂旺盛的幼果产生不利影响, 果实有变心趋势<sup>[15]</sup>。也有人认为: 适期套袋后避免了强光对生长素的破坏再作用, 果实有增大的趋势<sup>[1]</sup>。

不同袋种套袋对果个影响不同。套塑料薄膜袋有利于果个增大, 套双层纸袋不利于果个增大。崔萧研究发现: 套塑膜的玫瑰红果实单果重比对照高 14.9 g(克)。潘增光研究发现: 新红星苹果套塑膜袋后, 袋内昼夜温差大, 且夜间保水能力强, 能满足果实对水分的要求, 果实生长快, 对于吸热太强的黑纸袋, 白天袋内温度过高, 持续时间太长, 超过果实生长的最适温度, 不利于果实的生长<sup>[16]</sup>。王少敏等试验表明: 套双层纸袋的富士果实与套单层纸袋的果实单果重差异不显著, 套袋对富士果实的果形指数无显著影响。

## 3 套袋对果实残毒影响

套袋避免了农药与果面的直接接触, 显著降低了残毒含量, 以水胺硫酸为例。苹果套袋果含量为 0.004 mg/kg(毫克/千克), 不套袋果高达 0.022 mg/kg(毫克/千克), 是套果袋的 5.5 倍<sup>[1]</sup>。

## 4 套袋过程中果皮花甙含量变化

未套袋果皮的花甙含量, 在果实发育前期含量较高, 随后迅速下降之后虽有上升, 但直至果实成熟前含量一直波动在中等水平。套袋果皮花甙含量在套袋后 14 d(天)达到高峰, 之后含量持续下降, 直至果实成熟度降至最低。

## 5 套袋对果实病虫害的影响

合理套袋能有效降低各种鳞翅目及鞘翅目害虫对果实的侵害, 对一些真菌病害如轮纹病及炭疽病也有一定预防作用。有些旱区的果袋种类与套袋相关的技术运用不当, 导致果实的日灼病与霉心病及黑点病等病虫害发生, 严重影响果品质量。

## 6 问题与讨论

套袋对果实品质的影响是一个复杂的生理过程, 套袋对果实形成的微域环境影响果实品质形成。生长在纸袋微域环境中的果实能防治多种常见病虫害, 降低农药在果实中的残留量, 且果皮细嫩光滑, 色泽艳丽悦目, 套袋可有效改善苹果的外观品质, 降低果实的农药残毒, 但对果实的一些负面影响也不容忽视。例如苹果脱袋后易出现微裂皱皮现象, 其主要原因是在苹果生长前期及中期的干旱, 白天袋内温度有时会超过 50℃, 果实第一次膨大期短, 停止生长早, 加之袋内果皮薄细嫩, 在后期撕袋后, 如水分充足, 果实二次膨大速度会加快等所致。

套袋影响果实内各种酶活性, 果实内各种营养物质的合成转运离不开其相应酶的作用, 套袋改变了微环境, 对蔗糖合成酶, 淀粉合成酶等酶活性有一定影响, 从而影响果实品质, 关于这一方面有待于进行深入研究。今后我们应从套袋技术, 应用现代生物技术手段, 深入研究套袋对果实色泽, 果肉和果皮的组织结构等方面, 为生产出高品质的苹果提供理论依据。

### 参考文献:

- [1] 高华君, 王少敏, 刘嘉芬. 红色苹果套袋与除袋机理研究概要[J]. 中国果树, 2000(2): 46~48.
- [2] Cynfhia L. B. Accumulation of antioxidants in apple popel as related to pre-harvest factors and superficial seal susceptibility of the fruit[J]. J Amer Soc Hort Sci. 1994, 119(2): 264~269.
- [3] 卜万锁, 牛自勉, 赵红钰. 套袋处理对苹果芳香物质含量及果实品质的影响[J]. 中国农业科学, 1998, 31(6): 88~90.
- [4] 王少敏, 高华君, 刘佳芬. 套袋短枝红富士果实内含物及果皮色素的变化[J]. 果树科学, 2000, 17(1): 76~77.
- [5] 王少敏, 王忠友, 赵红军. 短枝型红富士苹果果实套袋技术比较试验[J]. 山东农业科学, 1998, (3): 28~30.
- [6] 孙庆忠, 陈宏, 吴建军. 套袋对提高惠民短枝红富士苹果品质的效应[J]. 中国果树, 1995(2): 36~38.
- [7] 周淑霞, 王勇, 张祖仁. 套袋对红富士成熟度影响的研究[J]. 烟台果树, 2001(1): 19~20.
- [8] 王文江, 孙建设, 高仪等. 红富士苹果套袋技术研究[J]. 河北农业大学学报, 1996(4): 28~31.
- [9] 牛自勉, 王贤萍, 林桂荣等. 不同砧木苹果品种果肉芳香物质的含量变化[J]. 果树科学, 1996, 13(3): 153~156.
- [10] 李宝江, 林桂荣, 刘凤军. 矿质元素含量与苹果风味品质及耐贮藏性的关系[J]. 果树科学, 1995(3): 141~145.
- [11] 刘志坚. 苹果套袋中的几个问题与解决办法[J]. 北方果树, 2000(2): 28~29.
- [12] 李雪红, 牛自勉, 杨小萍. 不同时期除袋对红富士苹果质量的影响[J]. 山西果树, 2000(3): 4~5.
- [13] 万惠民, 刘月英, 张金海. 金矮生苹果套袋技术试验[J]. 北方园艺, 1998(1): 31~33.
- [14] 谭洲, 董继坤, 李德三等. 红富士苹果套袋技术试验[J]. 落叶果树, 2000(6): 36~37.
- [15] 李秀菊, 刘用生, 束怀瑞. 红富士苹果套袋果实色泽与激素含量变化[J]. 园艺学报, 1998, 25(3): 209~213.
- [16] 潘增光, 辛培刚. 不同套袋处理对苹果果实品质形成的影响及微域生境分析[J]. 北方园艺, 1995(2): 21~22.