

大棚栽培甜樱桃不同品种间部分生理指标差异性研究

赵 林, 杨 峰, 樊继德, 陆信娟, 李 勇

(江苏徐淮地区徐州农业科学研究所, 江苏 徐州 221131)

摘 要:以甜樱桃为试材,采用连栋大棚栽培方式,研究了不同品种部分生理指标在大棚栽培环境下的差异性。结果表明:不同品种间叶面积和叶片鲜重差异显著,“红灯”最大,分别为124.09 cm²和2.68 g,“萨米脱”最小,分别为78.94 cm²和1.62 g,而叶片干重却差异不显著;叶片组织含水量与相对含水量在各品种间差异性相似,“红灯”均为最大,分别为67.94%、78.92%，“萨米脱”组织含水量最小为55.46%,叶片相对含水量以“美早”最小为66.02%,二者差异显著,各品种间叶片水分饱和和亏差异不显著,“美早”最大,“红灯”最小;各品种在叶绿素a含量、叶绿素b含量间的差异相似,均以“萨米脱”最大,分别为2.32、0.72 mg/g FW,“桑提娜”最小,分别为1.53、0.45 mg/g FW,类胡萝卜素含量则以“桑提娜”最高为0.40 mg/g FW,“美早”最低为0.28 mg/g FW。

关键词:大棚;甜樱桃;适应性差异;生理指标

中图分类号:S 628 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)21-0050-03

大棚栽培条件将对甜樱桃的生理生化进程产生重要影响^[1-5]。大棚内环境因子是影响其适应性的关键,众多研究集中于设施内环境因子对甜樱桃花芽分化进程、柱头可授粉性、花粉发育及根系的抗性方面^[6-12]。而叶片是甜樱桃进行光合作用的主要器官,已有研究表明高温导致香蕉和黄瓜叶片叶绿素含量明显降低^[13-14],从而影响光合作用;同时叶片水分生理也与环境适应性休戚相关^[15]。现通过对大棚栽培甜樱桃不同品种间部分生理指标差异性进行研究,旨在为大棚栽培甜樱桃品种选择提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在江苏徐淮地区徐州农业科学研究所试验基地连栋大棚内进行。试验地有机质 8 g/kg、硝态氮

16.12 mg/kg、铵态氮 36.72 mg/kg、速效磷 20.89 mg/kg、速效钾 192.65 mg/kg。

1.2 试验材料

供试材料为5年生“黑珍珠”、“美早”、“桑提娜”、“砂蜜豆”、“早生凡”、“红灯”、“萨米脱”等7个甜樱桃品种,砧木均为“大青叶”,株行距为2 m×4 m。

1.3 试验方法

2013年各品种分别选择长势基本一致、无病虫害的植株3株,共21株,每株1次重复,并作标记,常规管理。于8月21日10:00前采集叶片,叶片均采集试验株长梢中部无病虫害的完全功能叶,每株采集50片,用于叶面积、叶鲜重、叶干重、组织含水量、相对含水量及水分饱和和亏的测定,另外采集试验株长梢中部无病虫害的完全功能叶10片,用于叶片色素含量测定,所有叶片采集后迅速放入冰盒中保存,带回实验室进行相关指标测定。

1.4 项目测定

叶片鲜重、干重使用百分之一天平测定;叶片组织含水量(YW)、相对含水量(RWC)及水分饱和和亏(BK)采用烘干法测定;叶片面积测定是先使用扫描仪

第一作者简介:赵林(1981-),男,山东临沂人,硕士,助理研究员,现主要从事果树栽培生理及配套技术等研究工作。E-mail:zhao_20020347@163.com。

基金项目:江苏省徐州市科技资助项目(XF12C018)。

收稿日期:2014-05-27

soil temperature>3℃), conditions of trough type solar greenhouse were to meet needs of the leek and other hi cool leafy vegetables anniversary production, it could be to meet fruit vegetables in early spring or late autumn. This kind of production was to fill and conventional between greenhouse cultivation and plastic shed cultivation, it was good economic benefits. Trough type solar greenhouse had a good economic and social benefits, which would be a great potential for replication in area of the water table was less than 3 meters in Ningxia and northwest arid zone.

Keywords: arid area; trough type solar greenhouse; structure; temperature; humidity; dew-point

(CanoScan LiDE 110)扫描后,运用 Image-Pro Plus 6.0 软件对叶片面积进行计算;叶绿体色素含量(叶绿素 a 含量、叶绿素 b 含量、类胡萝卜素含量及色素总含量)参照陈建勋等^[16]的方法测定。

1.5 数据分析

所有试验数据采用 SAS 9.2 软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 甜樱桃不同品种间的叶面积、叶鲜重、叶干重差异性

从表 1 可以看出,不同甜樱桃品种间的叶面积、叶片鲜重表现出不同的差异性,叶干重间无显著差异。“红灯”叶面积和鲜重最大,分别为 124.09 cm² 和 2.68 g,与其它各品种间差异显著,其次为“黑珍珠”,分别为 103.01 cm² 和 2.19 g,“黑珍珠”、“早生凡”、“桑提娜”及“美早”间无显著差异,“萨米脱”最小,分别为 78.94 cm² 和

1.62 g,“红灯”比“萨米脱”分别大 57.20%和 65.43%;各品种间叶干重无显著差异,但仍以“红灯”最大为 0.85 g,其次为“黑珍珠”0.82 g,“砂蜜豆”最小为 0.71 g。

2.2 甜樱桃不同品种间的叶片含水量的差异性

由表 2 可知,水分是植物生活环境中最重要的条件之一,并且叶片水分状况可有效反映其对环境的适应性,不同品种间叶片组织含水量、相对含水量及水分饱和和亏均表现出不同的差异性。叶片组织含水量以“红灯”最高为 67.94%,且与“黑珍珠”、“砂蜜豆”、“萨米脱”、“美早”等品种间差异显著,其次为“早生凡”和“桑提娜”,分别为 63.73%和 63.60%，“萨米脱”最小为 55.46%;叶片相对含水量以“红灯”最高为 78.92%，“美早”最低为 66.02%，二者间差异显著;叶片水分饱和和亏则相反,以“美早”最高为 33.98%，“红灯”最低为 21.08%，二者间差异显著。

表 1 不同品种甜樱桃叶面积、叶鲜重及叶干重间的差异性

Table 1 The difference of leaf area, fresh weight and dry weight between different sweet cherry varieties

指标 Index	“黑珍珠” ‘Heizhenzhu’	“砂蜜豆” ‘Shamidou’	“萨米脱” ‘Summit’	“早生凡” ‘Early compact van’	“红灯” ‘Hongdeng’	“桑提娜” ‘Santina’	“美早” ‘Meizao’
叶面积 Leaf area/cm ²	103.01 b	79.24 c	78.94 c	95.55 b	124.09 a	98.27 b	102.26 b
叶鲜重 Leaf fresh weight/g	2.19 b	1.83 bc	1.62 c	2.03 bc	2.68 a	1.99 bc	1.90 bc
叶干重 Leaf dry weight/g	0.82 a	0.71 a	0.72 a	0.73 a	0.85 a	0.72 a	0.73 a

注:表中数据为 3 次重复测定的平均值;表中不同小写字母表示 0.05 水平下的差异显著性。下同。

Notes: Data was average of three repeats; different lowercase letters in the same column show significant difference at 0.05 levels. The same below.

表 2 不同甜樱桃品种叶片水分指标差异性

Table 2 The difference of water physiological index of leaves between different sweet cherry varieties

指标 Index	“黑珍珠” ‘Heizhenzhu’	“砂蜜豆” ‘Shamidou’	“萨米脱” ‘Summit’	“早生凡” ‘Early compact van’	“红灯” ‘Hongdeng’	“桑提娜” ‘Santina’	“美早” ‘Meizao’
组织含水量 YW/%	61.80 b	60.84 b	55.46 c	63.73 ab	67.94 a	63.60 ab	61.62 b
相对含水量 RWC/%	69.45 cd	68.93 cd	71.95 bc	75.05 ab	78.92 a	75.38 ab	66.02 d
水分饱和和亏 BK/%	30.55 ab	31.07 ab	28.05 bc	24.95 cd	21.08 d	24.63 cd	33.98 a

2.3 甜樱桃不同品种间的色素含量差异性

从表 3 可以看出,不同甜樱桃品种间不同色素含量不同,且差异性不同。不同甜樱桃品种叶片间叶绿素 a 含量和叶绿素 b 含量差异性趋势一致,“萨米脱”含量最高,分别为 2.32、0.72 mg/g FW;其次是“砂蜜豆”,分别为 2.15、0.69 mg/g FW,“桑提娜”最小,分别为 1.53、0.45 mg/g FW,除“早生凡”和“红灯”间差异不显著外,

其它各品种间差异显著。类胡萝卜素含量则以“桑提娜”含量最高为 0.40 mg/g FW,“砂蜜豆”和“美早”相对较低,分别为 0.29 mg/g FW 和 0.28 mg/g FW,且与其它品种间差异显著;叶绿体色素含量仍以“萨米脱”含量最高为 3.32 mg/g FW,“桑提娜”含量最低为 2.31 mg/g FW。

表 3 不同甜樱桃品种叶片色素含量差异性

Table 3 The difference of chlorophyll content of leaves between different sweet cherry varieties

指标 Index	“黑珍珠” ‘Heizhenzhu’	“砂蜜豆” ‘Shamidou’	“萨米脱” ‘Summit’	“早生凡” ‘Early compact van’	“红灯” ‘Hongdeng’	“桑提娜” ‘Santina’	“美早” ‘Meizao’
叶绿素 a 含量 Chlorophyll a content/(mg · g ⁻¹ FW)	2.09 c	2.15 b	2.32 a	1.90 d	1.87 d	1.53 f	1.59 e
叶绿素 b 含量 Chlorophyll b content/(mg · g ⁻¹ FW)	0.64 c	0.69 b	0.72 a	0.60 d	0.60 d	0.45 f	0.50 e
类胡萝卜素含量 Carotenoid content/(mg · g ⁻¹ FW)	0.37 ab	0.29 c	0.30 ab	0.31 ab	0.29 ab	0.40 a	0.28 c
色素总含量 Pigment content/(mg · g ⁻¹ FW)	3.14 b	3.08 b	3.32 a	2.82 c	2.75 c	2.31 d	2.35 d

3 讨论

在大棚栽培条件下,不同甜樱桃品种间的叶片面

积、鲜重、含水量及各色素含量等有所差异,而叶片干重无明显差异。“红灯”叶片面积、鲜重、组织含水量及相对含水量等方面均与“黑珍珠”、“砂蜜豆”、“萨米脱”和

“美早”等品种间差异显著,而与“早生凡”、“桑提娜”间差异不显著,表明“红灯”、“早生凡”、“桑提娜”在棚内新陈代谢旺盛,物质积累量较少。水分饱和亏的大小代表着植物抗脱水能力的强弱,从试验结果来看,“黑珍珠”、“萨米脱”、“美早”与“红灯”、“早生凡”、“桑提娜”间差异显著,表明“黑珍珠”、“萨米脱”、“美早”抗脱水能力较强,能较好的在棚内正常生长发育,但由于“美早”果性较差,因此“黑珍珠”和“萨米脱”更适宜在大棚中栽培。

高温、弱光会削弱植物叶片对光能的有效利用,当环境温度超过植物适宜生长温度后,会产生大量活性氧,从而导致对植物各种色素的伤害^[17-18],最终损害植物正常生理活动。短期高温胁迫会导致叶片叶绿素含量增加^[19],而长期高温胁迫则会严重损害光合机构^[20-21],从而导致叶绿素含量大幅降低^[22-23],试验表明“黑珍珠”、“砂蜜豆”、“萨米脱”较其它品种更能适应大棚内栽培。

参考文献

- [1] 张国海,李秀珍,李学强,等.日光温室和露地甜樱桃红艳秋季枝干中氮代谢的比较[J].果树学报,2006,23(4):613-615.
- [2] 吕德国,刘国成,杜国栋.日光温室甜樱桃生长发育节律研究[J].园艺学报,2002,29(5):477-479.
- [3] 马建军,边卫东,于凤鸣.日光温室甜樱桃果实中矿物质元素含量的生长季变化[J].河北农业大学学报,2006,29(3):13-16.
- [4] 李燕,李玲,陈修德,等.高温对设施甜樱桃花药发育和花粉粒形成的影响[J].园艺学报,2011,38(6):1029-1036.
- [5] 李秀珍,李学强.不同温度条件下日光温室甜樱桃性器官发育与受精的差异[J].中国农业大学学报,2013,18(2):64-70.
- [6] 赵长竹,姜建福,张慧琴,等.三地区甜樱桃花芽分化与温度的关系[J].果树学报,2011,28(6):1005-1011.
- [7] 郝云红,胡艳丽,沈向,等.外源硝态氮提高淹水甜樱桃根系糖含量及蔗糖相关酶活性[J].园艺学报,2009,36(7):937-944.
- [8] 王闯,胡艳丽,高相彬,等.硝态氮对淹水条件下甜樱桃根系呼吸速率及相关酶活性的影响[J].植物营养与肥料学报,2009,15(6):1433-1438.
- [9] 姜建福,赵长竹,李金强,等.郑州地区甜樱桃花芽形态分化的观察[J].果树学报,2009,26(4):466-470.
- [10] 边卫东,邓艳华,朱育贤,等.甜樱桃胚珠、花粉发育与温度变化的关系[J].果树学报,2006,23(4):609-612.
- [11] 刘婧,孙培琪,史作安,等.甜樱桃花芽形态分化敏感期的研究[J].华北农学报,2011,26(增刊):287-289.
- [12] 职倩倩,赵长竹,顾红,等.露地和日光温室甜樱桃花芽发育特征及胚珠多糖定位观察[J].果树学报,2012,29(3):466-470.
- [13] 安佳佳,李新国,李绍鹏,等.短期高温对香蕉幼苗光合作用及相关生理指标的影响[J].中国农学通报,2010,26(20):362-365.
- [14] 马德华,庞金安,李淑菊,等.温度逆境锻炼对高温下黄瓜幼苗生理的影响[J].园艺学报,1998,25(4):350-355.
- [15] 单长卷,郝文芳,梁宗锁,等.不同土壤干旱程度对刺槐幼苗水分生理和生长指标的影响[J].西北农业学报,2005,14(2):44-49.
- [16] 陈建勋,王晓峰.植物生理学实验指导[M].广州:华南理工大学出版社,2002.
- [17] Müller P, Li X P, Niyogi K K. Non-Photochemical Quenching. A response to excess light energy[J]. Plant Physiology,2001,125:1558-1566.
- [18] Chen L S, Li P M, Cheng L S. Effects of high temperature coupled with high light on the balance between photooxidation and photoprotection in the sun-exposed peel of apple[J]. Plant,2008,228:745-756.
- [19] 杜国栋,吕德国,赵玲,等.高温对仁用杏光合特性及PSII光化学活性的影响[J].应用生态学报,2011,22(3):701-706.
- [20] 计玮玮,邱翠花,焦云,等.高温强光胁迫对砂梨叶片光合作用、D1蛋白和Deg1蛋白酶的影响[J].果树学报,2012,29(5):794-799.
- [21] 邱翠花,计玮玮,郭延平.高温强光对温州蜜柑叶绿素荧光、D1蛋白和Deg1蛋白酶的影响及SA效应[J].生态学报,2011,31(13):3802-3810.
- [22] 安佳佳,李新国,李绍鹏,等.短期高温对香蕉幼苗光合作用及相关生理指标的影响[J].中国农学通报,2010,26(20):362-365.
- [23] 孟聪睿.干旱高温胁迫对樱桃的生理影响[D].太谷:山西农业大学,2013:27.

Research on the Difference of Part Physiological Index Between Different Sweet Cherry Variety in Greenhouse

ZHAO Lin, YANG Feng, FAN Ji-de, LU Xin-juan, LI Yong

(Xuzhou Institute of Agricultural Sciences in Xuhuai Area of Jiangsu, Xuzhou, Jiangsu 221131)

Abstract: The difference of part physiological index between seven sweet cherry varieties were studied via growing in greenhouse. The results showed that the leaf area and fresh weight were sharp difference, the biggest was ‘Hongdeng’ (124.09 cm², 2.68 g), the smallest was ‘Summit’ (78.94 cm², 1.62 g), but the leaf dry weight between different varieties was non-difference. The tissue water content (YW) and relative water content (RWC) between difference varieties had same difference, the highest was ‘Hongdeng’ (67.94%, 78.92%), and the YW of ‘Summit’ was the lowest (55.46%), the RWC of ‘Meizao’ was the lowest (66.02%), and the leaf water saturation deficit (BK) between varieties had no difference, ‘Meizao’ was the highest, ‘Hongdeng’ was the lowest. The Chl a and Chl b difference between all varieties were the same, the largest was ‘Summit’ (2.32 mg/g FW, 0.72 mg/g FW), the lowest was ‘Sangtina’ (1.53 mg/g FW, 0.45 mg/g FW). The highest of Car. was ‘Sangtina’ (0.40 mg/g FW), the lowest was ‘Meizao’ (0.28 mg/g FW).

Keywords: greenhouse; sweet cherry; adaptability difference; physiological index