

光照条件对紫叶观赏稻生长的影响

朱丽娟,戴红燕*,彭秋,刘姚,张鑫,华劲松,陈聪萍,安文涛

(西昌学院,四川西昌 615013)

摘要:为研究不同光照条件下紫叶观赏稻茎、叶、分蘖等性状的生长差异,制定紫叶观赏稻种植技术,拓宽其应用途径。选取叶色为紫色的观赏稻品种B151和GY7作为试验材料,模拟家居庭院光照条件,设置正常光照、遮阳网下和墙边3个光照处理,以及分蘖前期和分蘖中后期2个移动时间处理。通过对叶色、叶片数、叶面积、剑叶性状、分蘖、有效穗、株高、抗逆性等性状数据的分析,结果表明:正常光照时间的缩短和光照强度的减弱,导致紫叶观赏稻分蘖数、叶片数、有效穗减少,叶片紫色变浅,剑叶长宽增加,剑叶夹角增大,叶片披垂,稻株仍具有较强的观赏性,适宜在家居庭院中种植。

关键词:光照条件;观赏稻;紫叶稻;农艺性状

中图分类号:S511 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)04-0017-04

Effects of Light Conditions on the Growth of Ornamental Purple Leaf Rice

ZHU Li-juan, DAI Hong-yan, PENG Qiu, LIU Yao, ZHANG Xin, HUA Jing-song,

CHEN Cong-ping, AN Wen-tao

(Xichang University, Xichang, Sichuan 615013, China)

Abstract: Two purple-leaf rice varieties (B151 and GY7) were selected as experimental material to discuss the growth variation of purple-leaf rice in different light conditions, so that we can make purple-leaf visual rice planting techniques and broaden application path. The light conditions of home and garden are simulated, and set three light treatments and two processing in time. We studied the effects of diverse light conditions on leaf color, leaf number, leaf area, flag leaf traits, tillering, effective panicle, plant length and stress resistance. The results show that the shortening of natural light time and the decreasing of light intensity leads to fewer tillering and leave number, lighter purple-leaf and effective panicle, and the length, width and angle of flag leaf increased. To sum up, purple-leaf visual rice plants still have extremely visual value, and can be planted in home and garden.

Keywords: light conditions; visual rice; purple-leaf rice; agronomic characters

近年来,紫叶稻作为一种新兴的景观植物,被广泛用于稻田绘画^[1-3],但紫叶稻的价值不仅如此,其叶色、稻穗、株形等都具有较高的观赏价值,因此还可作盆栽花卉和景观种植,除此之外,部分紫叶稻品种的稻米是属有色米,含有丰富的维生素类、矿物质元素和纤维素,具有很高的营养价值,其天然的紫色素具有营养和保健作用^[4-5]。光照是植物生长发育所必需的重要因素之一,水稻作为喜阳作物,光照对其生长尤为重要。目前有不少关于弱光或遮光处理对绿叶水稻生长影响的研究^[6-7],但还没有关于光照条件对观赏紫叶稻农艺性状影响的研究。本试验模拟家居庭院环境,研究紫叶观赏稻在

不同光照条件下的性状变化,为紫叶观赏稻栽培技术制定和拓展应用途径提供切实可行的理论参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料

盆钵:直径30 cm,高32 cm,无孔保水的塑料盆钵60个。

试验品种:由西昌学院特种稻研究室提供。

B151(A):新叶下部为紫绿色,其它叶片均呈紫褐色,生长发育后期下部叶片呈紫红色。

GY7(B):苗期和分蘖前期叶片和叶鞘紫色,然后紫色逐渐变淡,绿色加深,叶背面紫色多于正面,至孕

收稿日期:2016-03-27

基金项目:四川省教育厅重点科研项目(15ZA0237);凉山州学术和技术带头人培养资金资助项目:观赏稻种质资源收集和观赏性研究(凉人社办发[2015]170号);西昌市科技计划项目(17JSYJ2-16);西昌学院自立项目(15BZ01);西昌学院大学生课外科研项目(2015KW104)。

作者简介:朱丽娟(1996—),女,四川自贡人,本科在读,研究方向:作物栽培。*为通信作者。

穗期呈绿底紫色晕斑,抽穗后叶片中上部叶色深绿。

1.2 试验设计

试验采用盆钵种植,共设置光照和时间2个处理因素。

(1) 光照处理:

a环境:自然光照(CK);

b环境:遮阳网下,正常的光照时间,光照强度约为太阳照射下的20~25%,无太阳光照射时的30%~35%。

c环境:墙边,每日上午约4h为自然光照,中午及其下午的光照强度,是太阳照射下的15%~20%,无太阳光照射时的40%~50%。

(2) 时间处理:

本试验在2016年进行。

I时间:6月4日;

II时间:7月8日。

1.3 试验过程

3月26日播种,选取长势一致的秧苗于5月15日移栽,每品种种植30盆,每盆3穴,每穴1苗。种植完成后将所有的盆钵放在自然光下的空旷平地上,即a环境中。6月4日(I时间)在a环境中每品种随机选取10盆,其中5盆置于b环境,另外的5盆放置于c环境,每品种剩余的20盆继续留在a环境;7月8日(II时间)在a环境中每品种在剩余的20盆中随机选取10盆,其中5盆置于b环境,另外的5盆放置于c环境,每品种剩余的10盆继续留在a环境,两次移动到同一环境中的10盆放在一起。在试验过程中,未采用撤水控分蘖的措施,除了移动时间和光照条件不同外,其他管理措施均相同,同一性状的测定在同一天内完成。

1.4 测定项目及方法

每品种每处理固定6穴进行性状数据测定。

随时观察记载植株生育进程、叶片颜色(将水稻主茎剑叶、倒二叶、倒三叶平铺于白色纸板上,用肉眼观察,准确描述。)、植株形态变化、倒伏性及其病虫害发生情况等。

在6月4日、7月8日和8月24日分别测定叶面积、具生命力的叶片数、分蘖数。在灌浆中期测定剑叶性状(长、宽、叶尖与叶枕的连线与主茎形成的夹角)、株高和有效穗,并计算成穗率。

2 结果与分析

2.1 对紫叶稻叶片性状的影响

2.1.1 对叶片颜色的影响

品种A在分蘖期(5月20日返青后至7月上

旬),a、b、c环境中水稻中下部叶片紫褐色,刚长出的嫩叶为紫绿色;在孕穗至抽穗扬花期(7月中旬至8月上旬),a环境中叶片均为紫褐色,且叶片颜色最深,而b、c环境中叶片为紫绿色;在灌浆期(8月中旬至9月中旬),a环境中叶片都变为鲜艳的紫红色,且叶片宽大,嫩叶绿色约占整个叶片的25%,b环境中水稻茎秆在抽穗后易折断,长出新分蘖,新分蘖叶片颜色为紫绿色,嫩叶绿色约占整个叶片的45%以上,而c环境中有一部分折断,下部叶片紫红色,中上部为紫绿色,嫩叶绿色约占整个叶片的30%~40%。在同一环境中的处理时间I与处理时间II相比,时间I移动水稻叶片绿色更明显。

品种B在分蘖期(5月20日返青后至7月中旬),a环境中叶片为紫绿色,叶鞘也为紫色,而b、c环境中水稻叶片绿色比a环境增多;在孕穗至抽穗扬花期(7月中旬至8月中旬),叶片紫色继续变淡,叶片正面基本变为绿色,叶片边缘、背面以及叶鞘为紫绿色,a环境紫色最浓;在灌浆期(8月中旬至9月下旬),叶片几乎变为绿色,叶片背面叶脉和叶鞘仍然可以看到少许紫色,a、b、c环境中水稻叶片颜色差异不大。在同一环境中处理时间I的叶片紫色比时间II的略淡。

2.1.2 对叶片数的影响

A和B随植株生长叶片数逐渐增多,但b、c中的叶片数均低于a环境。A品种中在7月8日的叶片数大小顺序为a>bI>cI,b、c环境叶片数与a环境比分别减少53.72%和55.10%,8月24日为a>cII>bII>cII>cI>bI,b、c环境减少50.61%~69.07%;B品种7月8日为a>cI>bI,b、c环境叶片数减少69.98%和36.33%,8月24日为a>cII>cI>bII>bI,b、c环境叶片数减少58.39%~74.74%。时间II移动的水稻叶片数高于时间I,品种A在bII、cII环境中分别多45.06%和44.64%,品种B在bII、cII环境中分别多21.39%和20.25%。A品种在同一时间移动到b和c环境中的叶片数相近,而B品种是c环境高于b环境(图1)。

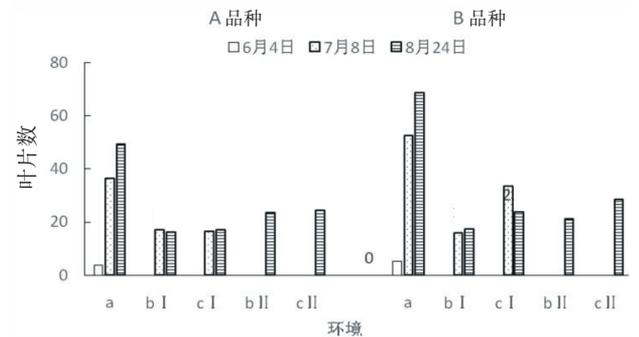


图1 对叶片数的影响

2.1.3 对叶面积的影响

A品种在7月8日b I和c I的叶面积比a环境分别减少39.65%和32.73%,8月24日的叶面积大小顺序是a>c II>b II>b I>c I,b、c环境比a环境减少43.18%~68.95%;B品种7月8日叶面积b I比a减少15.78%,而c I增加32.78%,8月24日叶面积大小顺序为a>c I>c II>b II>b I,b、c环境比a环境减少23.68%~57.76%。除7月8日品种B的c I值比a环境大外,叶面积值总体呈现a环境>c环境>b环境(图2)。在同一环境中,A品种在时间II移动稻株的叶面积值大于时间I,b、c环境中分别高45.46%和83.02%;B品种时间II叶面积值与时间I相比,在b环境中增加5.98%,在c环境中减少17.55%;除c I外,时间II叶面积值大于时间I。两品种叶面积值相比A品种小于B品种。

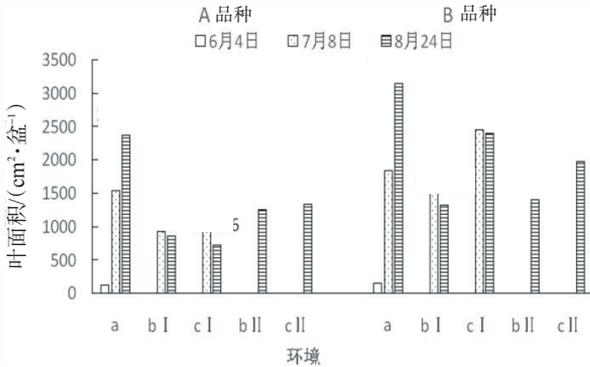


图2 对叶面积的影响

2.1.4 对剑叶性状的影响

A品种在b I和c I环境中剑叶长、宽和夹角均大于a环境(表1),c II的叶片长、宽比a略短窄,夹角有所增加,b II的叶片长度比a短2.1 cm,宽度少0.4 cm明显变窄,夹角略有减小。B品种在4个处理中的剑叶长度略有减小;宽度在时间I移动后均增加0.1 cm,但在时间II移动后均变窄,b、c环境中分别减少0.1 cm和0.2 cm,夹角变化与A品种相似。

表1 各处理的剑叶性状值

环境	长/cm		宽/cm		夹角/°	
	A	B	A	B	A	B
a	21.5	31	1.6	1.4	16	5
b I	26	30	1.7	1.5	46	30
c I	23.8	30.5	1.7	1.5	54	45
b II	19.4	30.5	1.2	1.3	14	5
c II	21.1	29	1.5	1.2	28	8

2.2 对紫叶稻分蘖力的影响

A品种7月8日b I和c I的分蘖数比a分别减少62.04%和64.96%,8月24日b、c环境的分蘖数比

a环境减少76.3%~53.33%。B品种在7月8日b I和c I比a减少52.94%和49.20%,8月24日各处理比a环境减少79.27%~49.20%。两品种各处理的分蘖数均为a环境>c环境>b环境,处理时间I的分蘖数少于时间II,同一时间处理相比c I<b I,c II与b II相近(图3)。

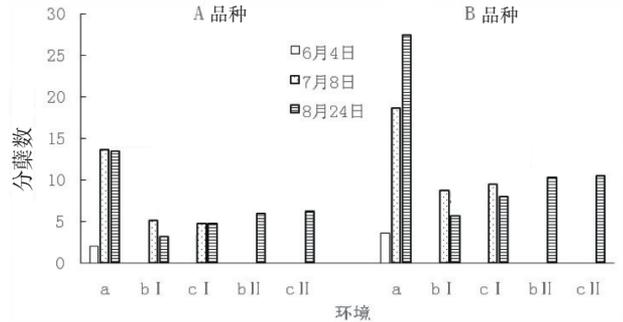


图3 对分蘖数的影响

A和B在不同环境中有效穗数变化趋势为a环境>c环境>b环境,在相同的环境中,时间II移动稻株有效穗略高于时间I(表2),B品种>A品种。

两品种的成穗率变化趋势不一致,A品种为a>c I>b I>c II>b II,B品种是c I最大,a次之,其他与A品种相似。整个实验过程中没有采用控制分蘖的措施,时间II移动的稻株在移动之前分蘖正常发生,而移动后受弱光的影响,大量分蘖死亡,成穗率显著降低。B品种各处理的无效分蘖较多,成穗率除Bb I外均小于A品种的对处理。

表2 各处理的有效穗及成穗率

性状	处理	a	b I	c I	b II	c II
有效穗	A	13.5	3.2	4.8	6	6.3
	B	22.5	5.7	8	10.4	10.5
成穗率/%	A	98.54	61.54	97.87	43.80	45.99
	B	81.82	64.77	84.21	37.82	38.18

2.3 对紫叶稻茎秆的影响

2.3.1 对株高的影响

两品种株高变化趋势不同(图4)。A品种各处理的株高差异在4.8 cm范围内,时间I>时间II>a

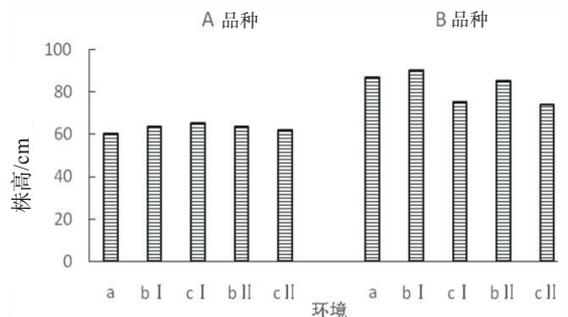


图4 对株高的影响

环境;B品种的a、b环境株高值相近,在85.2~90.2 cm之间,c环境值在74~75.3 cm明显低于a和b,且比a环境低13.25%~14.75%,在同一环境中时间I高于时间II。

2.4 对病虫害及抗性的影响

在整个试验过程中没有发现明显病症。b环境中的稻株有少量水稻粘虫。b、c环境中的B品种因茎秆较柔嫩,灌浆后随着穗重的增加茎秆部分倒伏,其中b环境倒伏数较多。

3 结论与讨论

稻株由自然光照环境移动到弱光照环境后,由于正常光照时间缩短和光照强度的减弱,光合速率减小,在弱光照环境中分蘖能力降低,叶片数和有效穗随之减少,叶色呈褪紫变绿趋势,稻株为了在弱光环境生存,增加剑叶长宽来增加光合面积,产生较多的光合产物以满足稻株的生长需求,但因叶片变长易弯,叶片夹角增大。在遮阳网环境中稻株受弱光照影响最大,置于墙边的稻株因每日有4小时的自然光照时间,其光合产物较多,能基本满足水稻的生长需求,稻株受到弱光的影响比遮阳网下

小,稻株长势相对较好。7月8日移动的稻株在自然光照环境中接受的自然光照时间比6月4日移动的稻株更长,分蘖正常发生,所以7月8日移动的稻株叶片数、叶面积值、分蘖数比6月4日移动的大,稻株相对生长茂盛。由于两品种的品种特性不同,在正常光照环境中的株高和叶色稳定性有差异,叶面积和株高变化规律不一致,相比而言B151更适应弱光环境生长。

本试验模拟了家庭盆栽花卉的种植环境,虽然弱光会使得紫叶稻产生不同程度的褪紫和增绿,但一方面,弱光环境能够引起丰富多彩的颜色变化,如:紫褐色、紫红色、深紫色、紫绿色之间的变化;另一方面,在弱光环境下,叶片长宽增加,分蘖和叶片虽然减少,但每株仍有16~28张叶片,并可通过增加移植密度来进行补充,加上叶片披垂度的变化,使得稻株呈现婀娜多姿的形态;除此之外,从抽穗到稻穗成熟,稻穗颜色变化不同,稻穗颜色与叶片颜色相结合,呈现出不一样的美感。所以紫叶观赏稻在弱光环境中仍具很高观赏价值,可在每天都有一段阳光照射时间的家庭阳台、庭院或园林中种植。

参考文献:

- [1] 张现伟,李经勇,唐永群,等.观赏性水稻的研究及应用[J].分子植物育种,2016,14(3):760-764.
- [2] 余显权,吴平理,赵福胜,等.隐性紫叶水稻的改良及其应用探讨[J].贵州农业科学,2003,31(3):3-6.
- [3] 方浩俊,周锡跃.观赏稻在园林景观中的应用分析[J].中国稻米,2015,21(3):28-30.
- [4] 黄友明,卢其能,张双燕.观赏紫稻花色苷含量和稳定性的研究[J].北方园艺,2009(2):108-110.
- [5] 童继平,李素敏,刘学军,等.有色稻米研究进展[J].植物遗传资源学报,2011,12(1):13-18.
- [6] 孟雷,陈温福,李磊鑫,等.减弱光照强度对水稻叶片气孔性状的影响[J].沈阳农业大学学报,2002,33(2):87-89.
- [7] 戴红燕,蔡光泽,郑传刚.遮光处理对高原粳稻产量和物理品质的影响[J].西昌学院学报(自然科学版),2005,19(3):34-36.