

寒地超级稻产量构成因素与产量的关系研究

王晓东,王茂青,王红霞

(黑龙江省农垦科研育种中心,黑龙江 哈尔滨 150036)

摘要:为了构建寒地超级稻的理性株型,对松粳9号、龙稻11、龙稻5号、龙粳21、龙粳31和龙粳20,6个寒地超级稻品种的产量构成因素与产量的关系进行研究。结果表明:寒地超级稻的单株分蘖和着粒密度差异不显著,是寒地超级稻的共性性状。株高、千粒重、每穗实粒数、穗长等性状品种间差异显著,但有规律可循。株高、千粒重和穗长与单株穗重呈极显著正相关关系。

关键词:超级稻;寒地;产量构成因素;理想株型

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)04-0001-03

超级稻也叫水稻超高产育种,最早由日本提出。1981年,日本农林水产省组织全国主要水稻研究机构开始了历时15 a的大型协作攻关项目“超高产作物开发及栽培技术的确定”,即“水稻超高产育种计划”。1989年国际水稻研究所正式启动了新株型超级稻育种计划,目标是通过塑造新株型,培育产量潜力13~15 t·hm⁻²的超级稻。中国的超级稻育种研究最早可追溯到20世纪80年代中期^[1],寒地超级稻育种始于1989年^[2]。该试验通过对6个寒地超级稻品种产量构成因素及其与产量的关系进行研究,构建寒地水稻理想株型,为寒地超级稻育种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试的6个超级稻品种为:松粳9号,黑龙江省第一积温带晚熟组对照品种;龙稻11,黑龙江省第一积温带早熟组对照品种;龙稻5号,黑龙江省第二积温带晚熟组对照品种;龙粳21,黑龙江省第二积温带早熟组对照品种;龙粳31,黑龙江省第三积温带晚熟组对照品种;龙粳20,黑龙江省第三积温带早熟组对照品种。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2013年在黑龙江省农垦科研育种中心闫家岗水稻试验基地进行,6个品种每个品种3次重复,随机区组排列,小区面积20 m²。4月12日播种,5月15日插秧,9月5~20日成熟。单株插植,插植规格为30 cm×

10 cm,田间管理按当地常规高产栽培技术进行。

1.2.2 调查项目 收获前1 d取样,每个小区取5株,调查株高、单株分蘖、每穗实粒数、穗长、千粒重和着粒密度等,调查数据采用Excel、DPS软件进行处理及分析。

2 结果与分析

2.1 产量构成因素比较

2.1.1 株高 从表1可以看出,6个超级稻品种间株高存在显著差异,松粳9号株高最高,达到104.3 cm;龙粳31株高最低,为80 cm。同时可以看出第一积温带的品种显著高于二积温带的品种,第二积温带的品种显著高于第三积温带的品种。

2.1.2 单株分蘖 从表1可以看出,6个超级稻品种间单株分蘖差异不显著。分蘖最多的为龙粳20,有12.7个分蘖,最少的为龙稻11,有9.3个分蘖,6个品种的平均单株分蘖为10.8个。

2.1.3 千粒重 从表1可以看出,6个超级稻品种间千粒重差异显著,龙稻11、龙粳21千粒重最高,均为26.2 g,龙稻5号的千粒重最低为23.5 g。

2.1.4 穗长 从表1可以看出,松粳9号的穗长最长,达到20.1 cm,龙粳31的穗长最短,为14.7 cm。6个品种间穗长差异显著,晚熟品种比早熟品种的穗长要长。

2.1.5 每穗实粒数 从表1可以看出,6个品种的每穗实粒数差异显著,每穗实粒数最多的是松粳9号,为127.4粒,龙稻11的每穗实粒数为127粒,与松粳9号无显著差异。每穗实粒数最少的品种是龙粳21,为每穗90.4粒。3个晚熟品种松粳9号、龙稻5号和龙稻31的每穗实粒数多

收稿日期:2013-11-29

第一作者简介:王晓东(1981-),男,吉林省怀德县人,硕士,助理研究员,从事水稻遗传育种研究。E-mail: bdhrice@163.com。

于 3 个早熟品种龙稻 11、龙粳 21 和龙粳 20。

2.1.6 着粒密度 从表 1 可以看出,6 个品种间着粒密度差异不显著。其中,着粒密度最大的是龙粳 31,密度为 $6.7 \text{ 粒} \cdot \text{cm}^{-1}$,最小的是龙粳 21,为 $5.6 \text{ 粒} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。6 个品种的平均着粒密度为 $6.1 \text{ 粒} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

综合分析表明,寒地超级稻产量构成因素中,单株分蘖和着粒密度两个性状差异不显著,即单株分蘖和着粒密度两个指标是寒地超级稻的共性性状,可以在水稻品种选育过程中作为参考性状

加以应用;株高有晚熟品种高于早熟品种的规律,所以在选种过程中,根据不同的熟期选育相应的株高,更容易获得高产,即晚熟地区选育株高在 100 cm 左右抗倒伏的材料,早熟地区选育株高在 82 cm 左右抗倒伏的材料;千粒重没有规律可循,不宜作为选种目标;穗长的变化规律是晚熟品种的穗长(19 cm 左右)长于早熟、中早熟品种的穗长(15 cm 左右)。每穗实粒数与穗长有着相同的变化规律,晚熟品种每穗实粒数为 120 粒,多于早熟品种的 94 粒。

表 1 供试超级稻品种的产量构成因素分析

Table 1 Analysis on yield component of super rice varieties

品种 Varieties	株高/cm Plant height	单株分蘖/个 Tillering per plant	千粒重/g 1000-grain weight	穗长/cm Panicle length	每穗实粒数/粒 Grain number per panicle	着粒密度/ 粒·cm ⁻¹ Grain density
松粳 9 号 Songjing 9	104.3 aA	10.3 aA	24.6 bB	20.1 aA	127.4 aA	6.3 aA
龙稻 11 Longdao 11	98.0 bA	9.3 aA	26.2 aA	19.7 aAB	127.0 aA	6.4 aA
龙稻 5 号 Longdao 5	90.0 cB	12.3 aA	23.5 cB	18.1 bBC	105.6 abAB	5.8 aA
龙粳 21 Longjing 21	88.7 cB	10.3 aA	26.2 aA	16.1 cCD	90.4 bB	5.6 aA
龙粳 31 Longjing 31	80.0 dC	10.0 aA	23.9 bcB	14.7 ceD	98.7 bAB	6.7 aA
龙粳 20 Longjing 20	85.0 cdBC	12.7 aA	24.1 bcB	16.1 cdCD	94.1 bAB	5.8 aA

2.2 寒地超级稻产量构成因素与单株产量的相关分析

从表 2 可以看出,寒地超级稻单株穗重与株高、千粒重和穗长呈极显著正相关,株高与千粒重、穗长呈极显著正相关,千粒重与穗长呈极显著正相关,穗长与着粒密度呈极显著正相关,单株分

蘖与每穗实粒数呈显著负相关。株高、千粒重、穗长与单株穗重关系密切,且株高、千粒重和穗长 3 个性状之间相互关系密切,均呈极显著正相关。由此可见,株高、穗长等生物性状与产量关系更密切。

表 2 寒地超级稻产量构成因素与产量的简单相关系数分析

Table 2 Analysis on simple correlation coefficient between yield components and yield of super rice in cold region

相关系数 Correlation coefficient	单株分蘖(X ₂) Tillering per plant	每穗实粒数 (X ₃)Grain number per panicle	千粒重 (X ₄)1000-grain weight	穗长(X ₅) Panicle length	着粒密度 (X ₆)Grain density	单株穗重(Y) Panicle weight per plant
株高(X ₁)Plant height	-0.16	0.34	0.91**	0.78**	0.22	0.70**
单株分蘖(X ₂)Tillering per plant		-0.49*	-0.24	-0.31	-0.22	0.3
每穗实粒数(X ₃)Grain number per panicle			0.24	0.12	-0.11	0.01
千粒重(X ₄)1000-grain weight				0.80**	0.14	0.62**
穗长(X ₅)Panicle length					0.70**	0.65**
着粒密度(X ₆)Grain density						0.35

注: * 表示在 0.05 水平差异显著($P < 0.05$), ** 表示在 0.01 水平差异显著($P < 0.01$)。

Note: * means significant difference at 0.05 level($P < 0.05$), ** means significant difference at 0.01 level($P < 0.01$).

3 结论与讨论

在水稻育种中,明确产量构成因素的差异及其与产量的关系对决定选择方案,特别是对性状的间接选择具有重要的指导意义。该研究结果表明,寒地超级稻品种间的株高、千粒重、每穗实粒数和穗长等性状存在显著差异,单株分蘖和着粒密度差异不大,可以认为是寒地超级稻的共同性状。株高、穗长和每穗实粒数在不同熟期的品种间又表现出一定的规律。寒地超级稻产量构成因素与产量的相关分析表明,株高、穗长和千粒重与单株穗重呈极显著正相关。有研究表明,20 世纪中后期北方粳稻单产提高了 10% 左右,其中育种和栽培的贡献各占约 50%。育种主要提高了每穗粒数和千粒重,而栽培技术则主要提高了结实率;产量与穗数呈显著正相关,但与生物产量的关系更密切;在生物产量大幅度提高、保证营养器官干物重的基础上,才有可能提高经济系数,实现超高产;如果不考虑生物产量,单纯追求提高经济系数,势必造成营养器官干物质减少,抗倒伏性降低,难以实现超高产^[1]。

根据寒地超级稻产量构成因素的共性与变化规律以及寒地超级稻产量构成因素与产量相关关系,按照杨守仁先生的理想株型和优势相结合的理论构建黑龙江省不同生态区的理想株型。

以松粳 9 号、龙稻 11 作为对照品种的晚熟

区:株高 100 cm 左右,单株分蘖 10 个左右,穗长 19 cm 左右,每穗实粒数 120 粒左右,着粒密度 6 粒·cm⁻¹ 左右。活秆成熟,秆强抗倒,抗病虫害,耐冷,根系活力强,优质,叶片上举。

以龙稻 5 为对照的中晚熟区:株高 90 cm 左右,单株分蘖 10 个左右,穗长 19 cm 左右,每穗实粒数 120 粒左右,着粒密度 6 粒·cm⁻¹ 左右。活秆成熟,秆强抗倒,抗病虫害,耐冷,根系活力强,优质,叶片上举。

以龙粳 21 为对照的中早熟区:株高 90 cm 左右,单株分蘖 10 个左右,穗长 15 cm 左右,每穗实粒数 94 粒左右,着粒密度 6 粒·cm⁻¹ 左右。活秆成熟,秆强抗倒,抗病虫害,耐冷,根系活力强,优质,叶片上举。

以龙粳 31 和龙粳 20 为对照的早熟区:株高 82 cm 左右,单株分蘖 10 个左右,穗长 15 cm 左右,每穗实粒数 94 粒左右,着粒密度 6 粒·cm⁻¹ 左右。活秆成熟,秆强抗倒,抗病虫害,耐冷,根系活力强,优质,叶片上举。

参考文献:

- [1] 陈温福,徐正进,张龙步. 北方粳型超级稻育种的理论与方法[J]. 沈阳农业大学学报,2005,36(1):3-8.
- [2] 潘国君. 寒地水稻产量潜力与超级稻育种研究[J]. 黑龙江农业科学,1999(2):1-4.
- [3] 陈达刚,周新桥,李丽君,等. 超级稻产量构成因素与产量的关系研究[J]. 广东农业科学,2008(7):3-6.

Study on the Relationship Between Yield Components and Yield of Super Rice in Cold Region

WANG Xiao-dong, WANG Mao-qing, WANG Hong-xia

(Land Reclamation Research and Breeding Center of Heilongjiang, Harbin, Heilongjiang 150036)

Abstract: In order to establish the ideal plant type in cold region, the relationship between yield component and yield of six varieties of super rice included Songjing 9, Longdao 11, Longdao 5, Longjing 21, Longjing 31 and Longjing 20 in cold region were studied. The results indicated that the plant height, 1000-grain weight, the full filled grain number per panicle and panicle length had great significant difference except for the tiller number per plant and grain density. The plant height, 1000-grain weight and panicle length had significantly positive correlated with the panicle weight per plant.

Key words: super rice; cold region; yield components; ideal plant type