

“红富士”不同树形冠层微生态对果实品质的影响

高方胜¹, 王明友¹, 王磊²

(1. 德州学院 农学系, 山东 德州 253000; 2. 德州农业科学研究院 山东 德州 253000)

摘 要:以“红富士”苹果为试材,研究了不同树形冠层微生态环境变化规律及其与果实品质的关系。结果表明:不同树形冠层微生态环境存在差别,高干开心形冠层光照强度、昼温、昼夜温差显著高于小冠疏层形和纺锤形,而空气相对湿度最低。由于不同树形冠层微生态环境对果实生长发育影响不同,高干开心形果实较其它两种树形单果重显著增加,着色较好,可溶性固形物含量较高,收获时单果重较小,冠疏层形增加了 31.96%,而较纺锤形增加了 31.28%。

关键词:红富士; 树形; 冠层微生态环境; 品质

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)03-0016-03

苹果(*Malus domestica* Borkh.)是当前世界上栽培的主要果树之一,我国苹果的栽培面积、总产量居世界首位,“富士”是我国主要栽培的苹果品种。我国苹果传统栽培所采用的树形及种植密度普遍存在树密、枝多和树形不规范等问题,造成果园郁闭、通风透光差、果实产量下降、品质不佳及大小年现象明显。不少研究表明,苹果的冠形不同,冠内光照及果实产量、品质就会存在明显差异^[1-3],密植园通过树形改造可以明显提高果实品质^[4]。但目前关于不同树形与果实品质关系的研究主要集中在光照和品质的研究上^[5-7]。对于不同树形冠层其它微生态的环境,冠层微生态环境和果实品质的关系等问题尚不清楚。为此,试验以不同树形“红富士”为试材,研究了不同树形树冠微生态环境的变化规律及其与果实品质的关系,旨在为“红富士”苹果高产优质栽培提供理论依据和实践指导。

1 材料与方法

1.1 试验处理

试验于2004~2007年在德州市宁津县进行。品种为15a生“红富士”,土壤为壤土,管理水平较高。试验设3个处理,分别为高干开心形(于2004年12月开始在小冠疏层形和纺锤形基础上改造而成^[8])、小冠疏层形、纺锤形,每处理30株以上,从中选择树体大小基本一致的6株,按上中下3层,分东西南北四个方向,每个方向选取内中外3点,进行测定,取其平均值。

第一作者简介:高方胜(1976-),男,硕士,主要从事果蔬栽培生物学研究工作。E-mail: gaofangsheng06@163.com。

通讯作者:王明友(1964-),男,教授,现任德州学院农学系主任,主要从事农作物栽培育种工作。

基金项目:德州市科技发展计划资助项目(20070134)。

收稿日期:2008-10-27

1.2 测定指标和方法

1.2.1 冠层微生态环境的测定 光照强度用LI-6400照度计测定;温度和湿度使用精度0.1℃干湿球温度计进行测定;昼夜温差使用最高、最低温度计测定。冠层微生态变化以光照、温度、湿度季节变化和日变化表示。季节变化以晴天10:00左右表示;日变化规律及昼夜温差测定,于2007年9~10月每隔5d测定1次,以其平均值表示。

1.2.2 果实品质的测定 果实成熟后采收,称取单果重,游标卡尺测量纵、横径,计算果形指数,并分析其商品品质和营养成分。可溶性固形物用阿贝折射仪测定;果皮花青素含量用1% HCl-甲醇浸提果皮圆片24h后,于530nm下测定吸光度,以1g鲜重的 A_{530nm} 表示花青苷含量。选取果实位置同微生态环境测定位置。

2 结果与分析

2.1 不同树形冠层微生态环境季节变化

从图1可以看出,各处理冠层光照强度呈先降低,后升高,再降低的趋势。且不同树形冠层光强明显不同。以高干开心形光照强度最高,明显高于小冠疏层形和纺锤形,且以中、后期差别最大,如6月10日、7月10日、8月10日、9月10日高干开心形较小冠疏层形光照强度分别高70、140、169、177 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。小冠疏层形光强次之,但和纺锤形差别不大。

不同树形冠层温度差别较大,其中同样以高干开心形温度最高,测定全过程约比小冠疏层形高1.2℃,而较纺锤形约高1.7℃。由表1可以看出,高干开心形昼夜温差较小冠疏层形和纺锤形分别高2.3、2.5℃。

高干开心形的相对湿度显著低于其它处理,这种差距在中后期尤为明显,如8月10日高干开心形相对湿度分别较小冠疏层形和纺锤形低8.5%、11.3%。

2.2 不同树形冠层微生态环境日变化规律

图 2 显示,不同树形冠层光照强度在 1 d 中不同时间存在差异,以早晚光照较弱时各处理差别较小,而中午前后光照较强时,各处理差别明显增大,高干开心形光照强度显著高于其它处理。全天各处理光强呈单峰曲线变化。温度日变化与光强基本同步,且以高干开心形最高,其它 2 个处理差别不大。而冠层空气相对湿度和光强、温度变化相反。高干开心形的冠层湿度显著低于其它处理,且在 1 d 内变化相对较大。小冠疏层形、纺锤形的湿度变化较平缓,且显著高于高干开心形。

2.3 不同树形果实品质的差别

由表 1 可知,“红富士”改为高干开心形后明显地改善了果实的外观,促进果实着色,花青苷含量显著增加,果面光滑,着色均匀。高干开心形的单果重亦显著高于其它 2 个处理,为 256 g,比小冠疏层形的 194 g 增加了 31.96%,而较纺锤形的 195 g 增加了 31.28%,说明高干开心形可以显著提高果实的单果重。可溶性固形物也以高干开心形的果实为最高,分别较小冠疏层形和纺锤形高出 13.87%、15.56%。但果形指数各处理差别不明显。

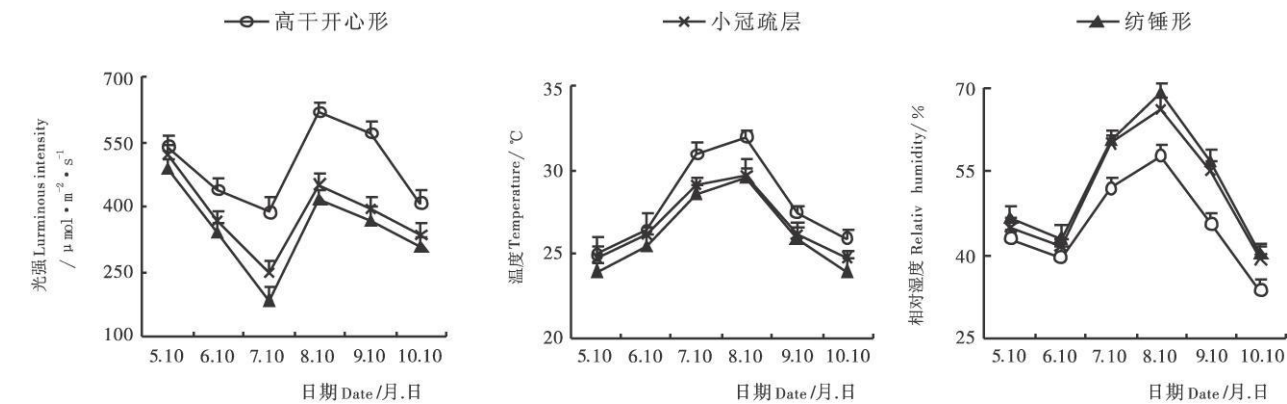


图 1 不同树形冠层微生态环境季节变化

Fig.1 Seasonal changes of microenvironment in different canopy shapes

表 1 不同树形冠层昼夜温差及果实品质表

Table 1 Tablet of fruit quality and difference of temperature between day and night of different canopy shapes

处理 Treatments	昼夜温差 Temperature difference/℃	单果重 Single fruit weight/g	果形指数 Fruit shape index	可溶性固形物 Soluble solid/%	花青苷含量 Anthocyanin/ A _{530nm}	着色情况 Coloring situation
高干开心形 High stem and open center shape	14.6aA	256aA	0.91aA	15.6aA	0.048aA	着色均匀
小冠疏层形 Small and sparse canopy shape	12.3bB	194bB	0.88aA	13.7bB	0.039bB	绿斑较多
纺锤形 Spindle shape	12.1bB	195bB	0.88aA	13.5bB	0.038bB	绿斑较多

注:邓肯氏新复极差检验 不同小写、大写字母分别表示差异达 0.05、0.01 显著水平,下同。

Note: Data are significantly different by Duncan's multiple range test. Small letter was $P<0.05$. Capital letter was $P<0.01$. Follows as the same.

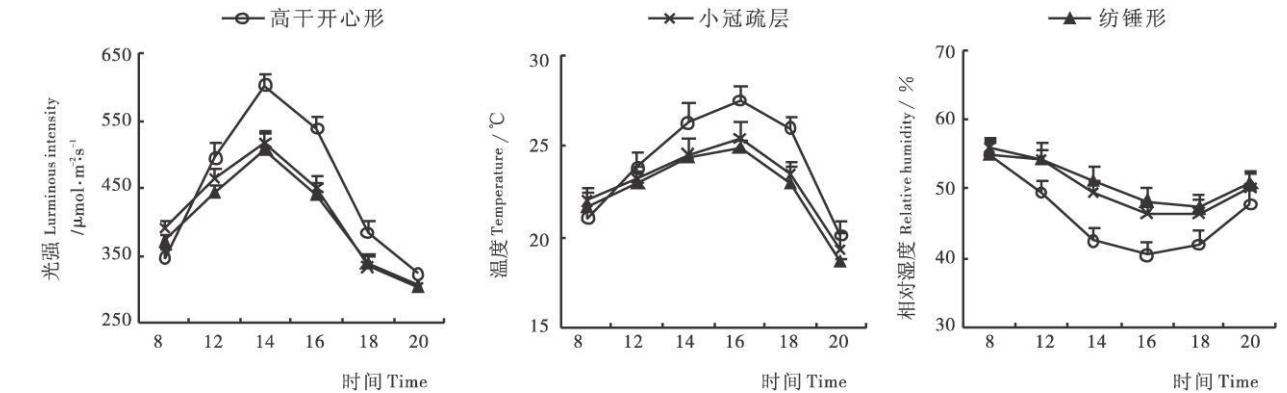


图 2 不同树形冠层微生态环境日变化

Fig.2 Diurnal changes of microenvironment in different canopy tree

3 讨论

在引进日本苹果高干开心形树形管理技术的基础上, 对我国生产上大面积应用的小冠疏层形和纺锤形树形进行改造, 是生产高档苹果、提高苹果生产效益的重要途径。Widmer 和 Buler 等^[9-10] 均认为高干开心形苹果的光分布和品质优于主干形。该试验结果也表明, 高干开心形的应用可提高“红富士”冠层的光照条件, 同时也改善了果实发育的其它微生态环境, 促进了果实发育, 增加了单果重。由于不同树形冠层微生态环境不同, 其对“红富士”果实品质的作用效果也不相同。高干开心形相对于小冠疏层形和纺锤形光照条件好、冠层昼温高、空气湿度低(空气流动快, CO₂ 交换快)、昼夜温差大, 这些都有利于“红富士”光合效能的提高、果实花青素的形成和碳水化物和物的积累。因此高干开心形果实较大, 着色较好, 可溶性固形物含量较高, 收获时单果重较小冠疏层形增加了 31.96%, 而较纺锤形增加了 31.28%。同时, 在其栽培过程中, 为进一步提高果实品质, 改形应结合其它配套技术, 如: 增施有机肥, 果实套袋, 树下铺反光膜等。

参考文献

- [1] 徐汉澄, 辛保军. 不同型式苹果树篱的光照条件及其对生长结果的影响[J]. 果树科学, 1985(2): 24-27.
- [2] 牛自勉. 苹果不同树冠光照变化规律[J]. 山西农业科学, 1991(8): 17-19.
- [3] 徐胜利, 陈小青, 李绍华. 篱壁式红富士苹果光照分布及结果部位对果实品质的影响[J]. 北方果树, 2002(1): 4-6.
- [4] 张贵中. 苹果树形改造对产量和品质的影响[J]. 山西果树, 1999(4): 8-9.
- [5] 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, 2005(5): 119-122.
- [6] 苏渤海, 范崇辉, 李国栋, 等. 红富士苹果改形过程中不同树形光照分布及其对产量品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报, 2008(1): 158-162.
- [7] 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.
- [8] 张显川, 张文和, 刘光东, 等. 苹果高光效树形改造修剪技术[J]. 西北园艺, 2003(12): 16-17.
- [9] Widmer A, Krebs C. Influence of planting density and tree form on yield and fruit quality of 'Golden Delicious' and 'Royal Gala' apples[J]. Acta Horticulturae, 2001, 557: 235-241.
- [10] Buler Z, Mika A, Treder W, et al. Influence of new training systems of dwarf and semidwarf apple trees on yield, its quality and canopy illumination[J]. Acta Horticulturae, 2001, 557: 253-259.

Effect of Different Tree Type Canopy Microenvironment on Fruit Quality

GAO Fang-sheng¹, WANG Ming-you¹, WANG Lei²

(1. Department of Agriculture Dezhou University, Dezhou, Shandong 253000, China; 2. Dezhou Academy of Agriculture Science, Dezhou, Shandong 253000, China)

Abstract: “Red Fuji” apple was used to determine effects of different canopy shapes on microenvironment and quality. The results showed microenvironments were different among different canopy shapes. Light intensity was higher and relative humidity was lower in the high stem and open center shape. Temperature in day and between day and night were higher than these of the small and sparse canopy shape and the spindle shape. Because microenvironments of different canopy shapes had different effects on fruit growth and development, soluble solid of high stem and open center shape was increased and fruit color was better. Moreover, its single fruit was respectively more than the small and sparse canopy shape and the spindle shape by 31.96% and 31.28%.

Key words: Red fuji apple; Tree shape; Canopy microenvironment; Quality