

宜香 1A 及宜香品种成熟期倒伏指数研究

包灵丰, 林 纲, 赵德明, 李云武, 贺 兵

(四川省宜宾市农业科学院, 四川 宜宾 644000)

摘要:以籼型三系不育系宜香 1A、Ⅱ-32A、冈 46A 和恢复系宜恢 7633、宜恢 7008、宜恢 1525 等为材料,研究了亲本和杂交后代的倒伏指数.结果表明,Ⅱ-32A 的倒 3 节间抗倒能力极显著强于宜香 1A;冈 46A 倒 3 节间的抗倒能力显著强于宜香 1A;宜香 1A 和Ⅱ-32A 所配品种倒 3 节间抗倒能力相当,都极显著优于冈 46A 所配品种倒 3 节间抗倒能力.母本及其所配品种的倒 2 节间和倒 1 节间倒伏指数无明显差异.

关键词:水稻;宜香 1A;宜香品种;倒伏指数;成熟期

中图分类号:S511.034

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2010)01-0010-03

Resistant Indexes of CMS Line of Yixiang1A and Its Crossing Cultivars During Riped Stage

BAO Ling-feng, LIN Gang, ZHAO De-ming, LI Yun-wu, HE Bin

(Yibin City Agricultural Science Academy of Sichuan Province, Yibin 644000, China)

Abstract: Using 3 CMS lines (Yixiang1A, Ⅱ-32A and Gang46A) and 7 restorer lines (Yihui7633, Yihui7008, Yihui1525, etc.) as the material, their resistant indexes were analysed. It was found that the resistant index of third internodes to top of Yixiang1A was significantly lower than that of Gang46A and Ⅱ-32A. The resistant index of the crossing cultivars of Yixiang1A and Ⅱ-32A was significantly higher than that of Gang46A. The resistant index in the second and first internodes to the top of male parents and their crossing cultivars had no significant differences.

Key words: rice; Yixiang1A; crossing cultivars; resistant index; riped stage

宜香 1A 是四川省宜宾市农科院育成的 D 型胞质不育系,2000 年通过四川省科学技术厅组织的专家技术鉴定.宜香 1A 已被用于广泛配组,现已通过国家审定的品种有宜香 1577、宜香 2292、宜香 3003、宜香 9 号、宜香 10 号、宜香 1979、宜香 4106、宜香 527、宜香 481 等,已通过省级审定的品种有宜香 2308、宜香 1313、宜香 3551、宜香 99E-4、宜香 725、宜香 707、宜香 3728、宜香 3724 等.这些品种植株偏高,在使用中局部地区有倒伏现象.理想株型与优势利用相结合的水稻超高产育种已成为现阶段稻作科学的热点^[1],目前已育成许多米质优、产量配合力好的恢复系和不育系,如宜恢 1577^[2]、宜香 1A^[3,4]等,但它们植株偏高,所育品种在部分水稻区存在倒伏^[5].改良水稻的茎秆

性状,增强其抗倒伏能力是水稻超高产育种的又一个主要目标.高产与倒伏的矛盾是现阶段水稻超高产育种中的突出问题之一.株高是决定抗倒伏性的重要因素,大量研究结果表明,植株倒伏与植株过高密切相关^[6-7].从利于抗倒伏方面考虑,育种上应选择较矮的茎秆,但提高株高,有利于提高生物产量^[8],从这个角度出发,适当提高株高是有利的.徐正进等^[9]也认为,从长远出发,在利用株高以外性状使抗倒伏性有较大提高的基础上,适当增加株高可能是高产的方向.可见,宜香 1A 及其所配品种的偏高植株对它们的高产是有贡献的,研究它们的抗倒能力为防止其倒伏而采取相应的措施是有帮助的.本文利用倒伏指数对它们的抗倒能力进行了研究.

收稿日期:2008-09-22

作者简介:包灵丰(1971—),男,副研究员,硕士,E-mail:BLF1577@tom.com.

基金项目:863 计划项目(2002AA2070002)

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2007 年在宜宾市南溪县大观镇进行. 土壤为中壤土, 肥力中等, 前作为冬水田. 试验用保持系(B)为宜香 1B、Ⅱ-32B 和冈 46B; 恢复系(R)为宜宾市农科院自育的宜恢 7633、宜恢 7008、宜恢1525、宜恢 1423、宜恢 7905、宜恢 7808 和宜恢4348; 利用上述恢复系和不育系宜香 1A、Ⅱ-32A、冈 46A 于 2006 年双列杂交成的 21 个组合(H).

1.2 方法

按保持系、恢复系、杂交种先后顺序进行播种和移栽, 每个系/组合栽 5 行, 每行 40 穴, 单株插, 栽插规格为 0.33 m × 0.16 m. 在每个系/组合基本成熟时, 按随机区组试验设计, 随机取 10 个茎蘖测定倒 1 至倒 3 节间(含叶鞘)的抗折力(支点间距 0.05 m), 以及该节间至穗顶的长度、鲜质量.

茎秆抗折力测定参考赖古秀生^[10]的方法, 自行设计了测定抗折力的简单器材. 田间取回茎秆, 保留

叶鞘、叶片和穗子, 并保持不失水. 将待测定的节间置于测定器上, 该节间中点与测定器中点对应(支点间距 5 cm), 在中点挂一盘子, 逐渐加入细沙, 直至茎秆折断, 再用电子天秤称细沙及盘子的质量, 该质量即为该节间的抗折力(g), 计算各品种倒 3 至倒 5 节间的弯曲力矩和倒伏指数.

弯曲力矩 = 节间基部至穗顶长度(cm) × 该节间基部至穗顶鲜质量(g).

倒伏指数 = 弯曲力矩 ÷ 抗折力 × 100.

倒伏指数越大, 则茎秆越易倒伏. 对所测得的倒伏指数进行统计分析^[11], 统计分析中父本为恢复系, 母本为相应保持系; 用父母本不完全双列杂交后代的母本倒伏指数的一般配合力来分析杂交种的倒伏指数.

2 结果与分析

2.1 倒伏指数

2.1.1 宜香 1A 倒伏指数分析 表 1 的结果表明, 倒 3 节间倒伏指数差异达极显著水平, 倒 2 节间、倒 1 节间的倒伏指数差异未达显著水平.

表 1 母本倒 3 节间、倒 2 节间、倒 1 节间倒伏指数方差分析

Tab.1 Analysis of variance for resistant index(RI) of female parent rice’s internodes to the top

变异来源	ν	MS			F			F _{0.05}	F _{0.01}
		倒 3 节间	倒 2 节间	倒 1 节间	倒 3 节间	倒 2 节间	倒 1 节间		
处理	2	269.83	62.52	46.39	11.17 **	3.33	2.83	3.34	5.45
重复间	27	24.16	18.73	16.41					

不同不育系倒 3 节间抗倒能力有差异, 进一步作差异显著性比较, 结果见表 2. 由表 2 可见, Ⅱ-32A

表 2 母本倒 3 节间倒伏指数差异显著性比较

Tab.2 Analysis of LSD for resistant index of female parent rice’s third internodes to the top

母本	倒伏指数	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}
宜香 1A	283.48	8.235	11.121
冈 46A	273.55		
Ⅱ-32A	252.45		

的倒 3 节间的倒伏指数极显著小于冈 46A 和宜香 1A, 而冈 46A 的倒 3 节间的倒伏指数显著小于宜香 1A. Ⅱ-32A 的倒 3 节间的抗倒能力极显著强于冈 46A 和宜香 1A; 冈 46A 的倒 3 节间的抗倒能力显著强于宜香 1A.

2.1.2 宜香品种倒伏指数分析 倒 3 节间组合间 F 为 15.489, 达极显著水平, 母本间 F 为 18.375, 达极显著水平, 父本间 F 为 2.793, 达显著水平, 母本 × 父本 F 为 21.356, 达极显著水平, 可见基因型效应间存在极显著差异.

表 3 杂交种倒 3 节间、倒 2 节间倒伏指数的方差分析

Tab.3 Analysis of variance for resistant index of crossing cultivar’s internodes to the top

变异来源	ν	MS		F		F _{0.05}	F _{0.01}
		倒 3 节间	倒 2 节间	倒 3 节间	倒 2 节间		
重复间	2	673.80	1 079.80	0.500	0.376	3.22	5.15
组合间	20	20 871.25	18 121.43	15.489 **	6.315 **	1.82	2.35
母本间	2	24 760.04	14 416.69	18.375 **	5.024	3.22	5.15
父本间	6	3 762.96	6 986.053	2.793 *	2.435 *	2.32	3.26
母本 × 父本	12	28 777.27	24 306.57	21.356 **	8.471 **	1.99	2.64
随机误	40	1 347.50	2 869.45				

亲本及组合的配合力效应值见表 4. 冈 46A 的一般配和力效应值为 177.293, 居第 1 位, 所配品种抗

倒力差, 宜香 1A 的一般配和力效应值为 -54.216, 居第 2 位, 所配品种抗倒力一般, Ⅱ-32A 的一般配和

力效应值为-123.077,居第3位,所配品种抗倒力较好.

表4 杂交种倒3节间倒伏指数的一般配合力效应(g_i 、 g_j)及特殊配和力效应(s_{ij})

Tab.4 General combining ability(g_i 、 g_j) and special combining ability (s_{ij}) of crossing cultivars resistant index

亲本	宜香1A	Ⅱ-32A	冈46A	g_j
宜恢7633	72.992	-34.026	-38.966	-44.600
宜恢7008	124.406	-80.803	-43.603	-32.933
宜恢1525	-128.681	143.071	-14.390	102.324
宜恢1423	70.269	-95.540	25.270	59.644
宜恢7905	106.716	-124.393	17.677	-20.333
宜恢7808	-127.181	102.331	24.850	-70.836
宜恢4348	-118.521	89.360	29.160	6.734
g_i	-54.216	-123.077	177.293	

对母本一般配合力两两间的差异作显著性测验,结果见表5.宜香1A与Ⅱ-32A的抗倒配合力无显著差异,宜香1A、Ⅱ-32A与冈46A的抗倒配合力优势达极显著水平,可见宜香1A所配种与Ⅱ-32A的抗倒力相当,同时都极显著优于冈46A所配的品种.

表5 母本倒3节间一般配合力差数比较

Tab.5 Comparison for general combining ability of the resistant index of third internodes to the top of female parents

母本	效应值	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}
冈46A	177.293	74.187	99.259
宜香1A	-54.216		
Ⅱ-32A	-123.077		

对所有杂交种的倒2节间和倒1节间倒伏指数进行方差分析的结果表明,母本间、父本间及母本×父本均无显著差异,表明杂交种的倒2节间和倒1节间的抗倒能力比较接近.

3 讨论与结论

对父母本杂交后代的配合力分析结果是,宜香1A和Ⅱ-32A的抗倒能力相当,都优于冈46A.由此可见,母本抗倒能力强,则后代也遗传强的抗倒力,同时有些不育系,如宜香1A,母本抗倒能力一般,而它的后代却表现较强的抗倒能力,这可能是宜香1A与父本的杂交后代的抗倒能力存在超亲优势,即父本对提高杂交后代的抗倒能力可能有超亲互作效应,另一方面,环境对提高杂交后代的抗倒能力也可能有超亲互作效应.

孙旭初^[7]等认为,茎秆较高、弯曲力矩较大、秆

壁较薄、抗折力较低,倒伏指数就高,植株抗倒伏能力就较弱,反之亦然.基因型与环境互作是一种普遍的生物现象^[12],分析水稻茎秆抗倒性的遗传效应及其与环境互作效应,对制定育种方案,选择亲本及栽培调控均有重要的理论指导意义.育种栽培实践表明,茎秆抗倒性是受基因型与环境共同影响的.当环境和肥水条件较优时,必然增加了秆长和穗质量,这时应通过栽培措施加以调控,以提高茎基抗折力、促进根系发达.再则,在育种实践中也认识到茎基抗折力反映了茎秆的弹性(坚韧性),茎基外径大的不一定具有强的茎基抗折力,而反映出脆的特征,施以外力更易折断.因此,在水稻超高产育种中,应着重提高品种的茎秆质量,以增强其抗倒能力,并进而协调优化综合性状,达到超高产的目标.同时辅之以最优的栽培措施和肥水管理,实现水稻超高产目标.

参考文献:

[1] 杨守仁,张龙步,陈温福,等.水稻超高产育种的理论和方法[J].作物学报,1996,22(3):295-304.

[2] 包灵丰,林纲,赵德明,等.水稻宜恢1577的籼粳特性鉴别和产量配合力分析[J].作物学报,2006,32(3):472-474.

[3] 包灵丰,林纲,赵德明,等.水稻籼型优质不育系宜香1A特性研究[J].植物遗传资源学报,2007,8(1):86-90.

[4] 包灵丰,林纲,赵德明.水稻浓香型不育系宜香1A产量配合力分析及香味遗传研究[J].华南农业大学学报,2006,27(3):6-8.

[5] 包灵丰,林纲,赵德明,等.颖花不同剪除方法影响籼稻三系不育系柱头活力持续时间的研究[J].南京农业大学学报,2007,30(2):136-138.

[6] 李荣田,姜廷波,秋太权,等.水稻倒伏对产量影响及倒伏和株高关系的研究[J].黑龙江农业科学,1996(1):13-17.

[7] 孙旭初.水稻茎秆抗倒性的研究[J].中国农业科学,1987,20(4):32-37.

[8] 陈温福,徐正进,张龙步.水稻理想株型的研究[J].沈阳农业大学学报,1989,20(4):417-420.

[9] 徐正进,陈温福,张龙步,等.水稻高产生理研究的现状与展望[J].沈阳农业大学学报,1991,22(增刊):115-123.

[10] 濑古秀生.水稻の倒伏に関する研究[J].九州农试FDB2报,1962(7):419-495.

[11] 荣廷昭,朱孝达,唐富玉.农业试验与统计分析[M].成都:四川科学技术出版社,1993:88-89.

[12] ROMAGOSA I, FOX P N. Genotype × environment interaction and adaptation[M] // HAYWARD M D, BOSEMARK N O, ROMAGOSA I. Plant breeding principles and prospects. London: Chapman and Hall, 1993: 373-390.

【责任编辑 周志红】