

文章编号: 1003-8701(2005)01-0016-02

水稻产量因素的遗传特性及对产量的影响

李云峰¹, 方玉春², 单平义³, 耿晓红³, 李红娟⁴, 耿海平⁵

(1. 吉林省德惠市水稻工作站, 吉林 德惠 130300; 2. 吉林省农业科学院; 3. 公主岭市松辽农业科学研究所;
4. 吉林省永吉县种子管理站; 5. 河北省承德县农业局)

摘要: 以松辽 99-86 和通 35 两个水稻品种为试验材料, 连续 3 年在其适应地区多点正常栽培条件下, 研究穗的大小、粒数多少以及千粒重等遗传特性对产量的影响。试验结果表明, 产量与穗数、粒数、结实率, 无论单相关还是偏相关均达到显著和极显著水平。穗长与穗粒数未达到显著水平。由此可见, 穗长不一定穗粒数多。因此, 初步明确了丰产性好的水稻品种主要源于分蘖力强、成穗率高、穗粒数多、结实率高, 对如何选育高产稳产型水稻品种提供了具有参考价值的数据。

关键词: 水稻; 产量因素; 遗传特性

中图分类号: S511

文献标识码: A

我国水稻育种家们致力于超高产育种, 并投入很大的人力、物力和财力。但仅从水稻育种方面来解决水稻超高产, 则不是惟一的途径。一个水稻新品种的育成, 只能说明该新品种具有一定的增产潜力, 而如何将其增产潜力挖出来, 不是一个因素就能解决的。一个水稻新品种的产量形成是一个比较完整的系统工程。本文通过以在不同地区连续 3 年对高产型品种松辽 99-86 与通 35 两个水稻品种为材料, 研究水稻新品种在不同生态地区产量构成因素对产量的影响及其遗传特性。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料水稻新品种松辽 99-86 与对照品种通 35, 在四平、德惠、永吉和松原 4 个生态区域试验点进行试验。

1.2 试验方法

田间设计面积同为 0.33 hm², 地力均为中等肥力, 育苗插秧时间为 5 月 22 日, 插秧密度 29.7 cm×19.8 cm, 灌溉技术浅-深-浅, 施肥水平相同, 施纯氮量 180 kg/hm²。

统计方法以试验生态区域为单位, 依据莫惠栋多地品种区域试验的方差分析模式进行统计分析。

2 结果与分析

表 1 水稻新品种松辽 99-86 与通 35(ck)品种产量结果

试验地点	年份	松辽 99-86 产量 (kg/hm ²)	通 35(ck)产量 (kg/hm ²)	增减产 (%)	试验地点	年份	松辽 99-86 产量 (kg/hm ²)	通 35(ck)产量 (kg/hm ²)	增减产 (%)	
四平	2002	9 750.0	8 940.0	9.0	永吉	2002	11 985.0	10 530.0	13.8	
	2003	10 950.0	8 820.0	24.1		2003	11 910.0	10 590.0	12.4	
	2004	11 025.0	10 590.0	4.1		2004	11 970.0	11 160.0	7.2	
	平均	10 575.0	9 450.0	12.4		平均	11 955.0	10 760.0	11.1	
德惠	2002	9 885.0	8 610.0	14.8	松原	2002	11 940.0	11 085.0	7.7	
	2003	10 725.0	10 350.0	3.6		2003	12 000.0	11 025.0	8.8	
	2004	11 520.0	10 590.0	8.8		2004	11 985.0	10 935.0	9.6	
	平均	10 710.0	9 850.0	9.6		平均	11 975.0	11 015.0	8.7	
					总平均	11 303.8	10 268.0	10.5		

收稿日期: 2004-10-27

作者简介: 李云峰(1958-), 男, 吉林省德惠人, 农艺师, 主要从事水稻品种生态鉴定与推广工作。

* 本文承蒙吉林省农业科学院水稻所都兴林博士、耿文良研究员指导, 在此深表谢意。

2 个品种在 4 个地区试验点的平均产量结果。

由表 1 可以看出, 高产新品种松辽 99-86 连续 3 年在 4 个试验点产量均比对照品种通 35 高, 增产幅度达到 10.45%。

表 2 松辽 99-86 与通 35 产量构成因素比较

试验地点	试验年份	松辽 99-86					通 35(ck)				
		分蘖力 (穗/穴)	穗长 (cm)	粒数/穗	结实率 (%)	千粒重 (g)	分蘖力 (穗/穴)	穗长 (cm)	粒数/穗	结实率 (%)	千粒重 (g)
四平	2002	23.0	20.0	141.0	97.1	29.0	21.0	20.0	130.0	95.0	28.0
	2003	25.0	20.0	143.0	96.9	30.0	23.0	20.5	139.0	95.1	29.0
	2004	27.0	20.0	142.0	97.2	30.0	24.0	21.0	140.0	96.0	29.5
	平均	25.0	20.0	142.0	97.0	29.6	22.6	20.5	136.3	95.3	28.8
德惠	2002	24.0	20.5	140.0	97.0	29.5	20.0	20.4	137.0	95.2	28.5
	2003	26.0	20.0	139.0	97.1	30.0	22.0	20.5	135.0	95.0	29.0
	2004	27.0	20.0	143.0	97.0	30.0	23.0	21.0	141.0	96.1	29.0
	平均	25.6	20.1	140.0	97.0	29.8	21.6	20.6	137.6	95.4	28.2
永吉	2002	21.0	20.0	140.0	96.9	30.0	19.0	21.0	137.0	95.0	29.0
	2003	24.0	21.0	139.0	97.0	29.6	20.0	21.0	139.0	95.0	28.7
	2004	26.0	20.0	141.0	97.1	30.1	23.0	20.0	140.0	96.0	29.0
	平均	23.6	20.3	140.0	97.0	29.9	20.6	20.6	138.6	95.3	28.9
松原	2002	22.0	20.0	140.0	97.0	29.5	22.0	22.0	138.0	95.0	29.0
	2003	25.0	21.0	140.0	96.9	29.0	23.0	21.0	136.0	94.6	28.6
	2004	27.0	20.5	141.0	96.0	30.0	20.0	21.0	140.0	97.0	29.0
	平均	24.6	20.5	140.3	96.9	29.5	21.6	21.3	138.0	95.5	28.8
总平均	24.7	20.2	140.5	96.9	29.7	21.6	20.7	137.6	95.3	28.8	

由表 2 可以看出, 高产新品种松辽 99-86 在 5 个产量因素中除其穗长略小于对照品种通 35 外, 其余 4 个产量构成因素均大于对照品种通 35, 这也是松辽 99-86 产量高于通 35 的原因所在。

为进一步说明产量及其构成因素的相互关系, 对产量及其构成因素进行了相关分析(表 3)。

表 3 产量及其构成因素间的相关系数

	分蘖力	穗粒数	结实率	千粒重	穗长	产量
分蘖力		0.143 8	0.145 6	0.154 2	0.215 2	0.756 1
穗粒数	0.153 2		0.214 9	0.135 8	0.287 3	0.718 5
结实率	0.144 8	0.225 8		0.125 3	0.353 1	0.546 3
千粒重	0.164 8	0.154 9	0.124 8		0.148 9	0.167 9
穗长	0.251 6	0.298 6	0.341 8	0.151 8		0.154 8
产量	0.786 5	0.753 2	0.512 6	0.178 5	0.231 9	

注: 上三角为单相关系数: $R_{0.05,30}=0.349$ $R_{0.01,30}=0.449$ 下三角为偏相关系数: $R_{0.05,24}=0.388$ $R_{0.01,24}=0.496$

由表 3 分析结果可以得出, 产量与穗数(分蘖力)、穗粒数、结实率, 无论单相关还是偏相关均达到显著或极显著水平。穗长与穗粒数未达到显著水平, 说明穗长不一定穗粒数多。由此也说明了虽然通 35 穗长比松辽 99-86 略长, 但其穗粒数却少于松辽 99-86。

表 4 产量因素对产量的通径系数分析

自变量	P_{XY}	直接效应	间接效应			
			X_1	X_2	X_3	
X_1	0.725	0.873	-0.712		0.005	-0.035
X_2	0.514	0.836	0.496	0.456		-0.003
X_3	0.252	0.028	0.258	0.251	-0.005	

注: $R^2=0.9231$ $P_e=0.3215$ X_1 =穗数 X_2 =粒数/穗 X_3 =千粒重 Y =产量

表 4 为进一步说明产量因素对产量作用程度, 进行了通径系数分析。结果表明, 对产量起重要作用的是穗数, 其 $P_1 \rightarrow Y=0.873$, 其他为粒数/穗, 其 $P_2 \rightarrow Y=0.836$, 这就要求不论在品种选育上还是高产栽培上, 都要把重点放在穗数和穗粒数上。

(下转第 24 页)

- [4] 田文忠,等.植物抗毒素转化水稻和转基因植株的生物鉴定[J].植物学报,1998,40(9):803-808.
- [5] 卢宝荣,等.转基因稻是否会通过基因逃逸导致生态风险[J].自然科学进展,2003,13(1):30-35.
- [6] 饶荣华,等.转基因作物的安全性[J].湖北农业科学,2002,(5):27-30.
- [7] 王忠华,等.基因工程在水稻改良方面的研究进展[J].生物技术通报,1989,(2):5-8.
- [8] 扬友才,等.转基因水稻研究进展[J].湖北农业大学学报,2003,29(1):85-88.
- [9] 何迎春,等.含烟草几丁质酶基因的质粒 PBG1121 的构建及水稻转化[J].湖北农业大学学报,2002,28(2):93-96.
- [10] 梁雪莲.作物抗除草剂转基因研究进展[J].生物技术通报,2001,(2):17-21.
- [11] 朱冰,等.利用基因枪法获得可遗传的抗除草剂转基因水稻植株[J].中国农业科学,1996,29(6):15-20.
- [12] 孙国凤.在拟南芥和水稻中导入甜菜碱生物合成系统基因已确认其耐碱性[J].生物技术通报,1994,(6):40-41.
- [13] Zhang S P, et al. Transgenic elite indica rice varieties, resistant to *Xanthomonas oryzae* PV. *oryzae*. *Molecular Breeding*, 1998, (4): 551-558.
- [14] Yokoi S, et al. Introduction of the cDNA for Arabidopsis glycerol-33 phosphate acyltransferase (GPAT) confers unsaturation of fatty acids and chilling tolerance of photosynthesis on rice. *Molecular Breeding*, 1998, (4): 269-275.
- [15] 王启燕,等.禾谷类植物转基因技术研究进展[J].黑龙江农业科学,2003,(5):37-39.
- [16] 杨庆文.转基因水稻的生物安全性问题及对策[J].植物遗传资源学报,2003,4(3):261-264.
- [17] 贾士荣.转基因植物食品中标记基因的安全性评价[J].中国农业科学,1997,30(2):1-15.
- [18] 冯英,等.作物抗虫基因工程及其安全性[J].遗传,2001,23(6):571-576.

The Research of Transgenic Rice and Potential Biological Safety Problems

PIAO Hong-mei¹, JIN Cheng-hai², WANG Jing-yu², et al.

(Agricultural College of Yanbian University, Longjing 133402, China)

Abstract: Genetic engineering is a new method to create transgenic rice with foreign genes from other species. This method could be helpful to increase rice yield, quality and resistance to stress. Progress in research of transgenic rice, existed problems, prospects in the future, as well as biological safety problems and countermeasures were reviewed in the paper.

Key words: Transgenic rice; Biological safety; Prospect in future

(上接第 17 页)

3 讨 论

由表 3 分析结果可以看出,松辽 99-86 是值得重视和推广的品种,它主要表现为丰产性好、分蘖力(穗数)强、穗粒数多、结实率和千粒重高,连续 3 年试验,产量高且变幅小。说明松辽 99-86 既是高产型品种,也是一个稳产型的品种,而通 35 品种其穗长虽然大于松辽 99-86,但其穗粒数显著少于 99-86,这说明穗长并不等于穗粒数多。通过 2002~2004 年对松辽 99-86 与通 35 试验结果分析,初步明确了丰产性好的水稻品种,主要源于分蘖力强、成穗率高、穗粒数多和结实率高,为水稻育种工作者如何选育高产稳产型水稻新品种提供了具有参考价值的数据。

参考文献:

- [1] 都兴林.直立穗型超高产水稻品种生理特性的氮素调控及其应用、研究[D].沈阳农业大学博士论文.2000.
- [2] 张全德.农作物品种区域试验结果联合分析[J].浙江农业科学,1986,(6).
- [3] 莫惠栋.农业实验统计[M].上海出版社,1984,260-267.
- [4] 耿文良.北方稻区水稻新品种区域试验稳产性的研究[J].吉林农业科学,1987,(3):28-31.
- [5] 尹凤有.水稻的穗型参数[J].吉林农业科学,1987,(3):83-88.
- [6] 邱福林,邹国军.北方中早粳中熟组水稻品种区试结果综合分析[J].粳稻科技,1994,(1).