

杂草稻后代主要耐冷性状相关关系

赵凤民

(黑龙江省农业科学院 佳木斯水稻研究所, 黑龙江 佳木斯 154026)

摘要:以红长芒杂草稻/龙粳 11 组合的 F_2 系统为试材,探讨了杂草稻后代孕穗期耐冷性遗传变异以及与后代主要性状冷水反应指数 CRI 的相关关系。结果表明: F_2 系统群的孕穗期耐冷性表现为近似正态的连续分布,是由多基因控制的数量性状。杂草稻对冷水的反应较迟钝,优势在于冷水处理下结实率高、成穗率高、后熟快。通过杂草稻的利用,可以培育出孕穗期耐冷性较好的后代材料。在耐冷育种中,冷水处理下狭义遗传力高的性状为株高、千粒重和结实率等,容易通过对亲本的选择获得所期望的后代,低世代选择效果好。株高的冷水反应较迟钝的材料,一般其结实率和穗颈长的冷水反应也较迟钝;穗颈长的冷水反应较迟钝的材料,一般其结实率也较迟钝,在耐冷育种的性状选择上,在注重选择结实率高的同时,要注意选择在低温处理下株高和穗颈长冷水反应指数较高的组合和单株。

关键词:水稻;孕穗期耐冷性;冷水反应指数;相关关系

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)09-0120-03

黑龙江省属寒地粳稻区,冷害发生频繁平均每 4 a 发生 1 次,严重影响水稻安全生产。由于受活动积温少的限制,黑龙江省水稻育种中可利用的资源材料较少,导致遗传基础狭窄。

经过长期自然选择,杂草稻拥有丰富的遗传资源,其适应性和抗逆性较强,探索杂草稻耐冷性状相关关系,对于杂草稻利用及耐冷后代的选择有一定的参考价值。

1 材料与方法

试验在黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研究所试验地进行,氮、磷、钾(N、 P_2O_5 、 K_2O)施用量分别为 120、50、40 $kg \cdot hm^{-2}$ 。2007 年配制红长芒杂草稻/龙粳 11 组合,2007 年冬温室加代。2008 年在黑龙江省第三积温带耐冷鉴定圃插植各组合亲本、 F_2 ,以空育 131 为对照品种,设常温对照区。随机区组设计,3 次重复,单本插,插植规格为 30 cm \times 16 cm。亲本种植 45 穴, F_2 种植 800 穴。从抽穗时开始调查,亲本每重复挂牌 5 株,取样 15 株; F_2 每个组合按抽穗期先后顺序,取样 200 株。设常规对照区。

冷灌区采用 17℃ 循环冷水串灌,保持水深 10 cm。处理时期为 7 月 10 日~8 月 10 日,7 月 10 日对剑叶与倒 2 叶叶枕距 5~3 cm 的茎挂

牌,作为被调查茎,每小区挂牌 20 个茎,以其平均值作为统计单位,成熟后,调查秆长、穗长、主穗粒数、结实率、穗抽出度。穗抽出度,根据穗颈节和剑叶节之间的距离分 1~9 级(1 级: >5 cm;3 级:1~5 cm;5 级:0 cm;7 级:-1~-5 cm;9 级: <-5 cm)。结实率也分为 1~9 级(1 级:81%~100%;3 级:61%~80%;5 级:41%~60%;7 级:21%~40%;9 级:0~20%)。CRI 用 $\arcsin(x)^{1/2}$ 数字转换后进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 孕穗期耐冷性的遗传变异

2008 年对红长芒杂草稻/龙粳 11 的 200 个 F_2 挂牌穗和 2 个亲本进行了孕穗期耐冷性鉴定。结果表明,红长芒杂草稻的孕穗期耐冷性为 1 级,结实率 98.7%,而龙粳 11 的孕穗期耐冷性为 7 级,结实率 35.3%。对照品种空育 131 的结实率为 91.8%。

200 个 F_2 挂牌穗的结实率介于 2 个亲本之间,平均值为 63.1%,标准差为 17.3%,变异范围 42.4%~95.6%,变异系数 35.8%。变异范围较

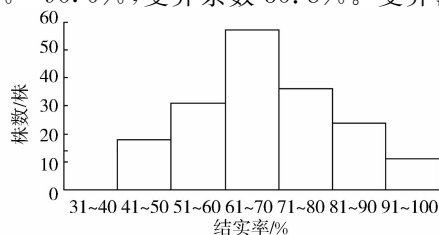


图 1 “红长芒杂草稻/龙粳 11” F_2 冷水处理下结实率分布

收稿日期:2010-06-02

基金项目:黑龙江省农业科学院青年基金资助项目

作者简介:赵凤民(1972-),男,黑龙江省讷河市人,硕士,助理研究员,从事水稻育种研究。E-mail:sdszfm@163.com。

广, 变异系数较大。从结实率分布图(见图 1)可见, F_2 系统群的孕穗期耐冷性表现为近似正态的连续分布, 认为孕穗期耐冷性是由多基因控制的数量性状。通过杂草稻的利用, 可以培育出孕穗期耐冷性优于对照品种的后代材料。

2.2 遗传力分析

按照随机模型估算遗传力(见表 1)。8 个性状的广义遗传力大小排序为: 抽穗天数 > 株高 > 千粒重 > 结实率 > 穗颈长 > 成熟天数 > 穗粒数 > 成穗率。广义遗传力大体反映遗传变异和环境变异的作用, 即广义遗传力高则意味着遗传变异效应大, 环境变异效应小。抽穗天数、株高和主穗千粒重具有很高的遗传效应, 说明受环境效应影响小, 这与以前学者的分析结果相一致。

狭义遗传力大小排列顺序为: 株高 > 千粒重 > 结实率 > 成熟天数 > 穗颈长 > 成穗率 > 抽穗

天数 > 穗粒数。狭义遗传力表示加性遗传效应, 由于排除了显性方差, 对于育种工作比之广义遗传力更具有现实意义。

在耐冷育种中, 冷水处理下狭义遗传力高的性状为株高、千粒重和结实率等, 具有较高的一般配合力相对效应值, 容易通过对亲本的选择获得所期望的后代, 早代选择的效果好。

2.3 主要农艺性状的冷水反应指数间相关关系

由表 2 可知, 结实率和穗颈长的 CRI 与株高的 CRI 呈极显著正相关, 结实率的 CRI 与穗颈长的 CRI 呈极显著正相关, 说明在冷水处理下株高的冷水反应对结实率和穗颈长的冷水反应产生较大影响, 株高的冷水反应较迟钝的材料, 一般其结实率和穗颈长冷水反应也较迟钝; 穗颈长的冷水反应较迟钝的材料, 一般其结实率也较迟钝。

表 1 遗传力估值

项目	抽穗天数	株高	成穗率	穗粒数	结实率	千粒重	穗颈长	成熟天数
h^2_g	92.59	88.32	65.22	71.28	83.45	86.56	79.24	73.58
h^2_n	47.31	83.65	51.36	42.50	78.47	81.59	64.13	67.26

表 2 主要农艺性状的冷水反应指数间相关关系分析

CRI	株高	成穗率	穗粒数	结实率	千粒重	穗颈长	成熟天数
抽穗天数	0.1521	-0.2128 *	-0.0168	-0.1324	-0.0130	0.1103 *	0.0745
株高		0.2735 *	0.0206	0.2104 **	0.0528	0.3021 **	0.0121
成穗率			0.1024	0.2016 *	0.1020	0.0152	-0.1032
穗粒数				-0.0120	-0.1014 *	0.0203	0.3040 **
结实率					-0.2106 *	0.4212 **	-0.0564
千粒重						-0.0236	-0.0325
穗颈长							0.2012 *

3 结论与讨论

杂草稻对冷水的反应较迟钝, 优势在于冷水处理下结实率高、成穗率高、后熟快。通过杂草稻的利用, 可以培育出孕穗期耐冷性较好的后代材料。

在耐冷育种中, 冷水处理下狭义遗传力高的性状为株高、千粒重和结实率等, 容易通过对亲本的选择获得所期望的后代, 早代选择的效果好。

前人研究指出^[1-2], 在冷水处理下秆长较长的材料, 一般表现为较强的耐冷性。韩龙植研究认为^[3], 在针对耐冷性的性状选择上要注意选择在低温条件下秆长相对较长和对冷水的反应较迟钝的材料。该研究结果表明, 结实率和穗颈长的 CRI 值与株高的 CRI 值呈显著正相关, 结实率的 CRI 值与穗颈长的 CRI 值呈显著正相关。

株高的冷水反应较迟钝的材料, 一般其结实率和穗颈长的冷水反应也较迟钝; 穗颈长的冷水反应较迟钝的材料, 一般其结实率也较迟钝, 在耐冷育种的性状选择上, 在注重结实率高的同时, 要注意选择在低温处理下株高和穗颈长冷水反应指数较高的组合和单株。

参考文献:

[1] Futsuhara Y, Toriyama K. Genetic studies on cool tolerance in rice. V. Effectiveness of individual and line selections for cool tolerance[J]. Japan J Breeding, 1971, 21(4): 181-188.

[2] Moon H P, Nei Rutger J. Combining ability analysis and selection effective for tolerance to coldinduced sterility in rice[J]. Korean J Crop Sci., 1988, 33(4): 412-419.

[3] 韩龙植, 元东林, 玄英实, 等. 水稻主要农艺性状的冷水反应遗传分析[J]. 中国水稻科学, 2004, 18(1): 23-28.

Correlation between Cold Tolerance and Main Traits of Weedy Rice Offspring

ZHAO Feng-min

(Jiamusi Rice Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154026)

Abstract: By using F_2 systems obtained from long red arista weedy rice crosses Longjing 11 rice cultivars, the genetic variability of the cold tolerance at the booting stages of weedy rice filial generation and its correlation with cold-water response index (CRI) of several main agronomic traits were analysed. The results showed that the cold tolerance at the booting stages of F_2 system showed near-normal continuous distribution, which was controlled by multiple quantitative trait genes. Weedy rice had a unresponsive response to the cold water, and the advantage lied in high seed setting rate, strong high spike rate and fast ripening under cold water irrigation. Through the use of weedy rice, the generation materials for stronger cold tolerance could be selected at the booting stages. In cold tolerance breeding, the traits of higher narrow-sense heritability as plant height, grain weight and seed setting rate in cold water irrigation, etc. It was easy to expect from the offspring by the choice of parents, low generation selection was effective. The plant height of materials was unresponsive in cold-water response, generally the setting rate and panicle neck length of the cold response was unresponsive too; peduncle long of materials was unresponsive in cold-water response, generally its setting rate was unresponsive too. On traits selection of cold tolerance breeding, while we focused on high seed setting rate, we should pay attention to selecting combination and single plant, its plant height and panicle neck length had higher cold water response index.

Key words: rice; cold tolerance at the booting stages; cold-water response index; correlation

• 新书推荐 •

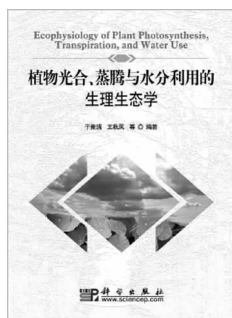
植物光合、蒸腾与水分利用的生理生态学

于贵瑞 王秋凤 等著

978-7-03-026045-1 ¥128.00

2010 年 1 月出版

内容简介



本书以气孔行为控制的植物光合、蒸腾和水分利用为主线,系统地论述了植物光合、蒸腾和水分利用的生理生态学基础,介绍了生态系统的光合、蒸腾和水分利用效率变化特征及其模型模拟的基础知识和主要的研究进展。本书在论述生物圈与其他圈层间关系的基础上,着重论述了植物的气孔行为及气孔导度的模拟模型,植物光合作用及其模拟方法,植物蒸腾及其模拟方法,植物的水分利用及其模拟模型,以及基于植物光合、蒸腾和水分利用相互作用关系的生态系统碳、水和能量平衡综合模型。

本书是作者研究团队多年科研工作的总结,归纳分析了国内外本研究领域的重要进展,其目的是为国内从事相关领域研究的科技人员提供关于植物光合、蒸腾和水分利用效率方面的参考资料,本书也可作为相关领域的研究生基础教材。

玉米生产技术创新·扩散

李少昆 等著

978-7-03-027151-8 ¥120.00

2010 年 4 月出版

内容简介

本书是关于玉米生产技术科技进步、扩散规律与机制探索的一部专著。全书共分 6 章,第一章介绍了新中国成立 60 年来我国玉米生产技术的发展,各年代玉米增产的技术特征、机理、动因,以及未来玉米生产技术创新与扩散的方向和任务;第二章总结了我国玉米生产技术的科技进步与主要生产技术的发展;第三章在总结世界玉米生产技术进展的基础上,对比分析了我国玉米生产技术与国外发达国家的差距;第四章介绍了玉米生产技术扩散的特征与模型,并以地膜覆盖技术、保护性耕作技术和品种适宜区域推荐技术为案例,开展了玉米生产技术扩散的实证研究;第五章探索了玉米杂交种扩散的内在动因和规律;第六章分析了标志性玉米杂交种的创新与扩散。

本书内容对加快我国玉米新品种和新技术的创新与推广具有一定的参考价值,可供农业科研、推广及生产管理部门的工作者及大专院校农学、农业经济与管理、农业推广专业的教师与学生阅读。

