

宋莎, 江旭生, 韩秀梅, 等. 不同苹果砧木叶绿素含量与光合速率研究[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(3): 149–150.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.03.048

不同苹果砧木叶绿素含量与光合速率研究

宋莎¹, 江旭生², 韩秀梅¹, 郑伟¹, 吴亚维¹

(1. 贵州省果树科学研究所, 贵州 550006; 2. 贵州省农业生物工程重点实验室, 贵州 550025)

摘要:测定 10 个苹果砧木的叶绿素含量、叶面积和净光合速率(P_n), 并进行相关性分析。结果表明, 不同苹果砧木叶绿素含量、叶绿素 a/叶绿素 b、叶面积、净光合速率存在明显差异, 其中平邑甜茶的叶绿素含量最高, 叶面积最大; 八棱海棠的叶绿素 a/叶绿素 b 值最大; 花红的净光合速率最高。苹果砧木叶绿素含量与净光合速率呈显著正相关。

关键词:苹果砧木; 叶绿素含量; 净光合速率

中图分类号: Q945.11 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)03-0149-02

苹果(*Malus pumila* Mill.) 是我国主要水果之一, 栽培面积和总产量均居世界第一位。苹果生产中主要采用砧木嫁接繁殖, 砧木可以提高栽培品种的抗逆性, 不同的砧木对于果树生长发育和品质均会产生影响^[1-3]。生产中常用砧木有八棱海棠、平邑甜茶等, 贵州省拥有丰富的苹果野生砧木资源, 但迄今为止对其生理特性评价等研究工作较少, 致使这些资源未能充分开发利用。叶片的光合作用是果树碳水化合物的重要来源, 研究果树光合作用与叶片形态及生理特性的关系, 也是栽培生理研究主要内容之一。目前在果树方面对叶绿素含量与光合速率的关系有较多研究报道, 但以苹果砧木为材料的研究鲜有报道^[4-6]。本试验测定了 10 份苹果砧木中叶绿素含量、叶面积及光合速率, 并探讨相互间的相关性, 以期苹果砧木的利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验材料为 10 种(花红、八棱海棠、平邑甜茶、青砧 1 号、青砧 2 号、垂丝海棠、毛山荆子、湖北海棠、西府海棠、丽江山荆子)苹果砧木实生苗, 其中八棱海棠、平邑甜茶、青砧 1 号和青砧 2 号种子由烟台果树科学研究所提供, 其余采自贵州省威宁县。于 2012 年 3 月播种, 选取生长一致的实生苗用于后续试验。

1.2 方法

试验于 2013 年 7 月进行, 选取生长势一致的相似植株, 从顶端向下第 5 张健康叶用于光合作用、叶面积和叶绿素含量测定。光合速率测定于晴朗天气上午 9:00—11:00 时进行, 用 Li-Cor6400P 型便携式光合仪直接测定, 每种砧木测定 5 株。采用复印称重法^[7]测定叶面积, 每个砧木随机选取

20 张叶片。采用乙醇提取法^[8]测定叶绿素含量, 每份材料重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 苹果砧木净光合速率(P_n)的比较

由图 1 可知, 试验苹果砧木叶片的 P_n 值在 1.40 ~ 6.30 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 之间。不同苹果砧木的 P_n 存在一定差异, 其中花红最高, 其次是八棱海棠, 二者均在 4 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 以上。毛山荆子 P_n 最低, 其次是西府海棠, 二者均小于 2 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。其余 6 份苹果砧木试验材料叶片的 P_n 在 2~4 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 之间。

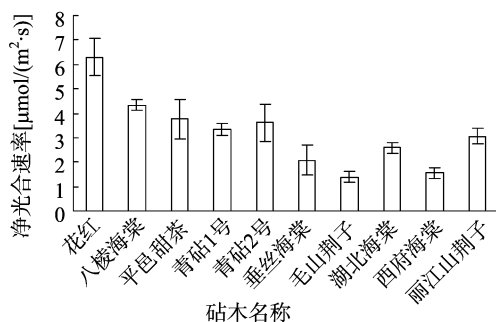


图1 不同苹果砧木净光合速率

2.2 苹果砧木叶面积的比较

由图 2 可知, 不同苹果砧木叶片大小各不相同, 叶面积在 16.03 ~ 48.89 cm^2 之间。其中, 平邑甜茶叶面积最大, 为 48.89 cm^2 , 青砧 1 号、湖北海棠叶面积也相对较大, 在 30 cm^2 以上。花红、西府海棠、垂丝海棠、八棱海棠叶面积相对较小, 在 20 cm^2 以下, 其中八棱海棠叶面积最小, 为 16.03 cm^2 。叶面积在 20~30 cm^2 的有青砧 2 号、毛山荆子、丽江山荆子。

2.3 苹果砧木叶绿素含量的比较

叶绿素一类与光合作用密切相关的重要色素, 其含量的高低直接影响植物对光能的捕获和能量积累。由图 3 可知, 不同苹果砧木叶绿素含量在 1.69 ~ 3.89 mg/g 之间, 平邑甜茶、花红的叶绿素含量大于 3 mg/g ; 垂丝海棠叶绿素含量小于 2 mg/g 。10 种苹果砧木材料叶绿素含量由大到小依次为平邑甜茶 > 花红 > 八棱海棠 > 丽江山荆子 > 青砧 1 号 > 西府海棠 > 青砧 2 号 > 湖北海棠 > 毛山荆子 > 垂丝海棠。

收稿日期: 2014-04-20

项目基金: 贵州省农业科学院专项(黔农科院院专项[2010]044); 贵州省精品水果绿色生产技术创新能力建设(黔科合院所创能[2010]4009)。

作者简介: 宋莎(1985—), 女, 河北保定人, 硕士, 研究方向为果树生物技术。E-mail: sssshijia@163.com

通信作者: 吴亚维。E-mail: yaweiwu2006@163.com。

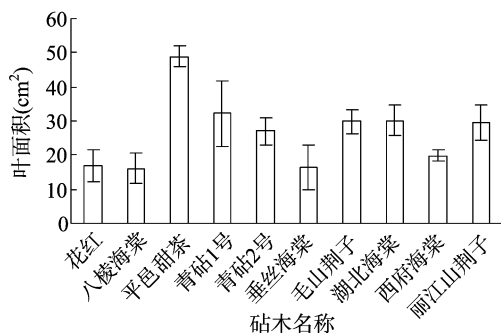


图2 不同苹果砧木叶面积

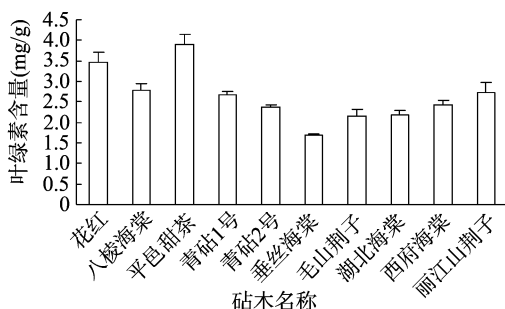


图3 不同苹果砧木叶绿素含量

叶绿素 a 分子是光能捕获色素,也是光合反应中电荷分离色素,吸收光能转化成化学能,其含量对于光合作用的影响很大;叶绿素 b 为天线色素,吸收、传递光能;类胡萝卜素含量及叶绿素 a/叶绿素 b 值与植物叶色及颜色深浅有关。由图 4 可知,平邑甜茶和花红叶绿素 a、叶绿素 b、类胡萝卜素含量都较高。10 个苹果砧木的叶绿素 a/叶绿素 b 值在 3.06 ~ 3.43 之间(图 5),其中八棱海棠的叶绿素 a/叶绿素 b 值最大,青砧 1 号最小。

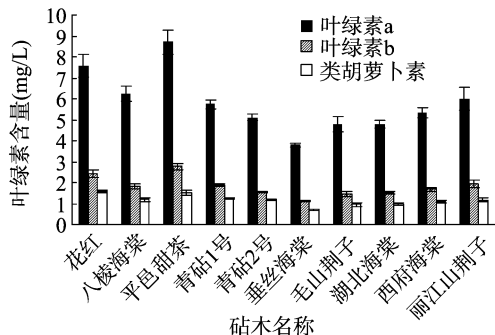


图4 不同苹果砧木叶绿素a、叶绿素b和类胡萝卜素含量

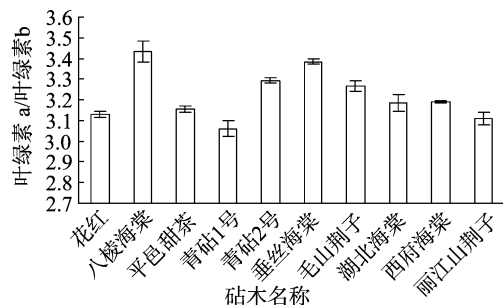


图5 不同苹果砧木叶绿素 a/叶绿素 b

2.4 叶绿素含量与净光合速率、叶面积相关性

将叶绿素含量与净光合速率、叶面积进行相关性分析,结果表明 10 个苹果砧木叶绿素含量与净光合速率的相关系数为 0.693 ($r_{0.05} = 0.632$),呈显著正相关;叶绿素含量与叶面积的相关系数为 0.440 ($r_{0.05} = 0.576$),相关性不显著。

3 结论与讨论

植物叶绿素含量是反映植物叶片光合能力的重要指标之一,研究不同植物叶绿素含量有助于认识其光合特性^[9-10]。魏书鉴等认为,叶绿素含量的高低不能完全代表品种的光合特性,但是叶绿素含量和光合速率有密切的关系^[4]。不同板栗品种的光合速率、叶绿素含量存在显著差异,光合速率与叶绿素含量之间呈显著相关性^[5]。本试验中,不同苹果砧木叶绿素含量与净光合速率均存在差异,2 者呈显著正相关关系。

各苹果砧木叶绿素 a/叶绿素 b 值在 3.06 ~ 3.43 之间,这与有关研究认为叶绿素 a/叶绿素 b 值约为 3 : 1 的结果^[11-13]相同。而黄秋蝉等认为夹竹桃叶绿素 a/叶绿素 b 值在 1.6 ~ 1.8 之间^[14],可能因为不同种类之间的差异与其遗传特性有关^[15]。

参考文献:

- [1] 顾曼如. 苹果不同砧穗组合的生长结果特性研究[J]. 落叶果树, 1983(1): 1-4.
- [2] 吕 斌, 陈学年, 李质怡, 等. 砧木对先锋橙生长结果与品质的影响[J]. 果树科学, 1998, 15(2): 133-136.
- [3] 郑永强, 邓 烈, 何绍兰, 等. 不同砧木对特罗维塔甜橙植株生长、产量和果实品质的影响[J]. 果树学报, 2010, 27(4): 611-615.
- [4] 魏书鉴, 于继洲, 宣有林, 等. 核桃叶片的叶绿素含量与光合速率关系的研究[J]. 北京农业科学, 1994, 12(5): 31-33.
- [5] 曹 阳, 陈建华, 阎文德, 等. 板栗叶绿素含量与光合速率研究[J]. 湖南林业科技, 2005, 32(5): 23-24, 28.
- [6] 陈华蕊, 陈业渊, 高爱平, 等. 芒果叶绿素含量、比叶重与光合速率关系的研究[J]. 西南农业学报, 2010, 23(6): 1848-1850.
- [7] 陶洪斌, 林 杉. 打孔称重法与复印称重法和长宽校正法测定水稻叶面积的方法比较[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(3): 496-498.
- [8] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [9] 刘 瑞, 白志强, 韩燕梁, 等. 2 种欧洲李幼苗光合特性及叶绿素含量的比较[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(2): 115-117.
- [10] 柯炳娟, 贺立静, 苏志尧. 南方 4 种木本植物相对叶绿素指标及其分布[J]. 中南林业科技大学学报, 2010, 30(8): 82-86.
- [11] P. S. 诺贝尔. 生物物理的植物学导论[M]. 北京: 科学出版社, 1984.
- [12] 曹仪植, 宋占午. 植物生理学[M]. 兰州: 兰州大学生物系, 1994.
- [13] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [14] 黄秋蝉, 韦友欢, 韦方立, 等. 三种夹竹桃科植物中叶绿素含量的比较分析[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(16): 3392-3394.
- [15] 牟晓玲. 对不同植物叶绿素 a 和叶绿素 b 含量比的测定[J]. 甘肃农业科技, 2004(11): 55-56.