

# 不同摘叶程度对苹果果实品质的影响

王雅倩, 范崇辉, 张 文, 刘 青

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**以“长富2号”苹果为试材,研究了苹果采收前不同摘叶程度对冠层光照、果实品质和1 a生枝条淀粉和氮含量的影响。结果表明:随着摘叶程度加大,树冠相对光照强度有所提高,果实的可溶性固形物、可滴定酸、维生素C和花青苷含量有明显改善;摘叶还能显著提高果皮色度,且30%摘叶处理效果优于15%;摘叶对1 a生枝条的淀粉和氮含量影响不大,变化趋势一致,落叶后营养物质含量:不摘叶>15%摘叶处理>30%摘叶处理。

**关键词:**苹果;摘叶;果实品质

**中图分类号:**S 661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)15-0040-03

苹果是我国最重要的栽培果树之一,其面积和产量均居世界首位。随着苹果产业的发展,市场对于果实品质的要求越来越高,因此提高苹果品质,增加国内外市场竞争力对我国苹果产业的可持续发展具有重要意义。

为了提高苹果品质,果树工作者采取了多种措施,如改造树形、合理修剪与施肥、果实套袋、铺设反光膜等<sup>[1-4]</sup>,这对增加单果重,提高苹果着色,改善果面光洁度有重要作用。但是由于我国苹果园多数是乔化密植,枝叶量大,造成树冠内光照不足,果面着色差,严重影响果实品质。已有研究表明<sup>[1-2,5]</sup>,苹果果实的着色面积、花青苷和可溶性固形物含量及糖酸比在一定范围内与树冠光照成正比,因此,据国内一些相关报道<sup>[6-7]</sup>,采前摘叶是一种有效改善果实品质的方法,但大多集中于研究摘叶与不摘叶的比较,而对于摘叶程度和其对树体营养的影响研究较少。该试验对采前不同程度摘叶量对苹果树光照、果实品质和枝条贮藏营养的影响进行研究,旨在为改善果实品质和调控树体营养提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

该园矮化中间砧为M<sub>26</sub>,株行距2.2 m×4.2 m,品

种“长富2号”,树龄16 a生,小冠疏层形,枝叶量大,常规管理。

### 1.2 试验方法

试验于2011年9~12月在陕西省礼泉县苹果试验园进行。选择树势、树形基本一致的苹果树9株,在果实着色期(9月25日)分别摘除全树叶量的15%、30%,对照不摘叶,单株处理,3次重复。摘叶处理分2次进行,先将果实周围5 cm范围内的遮光和贴果叶片摘除,5 d后摘除秋梢叶和树冠中上部枝条上影响透光的部分叶片。2次摘叶量达到试验要求的处理量,叶片摘除时保留叶柄。

### 1.3 项目测定

果实成熟期10月15日在每棵树距离地面1.5 m的位置,选择树冠外围东、南、西、北4个方向,随机采取20个果实测定品质。用1/100天平测定单果质量,用GS-15型水果质地分析仪测定果实去皮后的硬度,用WYT-4手持折糖仪测定果实可溶性固形物含量,用日本KONICA MINOLIT公司生产的自动测色色差计(CR-400型)测定果皮色度,用氢氧化钠滴定法测定果实可滴定酸含量,用2,6-二氯酚法测定果实维生素C含量<sup>[8]</sup>,依据全月澳等<sup>[9]</sup>的方法测定果皮花青苷含量,并用TES-1332A数字式照度计于12:00测定果树上中下,内中外6个点的光照强度,同时测定露天条件下的光照强度,计算相对光照强度。从10月10日开始,在树冠中部选择30 cm长的1 a生枝测定3种处理的淀粉和全氮含量<sup>[8,10]</sup>,每15 d采样1次直至果树落叶。

### 1.4 数据分析

试验数据运用SAS及Excel软件进行分析处理。

**第一作者简介:**王雅倩(1986-),女,山西大同人,在读硕士,研究方向为园艺植物生理生态。E-mail:raime0327@126.com

**责任作者:**范崇辉(1956-),男,陕西礼泉人,本科,教授,硕士生导师,现主要从事果树栽培及生理生态研究工作。E-mail:apple19561019@163.com

**基金项目:**现代农业产业(苹果)技术体系资助项目(MATS);农业行业计划资助项目(nyhyzx07-024);国家科技支撑计划资助项目(2007BAK31B01-04)。

**收稿日期:**2012-04-24

## 2 结果与分析

### 2.1 摘叶对树冠光照强度的影响

光照对果树的生长发育和开花结果有重要作用,它不仅影响果树的光合作用与树体营养的积累,而且还是影响果实品质的主导因子。由表 1 可知,采前不同程度摘除叶片后树冠内相对光照强度均有所提高,与对照相比,摘除全树 15%和 30%的叶片量,树冠的相对光照强度内膛分别增加了 1.4%和 3.0%,中部分别增加了 5.9%和 16.9%,外围分别增加了 11.5%和 23.9%。由此可见,密植果园随着摘叶程度的增加,树体的相对光照强度逐渐增大,并且树冠由内膛到外围,相对光照强度增加幅度加大。

表 1 摘叶对树冠光照强度的影响

摘叶程度/%	内膛/%	中部/%	外围/%
30	17.4	42.3	76.9
15	15.8	31.3	64.5
CK	14.4	25.4	53.0

### 2.2 摘叶对果实品质的影响

果实采收期前摘除树冠部分叶片有助于改善果实品质,但是不同的摘叶程度对果实品质的影响不同。由表 2 可知,15%摘叶处理的果实重量稍大于对照,30%摘叶处理的果实重量大于对照,但均未达到显著水平;30%摘叶能明显提高果实可溶性固形物的含量,与对照差异显著( $P<0.05$ ),但与 15%摘叶差异不显著,15%摘叶与对照差异也不显著;不同摘叶程度对果实硬度的影响不大,处理间差异不显著;随着摘叶程度的加大,果实的可滴定酸含量逐渐降低,且 30%和 15%摘叶处理均与对照形成显著差异( $P<0.05$ ),但 15%与 30%摘叶处理之间差异不显著;30%摘叶处理的果实维生素 C 含量和花青苷含量显著高于对照和 15%摘叶处理,但 15%摘叶处理与对照间果实维生素 C 含量和花青苷含量差异不显著。总体看,30%摘叶处理与对照相比,可溶性固形物、维生素 C 含量和花青苷含量分别提高了 7.4%、23.5%和 29.9%,可滴定酸降低了 29.0%;15%摘叶处理与对照相比,可溶性固形物、维生素 C 含量和花青苷含量分别提高了 3.7%、7.1%和 12.8%,可滴定酸含量降低了 22.2%;由此可见,30%的摘叶程度更有利于改善果实的品质。

表 2 摘叶对果实品质的影响

摘叶程度/%	单果重/g	可溶性固形物含量/%	硬度/ $\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$	可滴定酸含量/%	维生素 C 含量/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$	花青苷含量/ $\text{U}\cdot(100\text{cm}^2)^{-1}$
30	217.74a	13.60b	7.40a	0.34b	3.4b	104.19b
15	205.44a	13.08ab	7.52a	0.36b	2.8a	83.60a
CK	200.02a	12.60a	7.30a	0.44a	2.6a	72.93a

### 2.3 摘叶对果皮色度的影响

果皮色度采用 CIE(国际照明委员会) $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  表

色系统进行色泽评价<sup>[13]</sup>。 $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  值直接用事先经过校正的色差计测定,取平均值。其中  $L^*$  表示光泽明亮度,值越大,亮度越高,范围从黑(0)到白(100); $a^*$  值的正值表示色泽红/紫,正值越大,红色越深,负值表示色泽浅蓝/绿,负值越小,绿色越深; $b^*$  的正值表示黄色程度,负值表示蓝色程度。不同摘叶程度对果皮色度的影响见表 3。由于摘叶量不同,果皮色度值有所差异。其中,30%摘叶处理的  $L^*$  值较小,CK 的  $L^*$  值最大,不同处理与对照之间均差异显著( $P<0.05$ );30%摘叶处理的  $a^*$  值红色程度显著高于 15%摘叶处理和对照的,15%摘叶处理与对照间无明显差异;30%和 15%摘叶处理的  $b^*$  值也均显著高于对照,但二者之间差异不显著。总的来说,30%的摘叶程度可以显著改善果皮色度,增加果实整体着色,提高红色程度。

表 3 摘叶对果皮色度的影响

摘叶程度/%	$L^*$	$a^*$	$b^*$
30	61.9a	11.4b	25.4b
15	64.2b	9.5a	24.3b
CK	68.7c	8.1a	21.1a

### 2.4 摘叶对 1 a 生枝条淀粉和氮含量的影响

摘叶不仅会影响苹果果实品质,而且还影响树体营养的积累,如果摘叶过重,营养积累不够,会减少枝条内贮藏营养,影响树体生长发育,甚至会造成大、小年。不同摘叶程度对果树枝条碳、氮的影响见图 1。从 10 月 9 日摘叶后到 12 月 15 日落叶后,3 种处理的淀粉含量和含氮量的变化趋势基本一致,都是在 10 月 27 日降到最低,之后逐渐回升。但是,枝条的淀粉含量上升较快,落叶后淀粉含量是摘叶后 1 周含量的 2 倍多;而氮含量仅相差 0.1 倍左右。图 1 表明,3 种处理的淀粉和含氮量差异不大,但仍然是不摘叶>15%摘叶处理>30%摘叶处理。

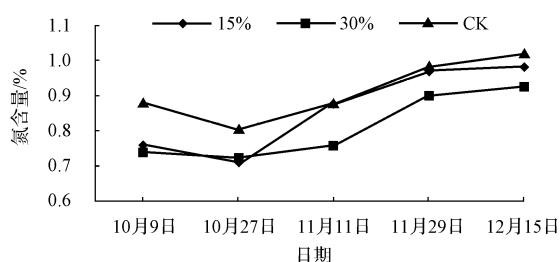
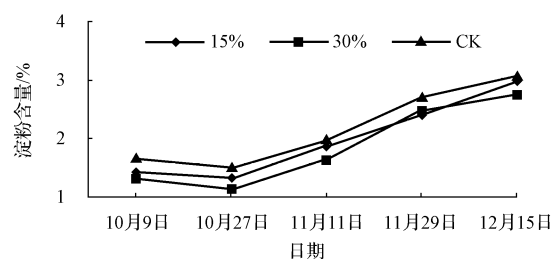


图 1 不同程度摘叶后枝条淀粉含量和氮含量的变化

### 3 结论与讨论

苹果采前摘叶是在采收前一段时间内,把树冠中那些遮挡果面、影响果实着色的叶片摘除,以增加全树通光量,促进果实的均匀着色,改善果实品质。该试验分别摘取全树 15% 和 30% 的叶片量,与对照不摘叶相比,研究摘叶程度对果实品质的影响。结果表明,15% 和 30% 的摘叶处理对果实单果重和硬度影响不大,但可以显著提高花青苷含量,降低可滴定酸含量,这与前人的研究结果相似<sup>[6-7]</sup>。分析认为,摘叶后提高果实的受光面积,增加果面对直射光的利用率,同时还能增加树体的光能利用率,增加叶片的光合效率,有利于果实品质的提高,而且,在一定范围内,果实品质与摘叶程度成正比。

叶片是果树重要的光合器官,摘除叶片会影响果树整体的光合产量,适量减少光合产物的积累,对果树的枝条贮藏营养有一定影响。试验结果表明,摘叶程度并没有改变枝条营养物质的变化方式,虽然随着摘叶程度的加大,淀粉含量和含氮量均有所降低,但与对照相比,含量差异不大,这可能是因为密植园盛果期树枝叶量比较大,摘叶程度未达到明显影响枝条营养的临界状态<sup>[7,11]</sup>。

综上所述,在苹果果实采收前进行一定程度的摘叶处理有助于提高果实的品质,在一定范围内,摘叶程度与果实品质成正比,但要注意摘叶对树体营养积累的影响,防止摘叶量过大造成树势衰弱,引起大小年现象。

### 参考文献

- [1] 李丙智,阮班录,君广仁,等. 改形对红富士苹果树体光合能力及果实品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2005,33(5):124-127.
- [2] 魏钦平,鲁韧强,张显川,等. 富士苹果高干开心形光照分布与产量品质的关系研究[J]. 园艺学报,2004,31(3):291-296.
- [3] 赵峰,王少敏,高华君,等. 套袋对红富士苹果果实芳香成分的影响[J]. 果树学报,2006,23(3):322-325.
- [4] 邹养军,花蓄,张正茂,等. 套袋秋剪铺反光膜对红富士苹果品质的影响[J]. 西北园艺,1999(3):14-16.
- [5] 孙建设,马宝焜,章文才. 富士苹果果皮色泽形成的需光特性研究[J]. 园艺学报,2000,27(3):213-215.
- [6] 刘国杰,李绍华,宋国庆,等. 采前摘叶对苹果品质和枝条贮藏营养的影响[J]. 中国果树,2002,3(2):11-13.
- [7] 张继祥,岳玉冬,魏钦平,等. 除内袋时间及摘叶对红富士苹果果实品质的影响[J]. 应用生态学报,2010,21(8):1947-1952.
- [8] 孙群,胡景江. 植物生理研究技术[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2004:172-174.
- [9] 全月澳,周厚基. 果树营养诊断法[M]. 北京:农业出版社,1982:122-125.
- [10] 高俊凤. 植物生理研究技术[M]. 北京:高等教育出版社,2001:183-185.
- [11] 张继祥,魏钦平,张静,等. 苹果密植园与间伐园树冠层内叶片光合潜力比较[J]. 应用生态学报,2009,20(12):2898-2904.
- [12] 姜仲书,张光伦,江国良,等. 金冠苹果树冠内光质构成及其与果实品质的相关性[J]. 果树学报,2008,25(5):625-629.
- [13] Rocha A M C N, Morais A M M B. Shelf life of minimally processed apple(cv. Jonagored) determined by colour changes[J]. Food Control, 2003, 14:13-20.

## Effects of Different Degree of Picking off Leaves on Fruit Quality of Apple

WANG Ya-qian, FAN Chong-hui, ZHANG Wen, LIU Qing

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

**Abstract:** The effects of different degree of picking off leaves around fruits on canopy light, the fruit quality and 1-year old shoots stored nutrition of apple before harvest were studied. The results showed that with the deep degree of picking off leaves, the light intensity had been increased; soluble solid content, titratable acid content, VC content and anthocyanin content had been significantly improved ( $P < 0.05$ ). In addition, the picking off leaves significantly increased color and lustre of apple pericarp, and the 30% degree of picking off leaves was better than 15%'s. Little effects and the same trends were observed on the 1-year old shoots stored starch and nitrogen content among the treatments of picking off leaves. The content of nutrition was CK's > 30%'s > 15%'s after falling leaves.

**Key words:** apple; picking off leaf; fruit quality