

不同栽培方式对粳型巨胚稻产量性状相关性及通径分析*

张荣萍^{1,2}, 戴红燕¹, 蔡光泽¹, 朱晓娟¹, 胡志琴¹

(1.西昌学院, 四川 西昌 615013; 2.四川农业大学 水稻研究所, 四川 温江 611130)

【摘要】以西巨胚1号为试验材料, 比较了淹水、旱种、垄畦3种不同栽培方式下的水稻产量性状, 并对其进行了相关及通径分析。结果表明, 垄畦栽培方式下, 西巨胚1号产量比淹水栽培下增产24.33%, 产量构成较合理, 有效穗、穗粒数、结实率和千粒重都显著提高; 旱种下产量各构成因素均有较大幅度下降, 导致减产显著。有效穗、每穗粒数和结实率与产量均呈极显著正相关, 千粒重和产量呈显著正相关, 而有效穗数与每穗粒数、有效穗数与千粒重、每穗粒数与千粒重呈较弱的负相关, 因此, 生产上巨胚稻栽培建议采用垄畦栽培方式更有利于其产量形成, 在制定巨胚稻高产栽培措施时, 应加强稻田水分管理, 在提高千粒重的同时, 主攻并协调好有效穗数和每穗粒数。

【关键词】粳型巨胚稻; 栽培方式; 产量; 相关性; 通径分析

【中图分类号】S511.2*2 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2009)04-0016-03

巨胚稻是特种稻专用型中能生产高营养功能性稻米的一种, 其糙米胚是其他普通糙米胚的2~3倍^[1,2]。随着人们生活水平的提高, 高营养价值和保健功能的巨胚稻具有较高的经济价值和良好的应用前景^[3,4]。但目前关于巨胚稻的研究重点主要在品种选育和营养价值上^[2-7], 而巨胚稻栽培技术特别是粳型巨胚稻产量形成方面的研究还相对薄弱。因此本文开展了不同栽培方式对粳型巨胚稻产量及其构成因素的影响研究, 并对其进行了相关性和通径分析, 希望可以选择一种更合理的栽培方式来推广, 为促进巨胚稻生产的发展和高产栽培技术的制定提供一定的理论和实践参考。

1 材料和方法

1.1 材料和方法

选用常规粳型巨胚稻西巨胚1号为试验材料。于2008年在西昌学院高原及亚热带作物研究所试验田中进行。试验设3种处理:

A-旱种栽培: 移栽前浇透底墒水, 移栽后的5~7d内浇水以确保秧苗返青成活。返青成活后至成熟期全生育期内旱管理, 仅在分蘖盛期、孕穗期、开花期和灌浆盛期各灌一次透水, 以不积水为准, 其

余时间靠降雨不灌水。

B-垄畦栽培: 在插秧前起垄作畦, 畦沟宽30cm, 深15~20cm, 移栽后在返青期、孕穗期和抽穗期保持畦面有2~3cm水层, 其他时期保持控水状态, 即沟中有水而畦面无水。

C-淹水栽培: 水稻移栽至成熟前一周(除无效分蘖期“够苗”晒田)全生育期内土表长期保持3~5cm水层, 收获前一周自然落干。

移栽规格为16.67cm×14cm, 每穴种2株, 小区面积7.14m², 3次重复。处理间筑埂, 并用塑料薄膜包埂。其他田间管理按大面积生产用进行。

1.2 测定项目及方法

1.2.1 有效穗 于成熟期每小区调查20穴有效穗, 取平均值。

1.2.2 产量及穗部性状考查 于成熟期每小区取5穴, 分别考查每穗粒数、实粒数和千粒重等性状。去杂后每小区按实收窝数测产。

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式对西巨胚1号产量及产量构成的影响

表1 不同栽培方式下西巨胚1号的产量及产量构成

处理	有效穗/ $\times 10^4 \cdot \text{hm}^{-2}$	每穗粒数	结实率/%	千粒重/g	理论产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$	实际产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$
A 旱种栽培	227.00cC	96.70 cC	73.65 cC	23.03cB	3.72 cC	4.21 cC
B 垄畦栽培	263.00aA	132.00aA	85.43aA	23.54aA	6.98aA	6.54aA
C 淹水栽培	240.00bB	114.80bB	78.76bB	23.20bAB	5.03bB	5.26bB

注: 同一栏内数据后跟不同小写、大写字母者表示在不同处理间0.05、0.01水平上差异显著, 以下同。

由表1可知, 不同栽培方式下西巨胚稻1号的理论产量和实际产量的大小均为B>C>A处理, 与C处理相比, 处理B实际产量提高了24.33%, 处理A

减产了19.96%, 处理间差异达极显著水平($F=42.46^{**}$, $\text{sig}=0.000$)。从产量构成来看: B处理各产量构成较合理, 有效穗、每穗粒数、结实率和千粒重

收稿日期: 2009-08-11

*基金项目: 西昌学院课题“几种特种稻生理特性研究”(项目编号: YJSA0601); 四川省教育厅青年基金项目粳型巨胚稻发芽机理及其栽培技术研究(项目编号: 2006C003)。

作者简介: 张荣萍(1980-), 女, 彝族, 云南建水人, 博士研究生, 讲师, 主要从事作物栽培生理研究。

分别比C处理高9.58%、14.98%、8.47%和1.47%，有效穗、每穗粒数和结实率差异均达极显著水平，千粒重差异显著。而A处理有效穗、每穗粒数、结实率和千粒重分别比C处理低5.42%、15.77%、6.49%和0.72%，且差异均达极显著水平。说明：B处理有利于西巨胚1号增加有效穗，提高结实率和千粒重，获得高产，而A处理各产量构成因素均有较大幅度的降低，导致减产显著。

2.2 不同栽培方式下西巨胚1号产量性状变化幅度

表2 不同栽培方式下西巨胚1号产量性状变化

项目	有效穗/ $\times 10^4 \cdot \text{hm}^{-2}$	每穗粒数	结实率/%	千粒重/g	理论产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$	实际产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$
变幅	223~265	95.7~132.5	73.15~87.83	22.53~23.74	3.52~7.28	4.01~6.94
平均值	243.33	114.50	79.28	23.26	5.25	5.34
标准差	16.14	15.33	5.14	0.40	1.43	1.05
变异系数(%)	6.63	13.39	6.48	1.73	27.35	19.60

2.3 不同栽培方式下西巨胚1号产量性状的相关分析

通过对产量及产量构成性状间的相关系数分析可知(表3),理论产量和实际产量间呈极显著正相关,相关系数达到了0.991。有效穗、每穗粒数、结实率均与理论产量和实际产量呈极显著正相关,千粒重与理论产量和实际产量呈显著正相关。各产量构成性状间,有效穗与结实率、每穗粒数与结实

通过对影响水稻产量性状的变异分析发现(表2),西巨胚1号产量及其构成性状有较大差异,变异系数幅度在1.73%~27.35%,变异幅度大小顺序为:理论产量(27.35%)>实际产量(19.6%)>每穗粒数(13.39%)>有效穗(6.63%)>结实率(6.48%)>千粒重(1.73%)。由此可见,与品种遗传相关的性状如千粒重变异较小,而与受栽培生态环境因子制约的每穗粒数、有效穗和结实率等性状有较大的变异性。

率间呈极显著正相关,相关系数分别为0.969、0.905;有效穗与每穗粒数、有效穗与千粒重、每穗粒数与千粒重呈较弱的负相关,其相关系数分别为-0.476、-0.115、-0.210。可见,在制定巨胚稻高产栽培措施时,应充分考虑到性状间的相关性和制约性,防止在提高某一性状的同时而抑制其他性状,从而使得各性状协调发展,更最大限度地发挥产量的潜力^[8]。

表3 不同栽培方式下西巨胚1号产量性状相关性

项目	有效穗/ $\times 10^4 \cdot \text{hm}^{-2}$	每穗粒数	结实率/%	千粒重/g	理论产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$	产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$
有效穗/ $\times 10^4 \cdot \text{hm}^{-2}$	1					
每穗粒数	-0.476	1				
结实率/%	0.969**	0.905**	1			
千粒重/g	-0.115	-0.210	0.624	1		
理论产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$	0.983**	0.887**	0.900**	0.653*	1	
实际产量/ $\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$	0.956**	0.907**	0.894**	0.711*	0.991**	1

2.4 不同栽培方式下西巨胚1号产量性状的通径分析

相关分析表明,各产量性状与产量及其构成性状之间的相关性,要定量描述各产量构成性状对产量指标的作用,需要利用二次多项式回归分析,找出一个明确的函数表达式,建立各性状与产量间因果关系的数学模型^[9,10]。设每公顷有效穗数、每穗粒数、结实率、千粒重和产量分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 和 x_5 ,利用二次多项式回归分析,结果如下。

多元二次回归模型为： $y = -5.8891 + 0.0025X_4 + 0.0194X_1X_2$

偏相关系数： $r(y, X_4) = 0.95708$ ； $r(y, X_1X_2) = 0.99939$,极显著。

相关系数： $R = 0.99943$,极显著

直接通径系数： $X_4 \rightarrow y = 0.11283$ ； $X_1X_2 \rightarrow y = 0.97947$

间接通径系数： $X_4 \rightarrow X_1X_2 \rightarrow y = 0.11855$ ； $X_1X_2 \rightarrow X_4 \rightarrow y = 0.01366$

决定系数=0.99885

剩余通径系数=0.03392

结果表明:水稻产量高低与有效穗、每穗粒数、千粒重有关,其中有效穗与每穗粒数通过互作效应对产量影响较大,千粒重对产量有一定的影响,而剩余通径系数为0.03392,表明其他因素对产量的影响较小。因此,在制定巨胚稻的相应高产栽培措施

时应针对种植区的水分条件和年降雨情况,加强水分管理,协调发展有效穗数和每穗粒数,提高千粒重,充分发挥巨胚稻增产潜力。

3 结论和讨论

水稻是需水量极大的作物,适应水层或湿润的生长条件。本研究表明,与淹水栽培相比,垄畦栽培提高了巨胚稻的产量,产量形成较合理,有效穗较多,结实率高,千粒重大。主要原因可能是垄畦栽培耕层土壤深厚,水稻吸收养分充足所致;且垄畦栽培下大部分生育期不建立水层,土壤含水量处于湿润状态,协调了“源”的积累与“库”的形成,使

产量构成更合理^[1]。旱种栽培下巨胚稻产量显著降低,可能是水稻长期处于水分亏缺状态,影响了巨胚稻生长,有效穗较低,造成“源”不足,阻碍了籽粒灌浆结实,导致结实率和千粒重降低。另外,研究还表明不同栽培方式下有效穗、每穗粒数、千粒重对巨胚稻产量高低起决定性的作用,其中有效穗与每穗粒数通过互作效应对产量影响较大,千粒重对产量有一定的影响。因此,在制定巨胚稻高产栽培措施时,应充分考虑到性状间的相关性和制约性,加强水分管理,协调发展有效穗数和每穗粒数,提高千粒重,充分发挥巨胚稻增产潜力。

注释及参考文献:

- [1]赵则胜,赖来展,郑金贵.中国特种稻[M].上海:上海科学技术出版社,1995:1-6,55-83.
- [2]赵则胜,蒋家云.高营养功能性巨胚稻米研究初报[J].上海农业学报,2002,18(增刊):5-8.
- [3]章清杞,陈健勇,张书标,等.巨胚稻胚重与糙米粒形的关系[J].福建农林大学学报,2006,35:1-5
- [4]魏正承,张名位,池建林,等.利用巨胚稻和黑米研制婴儿营养粉[J].食品研究与开发,2006,27(11):12-14
- [5]李毓,章清杞,杨艳荔,等.籼型巨胚稻的发现及其遗传育种研究[J].作物学报,2004,30(2):122-125.
- [6]章清杞,杨艳荔,李毓,等.籼稻巨胚不育系龙特浦geA的选育[J].核农学报,2003,17(4):245-248.
- [7]陈健勇.巨胚稻的萌发、胚形态发育及其营养成分研究[D].福建农林大学,2006.
- [8]袁伟玲,曹凑贵,程建平.水稻产量性状相关性及其通径分析[J].垦殖与稻作,2005(4):6-8.
- [9]刘福才,赵一洲.水稻品种产量性状的遗传相关及通径分析[J].垦殖与稻作,2003(3):11-12.
- [10]程建平,曹凑贵,潘圣刚,等.不同灌溉方式下水稻产量性状相关性及其通径分析[J].灌溉排水学报,2008,27(1):96-98.
- [11]章秀福,王丹英,邵国胜.垄畦栽培水稻产量、品质效应及其生理生态基础[J].中国水稻科学,2003,17(4):343-348.

Correlation and Path Analysis on the Yield Characters of Japonica Giant Embryo Rice under Different Cultivation Regimes

ZHANG Rong-ping^{1,2}, DAI Hong-yan¹, CAI Guang-ze¹, ZHU Xiao-juan¹, HU Zhi-qin¹

(1.Xichang College, Xichang, Sichuan 615013; 2.Rice Research Institute of Sichuan Agricultural University, Wenjiang, Sichuan 611130)

Abstract: Correlation and path analysis on the yield characters of a Japonica Xi-giant embryo -1 was studied under three different cultivation regimes of submerged irrigation, dry cultivation and ridge cultivation. The results indicated that grain yield of the ridge cultivation was 24.33% higher than that of the submerged irrigation. The ridge cultivation was favorable to make an ideal grain yield components, and significantly promoted effective panicles, spikelets per panicle, seed setting rate and 1000-grain weight. Dry cultivation significantly decreased grain yield and its components. Effective panicles, spikelets per panicle, seed setting rate and yield have significantly (0.01) obvious positive correlation, 1000-grain weight and yield has significantly (0.05) obvious positive correlation; on the contrary, effective panicles and spikelets per panicle, effective panicles and 1000-grain weight, spikelets per panicle and 1000-grain weight have weak negative correlation. Therefore, ridge cultivation were beneficial to increase the grain yield and its components, when drafting the measure of high-yield cultivation for the Japonica Xi-giant embryo-1 in Production, and we should enhance the moisture management of paddy, not only increase the 1000-grain weight, but also main attack and mix up effective panicles and spikelets per panicle.

Key words: Japonica giant embryo rice; Different cultivation regimes; Grain yield; Correlation; Path analysis