

LED 光质对碧玉兰×独占春组培苗生理生化影响

王 丹¹, 杨爱宽², 李光宏¹, 李 游¹, 张先贵¹, 李枝林¹

(1. 云南农业大学 园林园艺学院, 云南 昆明 650000; 2. 大理兰国花业发展有限公司, 云南 大理 671000)

摘 要:以碧玉兰♀×独占春♂组培苗为试材,研究了 LED 光源(以荧光灯作为对照)不同光质配比组合对兰花组培苗生理生化指标的影响。结果表明:红蓝绿光质(RBG)培养下的植株,形态指标综合系数较高。红蓝白光质(RBW)促进植株叶绿素 a、b 和胡萝卜素含量增加;蓝光(B)处理下的植株可溶性糖含量显著增加;白光(W1)和红蓝光质(1RB)培养的植株可溶性蛋白质含量较高。红光(R)处理的植株 MDA 含量最高;红蓝绿光质(RBG)培养的植株 SOD 活性最高;白色荧光灯(W2)处理下的植株 POD 活性最高;红蓝白光质(RBW)处理的植株 CAT 活性最高。研究表明,红蓝绿组合光质(RBG)培养的碧玉兰♀×独占春♂组培苗各项形态指标综合系数较高;LED 复合光质促进兰花叶绿素 a、b 和胡萝卜素的合成;蓝光(B)有利于兰花可溶性糖的积累;1RB、W1 光质能促进兰花蛋白质的合成;红光提高了兰花 SOD 活性、POD 活性、CAT 活性,有效地清除细胞中的超氧自由基,缓解对细胞质的伤害。

关键词:LED 光质;碧玉兰×独占春组培苗;生理生化

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)16-0061-06

光质对植物的生长发育至关重要,不同组合的光质对不同种类植物的生长发育状况有明显影响^[1-2]。而植物对光质也具有相应的适应性策略^[3]。不同类型的光对植物叶片的生长发育、形态建成、光合作用和抗氧化酶系统有着显著的影响^[4]。LED 光源具有节能环保、发热量少且易于控制等重要特点^[5]。植物组培中采用 LED 照明,不仅能够调控植物生长发育、形态建成、缩短培养周期以及提高植株品质方面,而且能够大大减少能耗,降低成本^[6]。

随着光电技术的发展,LED 在农业与生物领域的应用正逐渐受到世界各国的广泛关注^[7]。现今,LED 已被广泛应用于植物光合生理方面的研究,如光的形态发生^[8]、光合作用^[9]、叶绿素合成研究^[10]、植物栽培^[11]等。目前,LED 在紫皮石斛^[12]、洋桔梗^[13-14]、菊花^[15]、豌豆^[16]、叶用莴苣^[17]、金线莲^[18]等领域的应用也偶见报道。但有关不同类型光质对兰花组培苗在形态学和生

理学方面的研究尚鲜见报道。因此,现采用 LED 光源,将不同类型光质进行配比组合,比较不同光质处理下的兰花组培苗生理生化方面的差异,旨在为兰花栽培提供新的研究方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为碧玉兰♀×独占春♂组培苗。培养基配方选用 1/2MS+蔗糖 20 g/L+琼脂 6.5 g/L+肌醇 1 g/L+香蕉 80 g/L, pH 5.8。培养室条件:相对湿度(75±5)%、温度(25±2)℃,培养 365 d 后,测定其各项生理指标。

1.2 试验方法

LED 光质控制系统如表 1 所示。

表 1 光源控制系统

Table 1 Control system of light source

光处理 Light treatments	光质 Light quality	光量比例 The ratio of luminous flux	峰值波长 Peak wavelength /nm	波长半宽 Wavelength bandwidth/nm
RBG(BF1)	红+蓝+绿	4:2:1	625+475+530	20
R (BF2)	红	100%红	625	20
1RB(BF3)	红+蓝	定值	625+475	20
B (BF4)	蓝	100%蓝	475	20
RBW(BF5)	红+蓝+白	6:1:1	625+475+720	20
2RB(BF6)	红+蓝	2:1	625+475	20
W1 (BF7)	白	100%白	720	20
W2 (BF8)(CK)	荧光灯	—	白光	—

第一作者简介:王丹(1987-),女,吉林人,硕士研究生,研究方向为园林植物资源利用与创新。E-mail:398090529@qq.com.

责任作者:李枝林(1955-),男,云南宾川人,教授,硕士生导师,现主要从事园林花卉遗传资源利用等研究工作。E-mail:lzl-yn@so-hu.com.

基金项目:云南省科技计划资助项目(2012BB016);云南省重点新产品开发资助项目(2012BB008);科技部科技成果转化资助项目(2012GB2F300423);科技部资助项目(国科发农[2012]621)。

收稿日期:2014-03-13

光照周期设置为 12 h/d(8:00~20:00),光照强度保持在 800 lx。荧光光源为 40 W 的普通照明灯。不同层间用 1 cm 厚纸板隔离,以保证光质纯正。然后,将圆球茎阶段组培苗预培养 7 d 后随机分 8 组,每组 12 瓶,每瓶 5 株苗,分别置于 7 种 LED 光源小区和 1 个荧光灯对照区。

1.3 项目测定

1.3.1 兰花外部形态指标测定 组培苗在不同光质下生长 365 d 后,每组随机抽取 5 株苗,进行株高、叶数、叶宽、根长、根数和茎粗的测定,并记录数值。茎粗用游标卡尺测量;其余长度指标均用直尺测量。株高为植株基部到最长叶片的长度;叶宽为叶片中部的最宽处。

1.3.2 兰花生理生化指标测定 叶绿素 a、b 和胡萝卜素含量的测定采用分光光度计比色法^[19];可溶性糖含量测定参照林加涵等^[21]的蒽酮比色法;可溶性蛋白质含量测定参照 Read 等^[20]的考马斯亮蓝法;超氧化物歧化酶(SOD)活性测定采用氮蓝四唑(NBT)法^[22];过氧化物酶(POD)活性测定采用愈创木酚法^[23];过氧化氢酶(CAT)活性测定参照 Acbi 等^[24]的方法;丙二醛含量测定参照

Madhava 等^[25]的硫代巴比妥酸(TBA)法。

1.4 数据分析

采用统计软件 SPSS 16.0 (Inc., Chicago, IL, USA) (ANOVA)和 DPS,用 Excel 2003 制图。

2 结果与分析

2.1 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗形态指标的影响

从图 1 可以看出,不同光质对组培苗株高、叶宽、叶片数、根数、根长、茎粗的影响效果不一。经 SPSS 分析,红蓝配光(1RB)培养下的组培苗株高高于其它处理。红蓝绿(RBG)光质培养下,叶宽指标高于其它处理;红光 R 处理下,叶数指标高于其它处理;RBG、RBW 和 W1 光质处理下,根数指标高于其它处理;RBG、R 和 W2 光质处理下,根长指标高于其它处理;R、W2 光质处理下,茎粗指标低于其它处理,在 $P<0.05$ 水平上差异显著。表 2 表明,在红蓝绿(RBG)光质培养下,碧玉兰♀×独占春♂组培苗各类形态指标显著优于其它处理。

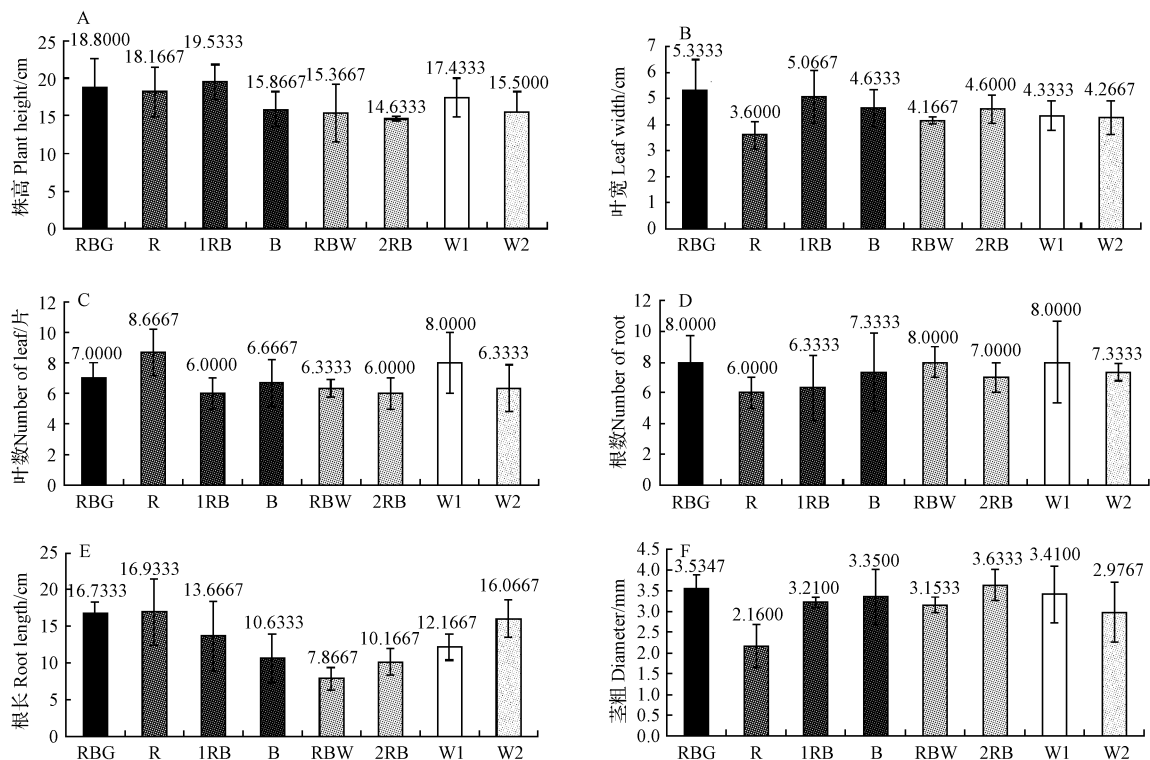


图 1 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗植株生长的影响

Fig. 1 Effect of different light sources on the growth of the orchid hybrid (♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) tissue culture plantlets

2.2 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗生理生化指标的影响

2.2.1 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗叶绿素 a、叶绿素 b、胡萝卜素含量的影响 由图 2 可知,复合光质对叶绿素 a、b 和胡萝卜素合成的效果较好;而 B、R 单

色光质对叶绿素 a、b 和胡萝卜素合成的效果较差。综合分析得出,LED 复合光质对碧玉兰♀×独占春♂叶片光合潜力的影响较单色光质敏感,促进了植物光合作用中的光吸收和光转化。

表 2
Table 2
Morphological parameter rankings

光处理	株高	叶宽	叶数	根长	根数	茎粗	总计(排名)
Light treatments	Plant height	Leaf width	Number of leaf	Root length	Number of root	Diameter	Total (Rank)
RBG(BF1)	2	1	3	2	1	2	11(1)
R (BF2)	3	8	1	1	8	8	29(5)
1RB(BF3)	1	2	6	4	7	5	25(3)
B (BF4)	5	3	4	6	4	4	26(4)
RBW(BF5)	7	7	7	8	3	6	38(8)
2RB(BF6)	8	4	8	7	6	1	34(7)
W1 (BF7)	4	5	2	5	2	3	21(2)
W2 (BF8)	6	6	5	3	5	7	32(6)

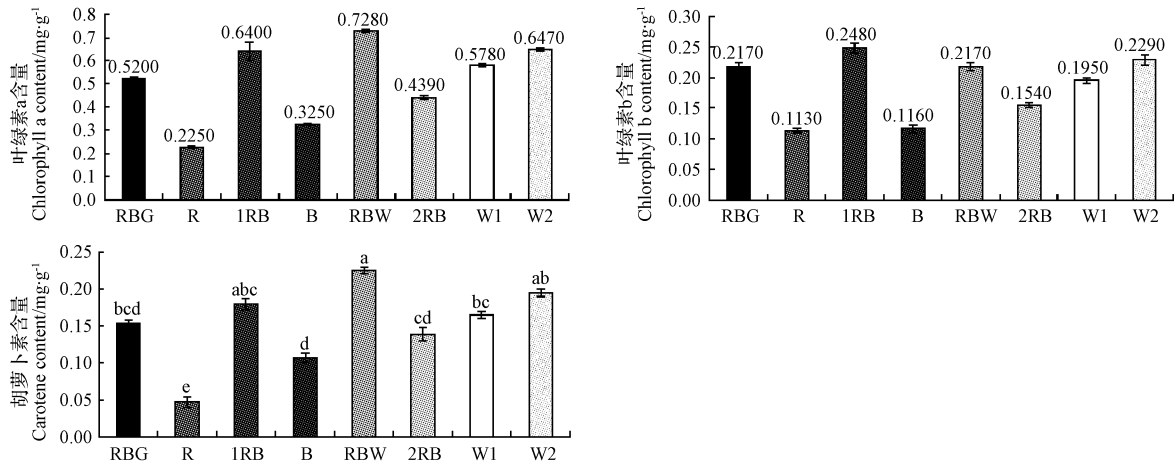


图 2 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗叶绿素 a、b 和胡萝卜素含量的影响

Fig. 2 Effect of different light sources on the content of chlorophyll a,b and carotene of the orchid hybrid
(♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) tissue culture plantlets

2.2.2 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗可溶性糖含量的影响 由图 3-A 可知,B 光质处理下,组培苗可溶性糖含量最高;而 RBG 光质对组培苗可溶性糖含量影响最小,在 $P<0.05$ 水平上,差异显著。结果说明蓝光 B 有利于碧玉兰♀×独占春♂组培苗光合产物可溶性糖的积累。

2.2.3 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗可溶性蛋白质含量的影响 从图 3-B 可以看出,1RB、W1 光质处理下,组培苗可溶蛋白质含量显著高于其它处理,在 $P<0.05$ 水平上差异显著。结果表明 1RB、W1 光质更利于促进该种兰花蛋白质的合成。

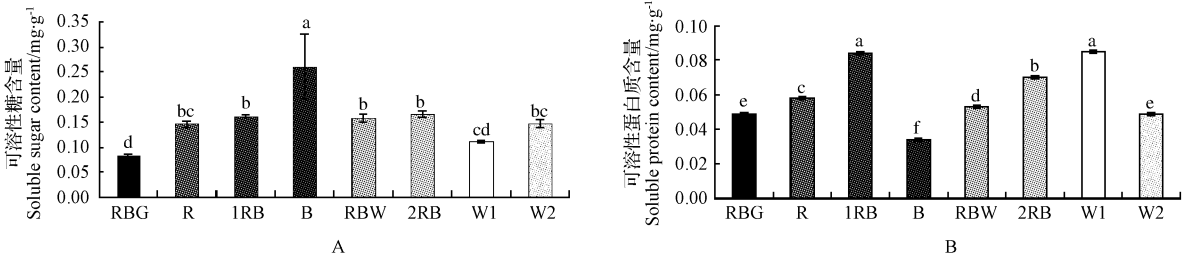


图 3 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗可溶性糖含量和可溶性蛋白质含量的影响

Fig. 3 Effect of different light sources on the contents of soluble sugar and soluble protein of the orchid hybrid
(♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) tissue culture plantlets

2.3 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗 MDA 含量和抗氧化酶活性的影响

2.3.1 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗 MDA 含量的影响 由图 4-A 可知,R、W1、RBG、2RB 处理下

的 MDA 含量较高,B、RBW、1RB、W2 光质照射下的 MDA 含量较低。分析得出,LED 光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗产生的膜脂过氧化伤害处理间差异显著。

2.3.2 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗 SOD 活

性的影响 由图 4-B 可知, RBG 处理下的组培苗 SOD 活性最强; W1、1RB、2RB 处理下的结果次之; R、B、RBW 和 W2 处理下的组培苗 SOD 活性较弱。结果表明, RBG 光质能更有效地清除兰花细胞中的超氧自由基, 缓解对细胞质的伤害。

2.3.3 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗 POD 活性的影响 由图 4-C 可知, W2、R、1RB 光质照射下的组培苗 POD 活性较强, W1 处理下的结果次之; B、RBG、RBW 和 2RB 照射下的组培苗中的 POD 活性较弱, 且四

者差异不显著($P \geq 0.05$)。结果表明, W2、R、1RB 光质能提高兰花 POD 的活性, 以抵御光质对组培苗产生的伤害。

2.3.4 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗 CAT 活性的影响 由图 4-D 可知, RBW、1RB、R 光质照射下的组培苗叶片 CAT 活性较强, 2RB 处理下的结果次之; RBG、B 照射的下组培苗叶片 CAT 活性最弱。研究发现 RBW、1RB、R 光质能够使兰花 CAT 活性增强, 有效地清除细胞中的活性氧, 缓解光质对细胞质的伤害。

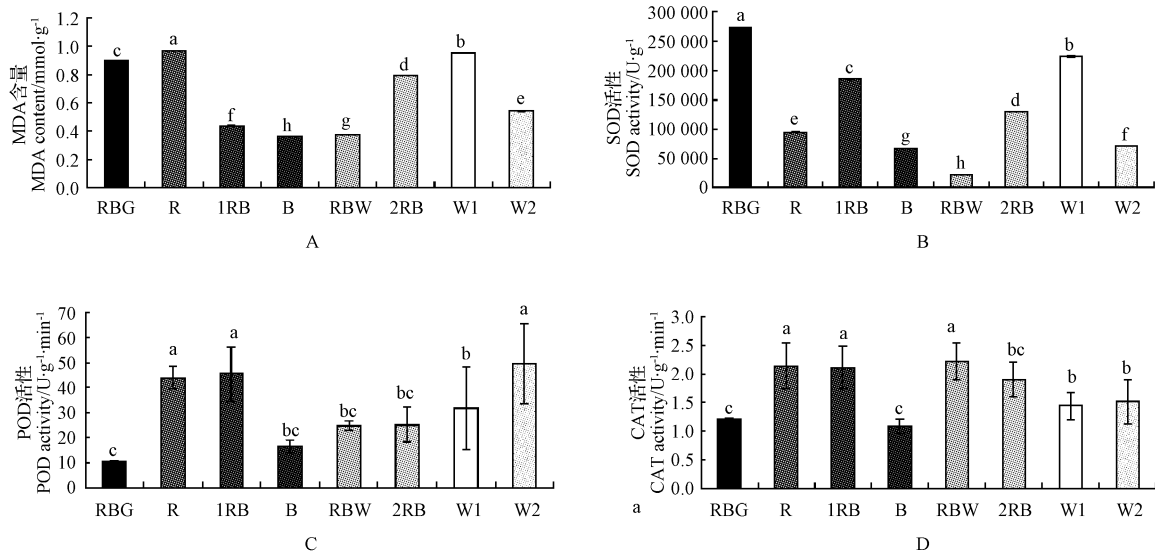


图 4 不同光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗 MDA 含量、SOD 活性、POD 活性和 CAT 活性影响

Fig. 4 Effect of different light sources on the content of MDA and the activities of SOD, POD and CAT of the orchid hybrid

(♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) tissue culture plantlets

3 讨论与结论

光照环境的变化会导致植物随之改变, 而发生一连串的适应性变化。该试验表明, 红蓝绿 LED 组合光质对碧玉兰♀×独占春♂组培苗生长的影响优于其它光质配比组合。刘文科等^[16]以豌豆为材料, 发现蓝光与红蓝光处理显著提高了豌豆苗地上部生物量。刘晓英等^[17]用莴苣作为试验对象, 得出光质显著影响叶用莴苣的品质。刘敏玲等^[18]以金线莲为材料, 发现红光与黄光有利于金线莲株高增长, 而蓝光有利于植株叶面积和叶绿素含量增加。可见, 光质对植物的形态影响显著。

LED 红光和蓝光光谱与叶绿素 a、b 的吸收波长相匹配^[26]。该试验表明 LED 复合光质促进叶绿素 a、b 和胡萝卜素的合成。而童哲^[27]也发现, 蓝光中混杂其它类型光时, 能够促进高粱、黄瓜以及欧白芥叶片叶绿素的合成。

可溶性糖含量变化反映了植株的碳素营养代谢情况。而可溶性蛋白在抵御光质引起的氧化伤害中, 起着重要的调节作用。该试验表明 RBG 处理下的叶片可溶

性糖含量较对照降低, 而蓝光照射下的叶片中可溶性糖含量最高, 但蛋白质含量较低。推测, 复合光中较高的蓝光比例可促进兰花碳代谢的增强, 表现为转化酶活性较高, 叶片总碳、还原糖含量高; 增加红光比例可能促进兰花的氮代谢, 使叶片总氮、蛋白质含量提高, 总碳、还原糖含量降低。

SOD、POD、CAT 是植物细胞膜酶促防御系统的重要保护酶。这些活性氧清除剂的含量水平可作为植物衰老的生理生化指标。该试验结果表明, RBG 光质能够通过提高兰花 SOD 活性来有效地清除细胞中的超氧自由基, 从而缓解对细胞质的伤害; W2、R、1RB 光质可以通过提高兰花 POD 活性来抵御光质对植株的伤害; RBW、1RB、R 光质能够使兰花 CAT 活性增强, 清除细胞中的活性氧, 而缓解光质对细胞质的伤害。

该研究表明, 在 LED 红蓝绿组合光质 (RBG) 培养下, 碧玉兰 (♀) × 独占春 (♂) 组培苗各项形态指标综合系数较高; LED 复合光质对该种兰花光合潜力的影响较单色光质敏感, 促进了植物光合作用中的光吸收和光转化; 蓝光 B 有利于该种兰花光合产物可溶性糖的积累;

1RB、W1 光质更利于促进该种兰花蛋白质的合成;LED 红光更有利于提高兰花 SOD、POD、CAT 活性,进而有效地清除细胞中的超氧自由基,从而缓解对细胞质的伤害。

参考文献

- [1] Maced A F, Leal Costa M V, Tavareses, et al. The effect of light quality on leaf production and development of *in vitro*-cultured plants of *Alternanthera brasiliana* Kuntze[J]. Environ Exp Bot, 2011, 70: 43-50.
- [2] Iacona C, Muleo R. Light quality affects *in vitro* adventitious rooting and ex vitro performance of cherry root stock Colt [J]. Sci Hortic, 2010, 125: 630-636.
- [3] 左端阳. 三七对光强和光质生理生态适应性研究[D]. 昆明: 云南农业大学, 2013.
- [4] 李雯琳. LED 光源不同光质对叶用莴苣种子发芽及幼苗生理生化特性的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2009.
- [5] 王声学, 吴广宁, 蒋伟, 等. LED 原理及其照明应用[J]. 灯与照明, 2006, 30(4): 32-35.
- [6] Jordan K A, Ono E, Norikane J, et al. Control of LEDs to achieve light quality and intensity in tissue culture and micro-propagation studies[J]. Acta-o, 2001, 562: 135-140.
- [7] 杨其长. LED 在农业与生物产业的应用与前景展望[J]. 中国农业科技导报, 2008, 10(6): 42-47.
- [8] Hoenecke M E, Bular J, Tibbits T W. Importance of "Blue" photon levels for lettuce seedlings grown under red-light-emitting diodes[J]. Hort-science, 1992, 27(5): 427-430.
- [9] Tennessen D J, Bula R J, Sharkey T D. Efficiency of photosynthesis in continuous and pulsed light emitting diode irradiation [J]. Photosynthesis Research, 1995, 44(3): 261-269.
- [10] Tripathy B C, Brown C S. Root-shoot interaction in the greening of wheat seedlings grown under red light [J]. Plant Physiology, 1995, 107: 407-411.
- [11] 吴家森, 付顺华, 郑军, 等. 发光二极管光源对绿萝生长及光合特性的影响[J]. 浙江林学院学报, 2008, 25(6): 739-742.
- [12] 孙启文. LED 不同光质对紫皮石斛组培苗光合特性及生长的影响

- [J]. 现代农业, 2013(7): 10-12.
- [13] 杨长娟, 凌青, 任兴平, 等. LED 不同光质对洋桔梗组培苗增殖的影响[J]. 北方园艺, 2011(18): 154-156.
- [14] 杨红飞, 杨长娟, 凌青, 等. LED 不同光质对洋桔梗组培苗可溶性蛋白含量的影响[J]. 现代农业科技, 2011(21): 154-156.
- [15] 魏星, 顾清, 戴艳娇, 等. 不同光质对菊花组培苗生长的影响[J]. 中国农学通报, 2008, 24(12): 344-349.
- [16] 刘文科, 杨其长, 邱志平, 等. LED 光质对豌豆苗生长、光合色素和营养品质的影响[J]. 中国农业气象, 2012(4): 500-501.
- [17] 刘晓英, 焦学磊, 徐志刚, 等. 红蓝 LED 光对叶用莴苣生长、营养品质和硝态氮含量的影响[J]. 南京农业大学学报, 2013(5): 139.
- [18] 刘敏玲, 苏明华, 潘东明, 等. 不同 LED 光质对金线莲生长的影响[J]. 亚热带植物科学, 2013(1): 46.
- [19] 张宪政, 陈凤玉, 王荣富. 植物生理学实验技术[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1994: 66-69.
- [20] Read S M, Northeote D H. Minimization of variation in the response to different protein of the coomassie blue G dye-binding for protein[J]. Analytical Biochemistry, 1981, 116: 53-64.
- [21] 林加涵, 魏文铃, 彭宣宪. 现代生物学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001: 41-43.
- [22] 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: 119-120.
- [23] Tan W, Liu J, Dai T, et al. Alterations in photosynthesis and antioxidant enzyme activity in winter wheat subjected to post-anthesis water-logging[J]. Photosynthetica, 2008, 46: 21-27.
- [24] Acbi H. Catalase *in vitro* [J]. Methods in Enzymology, 1984, 105: 121-126.
- [25] Madhava Rao K V, Sresty T V S. Antioxidative parameters in the seedlings of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Mills) in response to Zn and Ni stresses[J]. Plant Science, 2000, 157: 113-128.
- [26] 吴沿友, 刘健, 胡永光, 等. 发光二极管作为组培光源的特性分析与应用[J]. 江苏大学学报(自然科学版), 2007, 28(2): 93-96.
- [27] 童哲. 光质纯度对幼苗光形态建成的影响[J]. 植物生理学通讯, 1989(2): 28-31.

The Effect of LED Light Qualities on Physiological and Biochemical Characteristics of the Orchid Hybrid (♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) Tissue Culture Plantlets

WANG Dan¹, YANG Ai-kuan², LI Guang-hong¹, LI You¹, ZHANG Xian-gui¹, LI Zhi-lin¹

(1. College of Horticultural and Gardening, Yunnan Agriculture University, Kunming, Yunnan 650000; 2. Dali Languo Flower Industry Development Corporation, Dali, Yunnan 671000)

Abstract: Taking the orchid hybrid (♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) tissue culture plantlets as test materials, effects of the different light quality and ratio of light emitting diodes (LEDs) on the physiological and biochemical of plantlets were studied. The results showed that under red-blue-green light, the indexes comprehensive coefficient were higher. Red-blue-white light enhanced the contents of chlorophyll a, b and carotene. Under blue light, content of soluble sugar of the plantlets significantly increased. W1 and 1RB light treatments led to higher contents of soluble protein. Under red light, contents of MDA of the plantlets increased. Red-blue-green light enhanced activities of

银杏和垂柳叶性状对温度和降水的响应研究

王玉涛, 陈思思, 张晶晶, 刘平

(沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110866)

摘要:为了建立植物与环境因子之间的关系,以2个分布较广泛的树种银杏和垂柳为研究对象,通过研究银杏和垂柳功能性状随环境因子的变化,研究其叶性状在环境梯度上的变异性及与环境因子的相关性,探索树木对环境变化的响应机制,以期研究树木适应未来气候变化提供一定理论基础。结果表明:银杏和垂柳叶功能性状在环境梯度上都存在一定变化。银杏各性状变动幅度约在20%~329%之间,而垂柳变动幅度在16%~308%之间;银杏和垂柳的叶柄长度、栅栏厚度、叶脉厚度和气孔面积与降水量的相关性大于年均温度。高温多雨会降低银杏和垂柳单位面积氮素和磷素的含量,而对二者单位重量氮素和磷素的含量影响差异较大。

关键词:年均温度;降水量;气孔;营养含量;解剖结构

中图分类号:S 718.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)16-0066-05

植物可以通过调整其形态、解剖结构和生理特性等性状的可塑性来最大程度适应环境变化。近年来全球气候不断变化,越来越多的证据表明气候变化显著影响着森林的分布、结构和功能^[1],因此,树木响应和适应未来气候变化的能力,特别是主要树种功能性状对气候变化的敏感性就格外受到人们关注。已有研究表明一些地区由于温度和降水量发生变化,植物种群已经明显向极地和高海拔地区扩展^[2-3]。同时,植物的一些性状也在不同程度上发生着改变,如叶形态、气孔密度等^[2,4]。一些研究者发现部分植物性状对环境变化有很好的响应和适应表现^[5],后来逐渐将植物性状与环境因子之间关系进行量化。由于叶是暴露在环境中面积最大的器

官,可以最直接地反映外界环境变化。因此许多研究者利用叶功能性状开展不同尺度上的气候变化的研究,如温度可以影响植物的比叶面积和干物质含量^[6],也可以影响叶细胞排列和叶面积从而影响植物的光合作用及水分利用效率^[7];再如降水量的多少可以影响植物叶同位素组成和比叶面积^[8-10]、落叶^[11]、成熟冠层高度^[12]、叶片形态和化学组成性状^[13]。另外植物性状也可受到气温和降水的共同作用。随着气候条件的变化,一些植物性状随之变化,而一些则变化不明显,这可能与研究范围和取样尺度不同有关。现通过银杏和垂柳叶功能性状对温度和降水量变化的响应研究,分析其对环境因子变化的适应方式和适应能力,以期探索植物在未来气候变化下的适应机制提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

根据银杏(*Ginkgo biloba* Linn.)和垂柳(*Salix babylonica* Linn.)的地理分布,在地处南亚热带湿润季风气候的四川的雅安和峨眉山地区、北亚热带季风性气候的四川成都、湖北的武汉和安陆、河南信阳,暖温带季风气

第一作者简介:王玉涛(1978-),女,博士,讲师,现主要从事树木栽培生理生态学等研究工作。E-mail: ytw730@sina.com.

责任作者:刘平(1979-),男,博士,副教授,现主要从事森林培育等研究工作。E-mail: lp_79@163.com.

基金项目:辽宁省教育厅资助项目(L2010503);沈阳农业大学青年教师科研基金资助项目(20081014,20092004)。

收稿日期:2014-03-13

SOD; under fluorescent lamp (W2), activity of POD increased; red-blue-white light enhanced activities of CAT. And it concluded that RBG light could be used as the most suitable for growth of light quality of the orchid hybrid tissue culture plantlets; LED compound light supported chlorophyll a, b and carotene synthesis; the blue light was in favour of the accumulation of soluble sugar; 1RB, W1 compound light supported protein synthesis; the red light had important effect on SOD, POD and CAT of the orchid hybrid, effectively eliminated the free radicals in cells, and helped alleviate the damage on the cytoplasm.

Key words: light emitting diodes (LEDs); the orchid hybrid (♀: *Cymbidium lowianum*; ♂: *Cymbidium eburneum* Lindl) tissue culture plantlets; physiological and biochemical characteristics