

不同栽培密度对有色稻抽穗期叶片性状的影响*

肖 勇,张荣萍,戴红燕,蔡光泽,张培锋

(西昌学院 高原及亚热带作物研究所,四川 西昌 615013)

【摘 要】以黑糯(Y4)和红粳(Y5)两个有色稻为材料,设5种不同的栽培密度,研究了不同栽培密度对有色稻的叶片性状的影响。结果表明:抽穗期,随栽培密度的增加,有色稻叶片干物质积累增加,叶面积指数呈先增大后减少的单峰变化,上3叶片夹角和叶绿素含量减小。Y4和Y5的适宜密度分别为12万/666.7m²和16万/666.7m²,且Y5耐密性较Y4强。

【关键词】有色稻;栽培密度;叶片性状

【中图分类号】S511 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2008)02-0008-04

我国有色稻资源丰富,有色稻具有良好的食味、药用价值。随着黑色保健食品的不断开发和应用,对有色稻米的需求不断增加,但目前生产上使用的有色稻品种产量低于普通稻米,这也成为有色稻栽培面积较小的主要原因。合理的种植密度是水稻高产优质的基础^[1-2]。前人关于种植密度对水稻生育特性、产量的研究较多,但对有色稻叶片性状方面的研究还不全面^[3-8]。因此,我们开展了不同密度对有色稻叶片性状影响的研究,希望为有色稻的高产栽培技术的制定提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于2007年在四川省西昌学院高原及亚热带作物研究所试验田进行,供试品系为Y4(黑糯)和Y5(红粳),品种均由西昌学院高原及亚热带作物研究所高原粳稻研究室提供。

1.2 试验处理

试验设5个密度处理(表1),小区面积6.34m²,各小区采用随机排列,3次重复。

表1 试验处理表

试验处理代号	基本苗(万/666.7m ²)	移栽规格(cm × cm)	每穴移栽苗数(株)
A	4	20 × 16.67	2
B	8	20 × 16.67	4
C	12	16.67 × 16.67	5
D	16	15 × 16.67	6
E	20	14 × 16.67	7

1.3 测定项目

1.3.1 于抽穗期,每处理取5穴测定叶片叶面积、上3叶长宽、干物质重;

1.3.2 齐穗后每处理调查20穴主茎上3叶叶角,取平均值;用SPAD—502型叶绿素仪测定上3叶叶绿素含量。

2 结果与分析

2.1 不同栽培密度对有色稻抽穗期叶片干物质积累的影响

从表2可知,抽穗期,Y4的叶片干物重为E>C>D>B>A,Y5的叶片干物重为E>D>C>B>A。除Y4 C、D处理和Y5 D、E处理间差异不显著外,各密度处理间差异均达到显著水平。不同栽培密度对有色稻剑叶干物质重影响不显著。Y4倒2、3叶干物重以C、E处理最高,A处理最低;Y5以D处理最高,C、E

处理次之,A、B处理最低。可见,随着栽培密度的增加,叶片干物质积累逐渐增大,栽培密度对有色稻抽穗期倒2和倒3叶干物质积累影响较大。

2.2 不同栽培密度对有色稻抽穗期叶面积指数的影响

由表3可知,抽穗期,不同栽培密度下有色稻叶面积指数Y4为C>D>E>B>A,Y5为D>C>E>B>A。除Y4的C、D处理和Y5的B、C处理间差异不显著外,其他相邻两密度处理间差异均达到了显著水平。可见,随着栽培密度的增加叶面积指数呈先增大后减小的单峰变化趋势,Y4的C处理和Y5的D处理更有利于有色稻叶群体的生长。不同品种对密度的反应敏感性不同,各密度处理下Y4的叶面积指数均比Y5小,且Y5叶面积指数高峰出现密度较Y4品种密度大,可能是因为Y5的分蘖能力和耐密性较强,群体较大。

收稿日期:2008-05-08

*基金项目:几种特种稻生理特性研究(项目编号:YJSA0601)

作者简介:肖 勇(1986—),男,西昌学院农学系2005级农学本科专业学生,高原及亚热带作物研究所特种稻研究室“特种稻生理特性研究”课题组研究成员。

表2 不同栽培密度对有色稻抽穗期叶片干物质积累的影响

品种	处理	干物重(t/hm ²)			
		剑叶	倒二叶	倒三叶	总
Y4	A	0.34a	0.45b	0.30b	1.26d
	B	0.40a	0.50 b	0.36ab	1.40c
	C	0.35a	0.65a	0.40ab	1.65b
	D	0.38a	0.47b	0.38ab	1.62b
	E	0.45a	0.56ab	0.46a	1.79a
Y5	A	0.36a	0.50a	0.42c	1.97d
	B	0.39a	0.49a	0.46bc	2.18c
	C	0.48a	0.54a	0.53abc	2.32b
	D	0.46a	0.58a	0.60a	2.47a
	E	0.40a	0.53a	0.57ab	2.50a

表3 不同栽培密度下有色稻抽穗期叶面积指数

处理	Y4	Y5
A	3.17c	3.26c
B	3.24bc	3.65a
C	3.71a	3.74a
D	3.63a	3.48b
E	3.39b	3.28c

2.3 不同栽培密度对有色稻齐穗期叶片长宽比的影响

从表4可以看出,齐穗期,不同栽培密度下,剑叶的长宽比B>A>C>E、D,剑叶除Y4的A、B与D、C、E处理差异显著外,各处理间差异均不显著;倒2和倒3叶的长宽比均是以E处理最大,D处理次之,后者又显著大于B、A处理。表明,随栽培密度的升

高,剑叶长宽比降低,而倒2和倒3叶长度增加,宽度变化较小,因此长宽比增大。可见栽培密度对中层叶片叶型有较大影响,栽培密度小,透光强,则叶片宽度增加;而栽培密度大,透光弱,叶片长度伸长有利^[9]。从高密度下两参试品种与低密度下表现差异来看,密度对Y5上3叶长宽的影响较Y4小,说明Y5耐密性比Y4强。

表4 不同栽培密度对有色稻齐穗期叶片长宽比的影响

品种	处理	剑叶			倒2叶			倒3叶		
		长(cm)	宽(cm)	长/宽	长(cm)	宽(cm)	长/宽	长(cm)	宽(cm)	长/宽
Y4	A	23.57	1.10	21.14a	29.16	0.94	31.17c	29.16	0.93	31.32d
	B	24.13	1.13	21.30a	31.30	1.00	30.20c	31.78	1.00	32.70c
	C	21.79	1.10	19.82b	30.79	0.99	31.23c	31.52	0.94	33.67bc
	D	20.01	1.05	19.04b	29.80	0.91	32.65b	30.97	0.89	34.80ab
Y5	E	20.50	1.05	19.53b	30.55	0.87	34.96a	30.44	0.87	35.10a
	A	21.95	0.92	23.81a	29.05	0.85	34.12cd	31.07	0.83	37.45b
	B	22.34	0.93	24.14a	29.06	0.87	33.53d	31.88	0.87	36.58b
	C	21.79	0.92	23.64a	28.94	0.83	34.79c	30.87	0.82	37.51a
	D	21.32	0.91	23.40a	32.39	0.90	36.14b	32.36	0.83	39.15a
E	20.97	0.91	23.14a	31.06	0.81	38.27a	31.62	0.80	39.63a	

2.4 不同栽培密度对有色稻抽穗期叶片夹角的影响

不同栽培密度下,上3叶的叶夹角随密度的增大而减小(表5),剑叶和倒2叶中除A与E处理间差异显著外,其他密度处理间差异均不显著,而倒3叶

的相邻两个密度处理间差异不显著,其余密度处理间差异均达到显著水平,且Y5的上3叶叶角均比Y4小。说明密度对有色稻下部叶片的叶夹角影响较大,且Y5株型比Y4紧凑。

表5 不同栽培密度对有色稻抽穗期叶片夹角的影响

品种	处理	平均叶夹角(度)		
		剑叶	倒2叶	倒3叶
Y4	A	11.1 a	20.5 a	30.2 a
	B	10.8 ab	19.8 a	29.6 ab
	C	10.6 ab	19.6 a	28.8 b
	D	10.2 ab	18.3 a	28.3 bc
	E	9.8 b	17.6 a	27.0 c
Y5	A	9.8 a	15.7 a	19.9 a
	B	9.4 ab	15.3 ab	19.5 ab
	C	9.2 ab	15.1 ab	18.9 abc
	D	8.7 ab	14.7 ab	18.5 bc
	E	8.2 b	14.4 b	17.7 c

2.5 不同栽培密度对有色稻齐穗期叶绿素含量的影响

齐穗后,不同栽培密度下有色稻上3叶叶绿素含量,随密度的增加呈下降趋势(表6),A与D、C、E处理间差异达显著水平。不同叶位叶绿素含量在

同生育阶段表现出剑叶 > 倒二叶 > 倒三叶。不同品种间,高密度处理Y4叶片的叶绿素含量显著低于低密度处理,而Y5随密度增加叶绿素含量降低幅度较小,说明Y5的耐密性较Y4强。

表6 不同栽培密度下有色稻齐穗期上3叶叶绿素含量

品种	处理	叶绿素含量(SPAD值)		
		剑叶	倒二叶	倒三叶
Y4	A	44.23 a	43.70 a	41.57 a
	B	42.63 ab	42.67 a	39.48 b
	C	41.77 b	40.27 b	38.80 b
	D	41.23 bc	39.00 bc	35.37 c
	E	39.67 c	37.40 c	33.17 d
Y5	A	42.00 a	40.21 a	37.23 a
	B	40.83 ab	39.77 a	36.90 a
	C	40.22 ab	39.07 b	36.43 a
	D	39.63 bc	38.27 b	36.03 b
	E	38.07c	36.70c	35.77b

3 结论与讨论

胡文河研究认为水稻稀植叶面积系数比较大,群体大^[9];吴德能研究表明适宜的种植密度有利于干物质的积累^[10]。而本研究结果表明,抽穗期,随着栽培密度的增加,有色稻叶片干物质积累逐渐增大,叶面积指数呈先增大后减小的单峰变化。说明,密度过高或过低都不利于有色稻冠层群体的构建^[2,3]。Y4的C处理和Y5的D处理下更有利于有色稻冠层的生长。

理想的水稻株型要求上部2~3片叶短、厚而挺直^[3]。茎蘖角度适当,有利冠层形成^[6]。本研究结果表明,随栽培密度的升高,剑叶长宽比降低,而倒2和倒3叶长宽比增大,上3叶的叶夹角逐渐减小。可见栽培密度对中下层叶片叶型和叶夹角有较大

影响。栽培密度小,透光强,则叶片宽度增加;而栽培密度大,透光弱,叶片长度伸长有利^[4],叶片株型较紧凑。

水稻生育后期的光合能力高低已成为水稻高产的重要影响因素,稀植水稻生育后期群体结构得到了改善,上部叶片不早衰,光合速率高^[9]。本研究结果表明,随栽培密度增大,叶绿素含量逐渐降低。说明高密度条件下加剧了植株营养面积的竞争,叶片受光状况不良,影响了叶绿素的合成^[5]。在本试验中,综合叶片各性状来看,Y4和Y5的适宜密度分别为12万/666.7m²和16万/666.7m²。

本研究结果还表明,不同栽培密度与品种的耐密性有关。参试品种Y5与Y4相比,高密度处理下Y5叶片干物质重、叶面积指数、叶绿素含量均较高,

且株型紧凑,说明Y5耐密性较Y4强。因此,实际生产中有色稻栽培密度确定应根据品种来确定,要达

到高产应选择耐密性强的品种来栽种,同时与水肥管理等措施相配合,后者还有待于进一步研究。

注释及参考文献:

- [1]蔡光泽.水稻优质栽培理论与技术.[M].成都:四川大学出版社,2003.
- [2]董钻,沈秀英.作物栽培学总论.北京:中国农业出版社,2000,12:54-56.
- [3]李忠杰,矫江,王边敏,等.播量对水稻生长发育及干物质积累的影响[J].垦殖与稻作,2004(1):18-20.
- [4]杨福,胡长城,王晓丽,等.不同栽培密度对水稻“吉农大7号”生育及产量的影响[J].吉林农业大学学报,2000,22(4):18-22.
- [5]邵玺文,孙长占,孙彤,等.播期和播量对水稻生育性状及产量的影响[J].吉林农业大学学报,2002,24(4):11-14.
- [6]李建广,张秀和,张国新,等.移栽密度对水稻生长发育及产量的影响[J].垦殖与稻作,2005(1):18-19.
- [7]崔一龙,朴仁哲,朴哲.不同密度和移栽期对水稻产量构成因素的分析[J].延边大学农学学报,1995,17(1):21-23.
- [8]陈温福,徐正进,张步龙,等.不同株型粳稻品种的冠层特征和物质生产关系的研究[J].中国水稻科学,1991,5(2):67-71.
- [9]胡文河,王兴录,刘振库.不同密度水稻抽穗后生理特性的研究[J].吉林农业大学学报,2006,28(6):596-605.
- [10]吴德能,石庆芬.不同密度与氮肥不同运筹方法对水稻产量的影响[J].耕作与栽培,2007(5):13-14.

Effect of Different Density on Leaf Character in Colored Rice at Heading Stage

XIAO Yong, ZHANG Rong-ping, DAI Hong-yan, CAI Guang-ze, ZHANG Pei-feng
(Research Institute of Subtropical Crops of Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Leaf Character was studied under five different densities with two colored rice of black glutinous (Y4) and red japonica (Y5). The results indicated that with increasing planting density, the dry weight of leaves of colored rice was increased, leaf area index was increased and then decreased with a mono peak variation, the angle and chlorophyll content on the top three leaves were increased. The suitable density of Y4 and Y5 is respectively 120,000/666.7 m² and 160,000/666.7m², moreover, the durability to density of Y5 is stronger than Y4.

Key words: Colored rice; Planting density; Leaf character