

王成霞, 孙 虎. 不同基因型桃叶片光合指标与树体矮化的相关性[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(8): 160–162.

# 不同基因型桃叶片光合指标与树体矮化的相关性

王成霞, 孙 虎

(潍坊科技学院, 山东寿光 262700)

**摘要:**探讨桃叶片光合指标与桃树体矮化和生长的关系, 以期桃树优良短枝型品种的选育和高效矮化密植提供理论依据, 以普通型、短枝型桃为材料, 对 2 个基因型桃叶片中各项生理生态指标与光合速率的关系进行了研究。试验结果: 桃叶片光合速率在普通型和短枝型间的差异达到了极显著水平, 净光合速率与光合有效辐射、胞间  $\text{CO}_2$  浓度呈显著正相关, 与叶片气孔导度关系不大。短枝型桃的光合速率、叶绿素含量、比叶重均高于普通型桃。

**关键词:** 基因型; 桃; 光合指标; 矮化; 相关性

**中图分类号:** S662.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2013)08–0160–02

普通桃品种普遍表现生长过旺, 树势难控制, 管理难度大, 树冠易郁闭, 结果部位外移快, 结果年限缩短等缺点。生产上多用化学药物控制, 这既增加了劳动量, 也不符合绿色食品的生产要求。对桃树的矮化机制进行研究, 选择有效矮化预选指标, 尽快选育矮化和短枝型品种用于生产, 是桃生产上亟待解决的重要问题。

关于果树叶片光合指标与树体矮化关系的相关研究多在苹果、梨、葡萄、甜樱桃、核桃上进行。研究结果, 叶片各项生理生化指标与树体生长和矮化密切相关<sup>[1–11]</sup>。而对桃树叶片光合指标与树体矮化关系的研究甚少, 本试验以普通型桃品种春艳、短枝型桃品种超红短枝为材料, 通过对 2 个类型桃叶片光合指标的测定及其与树体矮化的相关性分析, 以期探讨桃树的部分矮化机制, 为桃树矮化密植、丰产优质栽培和优良短枝型品种选育提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验于 2011—2012 年在青岛农业大学实验站进行。试验地为中壤土, pH 值 6.9, 有机质含量 1.05%、全氮 0.12%、速效磷 8.4 mg/kg, 有灌溉条件, 管理水平较高。生长类型为普通型品种春艳 (*Amygdalus persica* L.) 和短枝型品种超红短枝 (*A. persica* var. *nectarina* Ait.), 基砧均为青州蜜桃 (*A. persica* Stoke)。随机区组设计, 每类型桃 4 株为 1 小区, 重复 3 次。树龄 2~3 年生, 行株距 3 m × 2 m, 并设置保护行。

### 1.2 测定方法

**1.2.1 不同类型桃光合特性日变化的测定** 于晴天全天 (07:00—17:30), 用英国 PP-systems 公司 CIRAS-2 便携式光合测定系统进行光合速率日变化的测定 (普通型和短枝型每小区随机取 1 株树, 每株树取树冠外围、同高度、同方向、发育健壮的新梢第 6、第 7 张叶片), 每隔 1 h 或 1.5 h 测定 1 次各类型的光合速率。光强、温度和  $\text{CO}_2$  浓度以外界条件为

准。同时测量净光合速率 ( $P_n$ )、胞间  $\text{CO}_2$  浓度 ( $C_i$ )、气孔导度 ( $G_s$ )、光合有效辐射 ( $PAR$ ) 等生态、生理参数。为了消除时间上的误差, 每次重复测定时各类型间采取随机测定的方法。

**1.2.2 叶绿素含量和比叶重的测定** 普通型和短枝型桃各选 3 株, 每株选树体南侧生长一致的 3 个新梢第 6、第 7 张叶片, 参照张志良混合液法测定叶绿素含量<sup>[12]</sup>。用英国产 AM100 叶面积仪测定新梢 6、第 7 张叶面积, 然后将叶片放在烘箱内烘干至衡重, 称重。比叶重 = 叶干重 (mg)/叶面积 ( $\text{dm}^2$ )。

试验结果用 DPS 数据处理系统进行生物学统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同类型桃叶片光合作用日变化

**2.1.1 不同类型桃叶片光合速率日变化** 由图 1 可见, 短枝型桃超红短枝与普通型桃春艳新梢叶片光合速率日变化趋势相同, 呈典型的中午降低型双峰曲线。最高峰出现在 10:00 左右, 次高峰出现在 15:00 前后, 12:00—14:00 为低谷, 表现出明显的午休现象。在日变化曲线中, 短枝型桃超红短枝在全天中的总体光合速率显著高于普通型春艳, 表现出较高的光合能力。超红短枝的主峰值  $19.7 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 次峰值  $14.3 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ , 比春艳的主峰值  $15 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 、次峰值  $9.9 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  分别高 31.33%、44.44%。

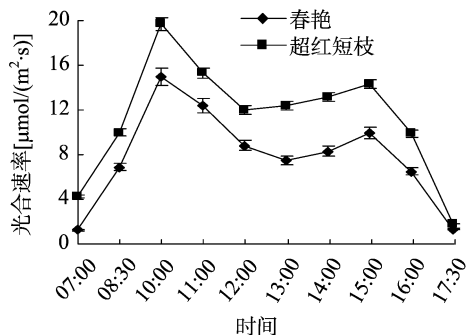


图1 不同类型桃叶片的光合速率日变化

**2.1.2 不同类型桃光照强度日变化** 光合有效辐射是指植物把光能变换成为生物学的可利用自由能的过程。2 个类型

收稿日期: 2013–04–14

基金项目: 青岛农业大学基金课题 (编号: 6610315)。

作者简介: 王成霞 (1981—), 女, 山东济南人, 硕士研究生, 主要从事果树矮化机理研究。E-mail: chxwang2008@126.com。

桃的光合有效辐射日变化呈现相似的变化趋势,均呈单峰曲线,午前光合有效辐射迅速上升,到 13:00 左右达最大值,之后又逐渐下降。超红短枝的最大光强为 1 598  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,春艳为 1 350  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。07:30—10:00 和 14:00—17:30 左右是光合有效辐射迅速上升和下降的时段,也是光合有效辐射相对较适宜的时段,而在 10:00—13:00 和 13:00—14:00 左右是光合有效辐射缓慢上升和缓慢下降的时段,光合有效辐射在 1 030 ~ 1 520  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  之间(图 2),光照强度对于叶片的光合有效活动显然过高。

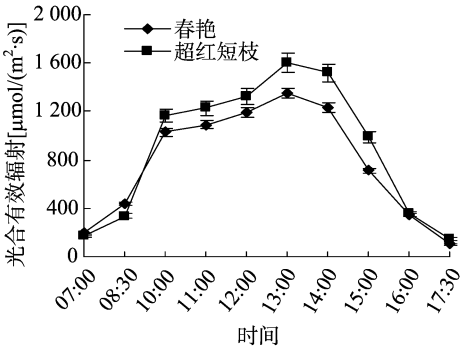


图2 不同类型桃光合有效辐射日变化

2.1.3 不同类型桃叶片胞间  $\text{CO}_2$  浓度日变化 胞间  $\text{CO}_2$  浓度日变化规律如图 3 所示,10:00 之前,光合速率迅速升高,从而导致胞间  $\text{CO}_2$  浓度一直呈下降趋势;10:00—15:00 之间,胞间  $\text{CO}_2$  浓度变化较小;15:00 以后胞间  $\text{CO}_2$  浓度呈逐渐上升趋势,全天胞间  $\text{CO}_2$  浓度变化范围在 188 ~ 359  $\mu\text{L}/\text{L}$  之间。这与植物利用  $\text{CO}_2$  进行光合作用有关,二氧化碳是植物光合作用的基本原料,胞间  $\text{CO}_2$  浓度直接影响植物光合速率。中午前后当叶片光合速率发生午休时,胞间  $\text{CO}_2$  浓度变化不大,变化幅度仅在 30  $\mu\text{L}/\text{L}$  左右,说明午休现象的发生并非是由于胞间  $\text{CO}_2$  浓度降低引起。春艳和超红短枝间  $\text{CO}_2$  浓度日变化没有明显的差异。

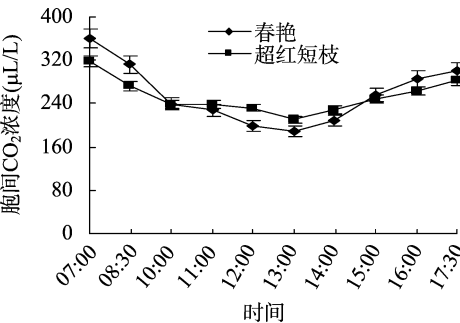


图3 不同类型桃叶片胞间 $\text{CO}_2$ 浓度的日变化

2.1.4 不同类型桃叶片气孔导度的日变化 如图 4 所示,2 个类型桃气孔导度在一日中变化呈规律性,总体呈下降趋势,但在 13:00 前后出现低谷波动期,随后逐渐回升,15:00 左右又开始下降,即光合速率出现午休时,气孔导度出现低峰。在全天的日变化中,气孔导度的值基本上均是超红短枝的高于春艳,说明短枝型品种更能充分利用空气中  $\text{CO}_2$  进行光合作用。

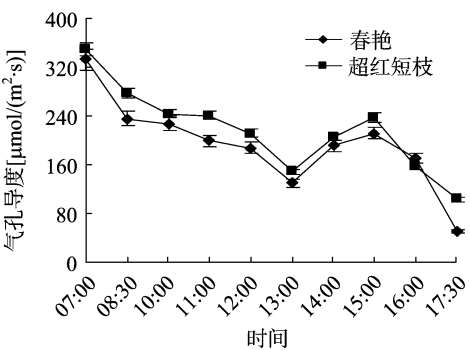


图4 不同类型桃叶片气孔导度的日变化

2.2 生理生态指标与光合速率的关系

普通桃春艳叶片净光合速率日变化与光合有效辐射、胞间  $\text{CO}_2$  浓度、气孔导度的相关系数分别为 0.740 5\*\*、-0.726 9\*、0.135 0,短枝型桃超红短枝的相关系数分别为 0.700 7\*、-0.634 3\*、0.118 7(表 1)。结果表明,普通桃净光合速率日变化与光合有效辐射呈极显著正相关,与胞间  $\text{CO}_2$  浓度呈显著负相关。短枝型桃净光合速率日变化与光合有效辐射、胞间  $\text{CO}_2$  浓度呈显著正相关。结果表明,影响桃叶片净光合速率日变化的主要因子依次是光合有效辐射、胞间  $\text{CO}_2$  浓度、气孔导度。

表 1 生理生态指标与光合速率的相关性

品种	与光合速率的相关系数		
	光合有效辐射	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度	气孔导度
春艳	0.740 5**	-0.726 9*	0.135 0
超红短枝	0.700 7*	-0.634 3*	0.118 7

注:“\*”“\*\*”分别表示达到显著、极显著相关水平。

2.3 不同基因型桃叶绿素含量、比叶重、光合速率的比较

由表 2 可见,光合速率在春艳和超红短枝间的差异达到了极显著水平,春艳的光合速率为 7.78  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,超红短枝的为 11.29  $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ,超红短枝是春艳的 1.45 倍。叶绿素含量是影响光合作用的重要因素之一,短枝型桃树的叶绿素含量比春艳高 26.29%,差异达到了极显著水平,超红短枝具有较高的光合速率,地上部的光合产物积累多。短枝型桃树新梢叶片的比叶重也高于普通型桃树,比叶重超红短枝高于春艳 14.20%,短枝型桃树的光合速率高于普通型桃,与短枝型桃树具有较高的比叶重有关。

表 2 不同基因型桃叶片叶绿素、比叶重、光合速率的比较

品种	叶绿素含量 (mg/g)	比叶重 (mg/dm <sup>2</sup> )	光合速率 [ $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ]
春艳	2.89Bb	496.35Bb	7.78Bb
超红短枝	3.65Aa	566.84Aa	11.29Aa

注:同列数据后不同小写、大写字母分别表示差异显著( $P < 0.05$ )、极显著( $P < 0.01$ )。

3 讨论

叶绿体是植物进行光合作用的场所,叶绿素含量高低直接影响果树光合作用强弱。叶片进行光合作用所需要的能量是由叶绿素吸收太阳能经过转化而提供。叶绿素含量与光合

胡新燕,孙亚伟,冯 营,等. 徐淮地区宜栽苦瓜品种的比较试验[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):162-163.

# 徐淮地区宜栽苦瓜品种的比较试验

胡新燕,孙亚伟,冯 营,李卫华

(江苏徐淮地区徐州农业科学研究所,江苏徐州 221131)

**摘要:**采用单因素随机区组试验设计,对选育的苦瓜新品种徐深绿 1 号和试验所在地区的 3 个栽培种进行了比较试验,定期对各个品种的形态特征和特性指标进行测量。结果表明:徐深绿 1 号的第 1 雌花节位 12~15 节;生长势中等,主侧蔓均可结瓜;外观品质好,果实纺锤形,果色深绿,瓜瘤密生,肉质脆嫩,苦味轻;春播约 60 d 始收,采收期 105 d;瓜纵径位居第 3 位(30.3 cm),瓜横径居第 1 位(4.8 cm),瓜肉厚居第 2 位(1.0 cm),单果重居第 3 位(0.386 kg),产量居第 1 位(32 301.98 kg/hm<sup>2</sup>)。综合看来,徐深绿 1 号苦瓜品种的各种性状相对较好,最适合在徐淮地区进行推广种植。

**关键词:**品种比较;苦瓜;徐深绿 1 号;徐淮地区

**中图分类号:** S642.502.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0162-02

苦瓜(*Momordica charantia* L.)原产于印度,又名金荔枝、凉瓜等,为葫芦科苦瓜属一年生攀缘草本植物,起源于东南亚的热带地区,广泛分布于热带、亚热带及温带地区,在中国、印度、日本、东南亚都有悠久的栽培历史,因其果实有特殊的苦味,故名苦瓜。苦瓜不但有良好的食用价值,而且有重要的药用功能,素有“药用蔬菜”之称<sup>[1-2]</sup>。随着人们对苦瓜营养价值和食疗保健功效认识的加深,苦瓜的市场需求量越来越大,应用于保健食品加工生产的苦瓜栽植品种将会越来越多。但由于苦瓜的品种、种植地区、种植条件等因素的不同,苦瓜内各种成分含量也各异,对于其深加工将有不利的影响。因此

本研究通过对不同苦瓜品种的比较试验,以期了解其生物学特性,掌握其栽培管理技术,从而比较品种的适应性、产量及品质,为适合徐淮地区苦瓜栽培品种的选育提供依据<sup>[3-4]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验概况

试验于 2012 年在江苏徐淮地区徐州农业科学研究所的高新技术示范园内进行。徐州属暖温带半湿润季风气候,四季分明,春、秋季短,冬、夏季长,光照充足,雨量适中,气候资源较为优越,有利于农作物生长。年均气温 14℃,年日照时数为 2 284~2 495 h,日照率 52%~57%,年均无霜期 200~220 d,年均降水量 800~930 mm,雨季降水量占全年的 56%。

### 1.2 试验品种

试验选用徐深绿 1 号(由江苏徐淮地区徐州农业科学研究所选育)、台湾帅青厚肉、翠玉大肉、常丰新长绿(对照)4 个品种,后 3 种均购自种子子公司。

收稿日期:2013-04-14

基金项目:江苏省徐州市农业科技计划(编号:XF11C005)。

作者简介:胡新燕(1969—),女,浙江温州人,副研究员,主要从事农作物栽培育种研究。E-mail: xmhxy@163.com。

通信作者:李卫华,男,江苏东台人,博士研究生,研究员,主要从事作物育种研究。E-mail: xlcot@163.com。

速率的关系已有不少报道,相关研究表明,叶片的光合速率是产量性状的重要标志之一,它反映果树的物质积累程度,与生产性能有关。本研究结果,短枝型桃超红短枝的光合速率极显著高于普通型桃春艳,可能与短枝型桃叶片栅状组织发达,叶绿素含量高,在低光照下具有较强的光合能力有关<sup>[13]</sup>。短枝型桃树光合强度较高,能够充分利用光能,并能够积累较多的光合产物,是短枝型比普通型桃树早果、丰产的生理基础。

## 参考文献:

- [1] 赵宗方,凌裕平,吴建华,等. 梨树的光合特性[J]. 果树科学, 1993,10(3):154-156.
- [2] 贺 奇,王 贵,常月梅,等. 早实核桃光合特性的初步研究[J]. 山西农业大学学报:自然科学版,2010,30(3):197-200.
- [3] 林敏娟,王振磊. 库尔勒香梨和新梨七号光合特性的研究[J]. 华北农学报,2007,22(增刊):44-47.
- [4] 盛宝龙,常有宏,姜卫兵,等. 清香梨幼树和成年树光合特性比较研究[J]. 江西农业学报,2007,19(8):64-66.

- [5] 刘 娟,马 媛,廖 康,等. 新疆主栽杏品种的光响应曲线[J]. 经济林研究,2012,30(1):45-50.
- [6] 王建林,胡书银,王中奎. 西藏光核桃与栽培桃光合特性比较研究[J]. 园艺学报,1997,24(2):197-198.
- [7] 牟云官,李宪利. 几种落叶果树光合特性的探讨[J]. 园艺学报, 1986,13(3):162-167.
- [8] 许姣卉. 李树不同品种光合特性比较研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2001:46.
- [9] 杨江山. 樱桃光合特性研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2003:1-49.
- [10] 张国良,安连荣,代焕琴. 柿幼树光合特性的研究[J]. 河北农业大学学报,2000,23(3):51-53.
- [11] 杨江山,常永义,种培芳. 樱桃不同节位叶片光合特性与解剖特征比较研究[J]. 果树学报,2005,22(4):323-326.
- [12] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [13] 韩德铎. 桃树矮化的生理生化机制及短枝型桃对干旱的适应性研究[D]. 莱阳:莱阳农学院,2005:1-52.