

水稻耐盐碱品种选育初报

石玉海 李 彻 张三元 张俊国 相桂兰

(吉林省农科院水稻所)

摘 要

在苏打盐碱危害条件下培育水稻新品种是水稻育种工作新的探索。此研究收集了水稻品种398份进行耐盐碱鉴定,用筛选出的较耐盐碱的材料作亲本进行单交、复交。对杂交后代进行更高一级浓度的耐盐碱鉴定。基点筛选与实验室鉴定相结合,初步明确了在碳酸盐危害下水稻耐盐碱品种的鉴定方法和评价标准。培育出了吉89~45耐盐碱水稻新品系,该品系在pH 9.5,盐分含量0.3%条件下整个生育期表现出较强的耐盐碱特性,丰产性突出。2855、2856、2888三个株系也有希望培育成耐盐碱新品种。

一、水稻耐盐碱品种选育

盐碱危害是影响我省中西部低洼盐碱稻区的严重问题,它妨碍水稻生育期间的正常生长发育,限制品种产量潜力的充分发挥。盐碱稻区开发种稻解决盐碱问题的方法,通常是修建大规模的排灌系统,长距离输送或从深井提淡水来洗压盐碱,这些措施投资大、要消耗大量的能源和水资源,且效果不理想。我省盐碱洼地有73.3多万公顷,可开发种稻的面积约33.3~40.0万公顷。现已开发13.3万公顷左右。平均公顷产4500~6000公斤⁽¹⁾,盐碱限制了现有水稻品种产量潜力的发挥,因此,利用存在于种质中的耐盐碱基因,通过育种手段培育出耐盐碱水稻新品种以适应生产的需要,是水稻育种工作者的紧迫任务。其意义在于:

(一)取代现有水稻品种,在同样生产管理水平下提高单产。

(二)大量节约修建排灌系统的资金,减少洗碱压盐所消耗的水资源及其投资。

(三)降低育苗床土调酸所需的硫酸用量,培育出耐盐碱品种使其能在中性或偏碱的土壤上育出壮苗。

(四)可以利用盐碱洼地的池塘、水泊建立盐碱水灌溉的农业生产体系。

我们从1988年开始,从事选育耐盐碱水稻品种的工作。本文所述的是这一工作的部分阶段性结果。

二、选育途径与方法

我们选育耐盐碱水稻品种的主要途径为:广泛收集国内外水稻品种进行耐碱性筛选,利用筛选出的耐盐碱水稻品种(系)进行有性杂交,对杂交后代进行更高一级的耐盐碱鉴定。

(一)耐盐碱水稻品种的芽期筛选:

从国内外大量的水稻基因中筛选耐盐碱水稻品种,作为培育耐盐碱新品种的亲本。收集了我省能基本上安全成熟的、农艺性状较好的国内外粳稻材料398份,进行芽期耐盐碱鉴定。方法是⁽²⁾:每份材料精选饱满种子200粒,分成四份,每份50粒,分别放入四个直径为5厘米的培养皿中,其中一个培养皿加清水作对照。其余三个培养皿加入14毫升pH值为

8.5~9.0,盐分含量为1.2%的NaHCO₃溶液,然后分别放入恒温箱中,温度控制在30℃左右。隔三天每培养皿加入5毫升蒸馏水以补充蒸发掉的水份,保持盐碱浓度的相对稳定。七天调查芽率,以芽长相当于种子长度的一半为出芽标准。以20%的级差将品种分为五级,初步筛选出吉89-45等一批芽期耐盐碱性较强的材料。

(二)杂交与复交

用筛选出的耐盐碱品种作亲本,进行有性杂交。杂交的方式有多种,而主要是在多亲本大量单交的基础上再进行复交,用较耐盐碱的后代材料作亲本,以期能获得更多的耐盐碱基因重组类型。

(三)对杂交后代进行更高一级耐盐碱性鉴定

从F₂开始,采用系谱法,连续对杂交后代在pH 8.5~10.0盐分含量0.3%左右的NaHCO₃盐水和盐碱土条件下进行筛选。NaHCO₃盐水鉴定主要用于芽期(方法同一)。盐碱土筛选分别在本田及水泥池中同时进行。

1. 大田筛选:试验地选在前郭县红光农场,其土地是1987年新开垦的盐碱滩,土壤pH值9.5左右,盐分含量0.3%,土质粘重。灌溉水为松花江水,因田间沟渠较长,水流过程中带有一定的盐碱。用淡水和中性土壤育秧,淘汰立枯病苗及死苗。大田每10~15天灌一次水,以保持盐碱浓度的相对稳定。其耕作、施肥、除草、插秧密度及其它田间管理与当地生产相同^[3]。试验地设F₂展开圃、F₃以上株系圃、新品系产量鉴定圃及新品系示范田,以当地主栽品种双丰8号和藤系138作对照。

2. 网室水泥池筛选:水泥池300×120×100厘米底部装20厘米厚石子,上装70厘米pH值为9.5~10,盐分含量为0.3%的盐碱土。加入NaHCO₃盐水,使盐分达到0.4%,保持2厘米水层使盐碱保持相对分布均衡。常规方法育秧,5片叶时移栽到水泥池中,株行距20×8厘米,单株插秧,每品种(系)各插2行,每行5株,2次重复^[4]。池中施适量的N、P、K肥料,设全国耐盐碱统一对照品种兰胜,中西部盐碱洼地当家品种双丰8号、藤系138为参照。于移栽后4周、8周、出穗期、成熟期分别以单株分级记载盐碱危害程度,评定品种(系)的耐盐碱级别^[5](见表1)。

表1 水稻品种(系)耐盐碱分级

盐害症状	级 别
生长发育正常,无任何盐害症状	0
生长发育基本正常,有4片以上绿叶	1
生长发育接近正常,有3片绿叶	2
生长发育受抑制,仅有2片绿叶	3
生长发育严重受抑制,仅有1片绿叶	4
植株死亡或临近死亡	5

三、初步结果

从1988年到1991年,我们先后对400多份水稻品种(系)用1.2%的盐碱水进行了芽期筛选,初步得到了一批耐盐碱品种,再以这些耐盐碱品种(系)作抗源,进行符合育种

目标要求的有性杂交及后代盐碱水(土)的筛选工作。初步获得一批较耐盐碱的后代材料,这批材料有的虽因世代较低尚处在分离过程之中,但从中选出耐盐碱性强的定型品种是大有希望的。目前进入省区域试验和预备试验并表现较好的品种有吉89-45和吉90-84等。吉89-45在我省盐碱洼地稻区的生产示范表现突出。1991年在前郭县红光农场产量试验公顷产达8850公斤,分别比对照品种双丰8号、藤系138增产6.59%、12.4%,受到广大农业技术人员及稻农的欢迎。此外2855,2856,2888三个株系虽还处在分离中,但就其目前的抗盐碱能力和综合农艺性状其前景是大有可为的。与此同时,我们还初步探索出了苏打盐碱土水

稻耐盐碱品种鉴定方法及评价标准。这在国内尚无完整、系统的报道。

表 2

两个新品种抗盐碱鉴定结果

品 种	生育期 (天)	芽期鉴定结果 (级)	栽后 4 周 (级)	栽后 8 周 (级)	出穗期 (级)	成熟期 (级)	比双丰 8 增产 (%)	比藤系 138 增产 (%)
兰胜 CK ₁	150	4	3	5	3	4	未熟	未熟
双丰 8CK ₂	135	3	3	5	3	3	0	0
藤系 138CK ₃	132	2	4	4	4	3	0	0
吉 89-45	130	1	1	2	2	2	6.59	12.4
吉 90-84	135	1	1	1	2	2	8.60	14.5

四、讨论

(一)国内外育种单位以往所进行的水稻耐盐碱新品种选育只限于滨海盐碱土,而在苏打盐碱土上开展这项研究工作尚属首例。由于滨海盐碱土与苏打盐碱土在土壤质地、理化特性、灌溉水的盐碱浓度及气候条件的诸多差异,决定了水稻品种的受害症状和危害程度不同^[6]进而决定了水稻品种耐盐碱的调查方法和评价标准的不同。因此,我们这项研究工作是在借鉴滨海盐碱土耐盐碱品种选育的方法途径时,在探索中进行的这项工作是费工、费时、难度大的研究项目,还有许多问题须进一步探索。

(二)大量实验证明,在水稻不同品种间,耐盐碱性存在着显著的差异。这种差异是基因型的差异,是可遗传的。这是我们培育耐盐碱水稻品种的理论依据和试验基础,但其究竟受若干基因控制,目前尚未清楚,需进一步探索^[7]。水稻品种的耐盐性是一个复杂的生理问题,其机制尚未完全了然。梁正伟等^[8]植株地上部位 Na^+ 含量增加、 K^+ 含量减少,质膜透性增强,枯死率增加,分蘖减少,抽穗开花延迟产量下降,用成熟期叶片 Na^+/K^+ 值来衡量水稻品种耐盐碱性强弱的指标。这为我省耐盐碱水稻品种选育从繁杂的盐碱土或水溶液筛选工作中解脱出来展示了前景。从细胞遗传学和生理学等方面去探索能反映出水稻品种,固有的耐盐碱遗传性和理化特征。这种鉴定方法应在近几年中得到应用。

(三)盐碱对水稻的影响随水稻不同生育阶段而变化。赵守仁等研究结果指出^[9]：“水稻品种在种子芽期是耐盐碱的,而幼苗期变得十分敏感,分蘖后的营养生长期耐盐碱性又增强,到开花期又变得敏感,在成熟期耐盐碱性又增强”。因此,要培育出一个全生育期的耐盐碱水稻品种需要在不同生育期进行鉴定选择,就目前的人力、财力来说是困难的,需要多单位、多学科的共同协作,才能取得理想的结果。

参 考 文 献

- [1] 兰士珍等:《盐碱洼地水稻栽培技术》,1989。
- [2] 李毅民等:水稻耐盐碱特性鉴定方法综述,《国外农学——水稻》,1987,(31),8~11。
- [3] 周汝伦等:耐盐水稻品种选育初报,《中国农业科学》,1986,5。
- [4] 王明珍等:《作物抗逆性鉴定的原理与技术》北京农业大学出版社,1989,12。
- [5] S. K. Datta 等:水稻品种苗期耐盐碱的群体筛选,《国外农学——水稻》,1983,5:54~57。
- [6] 张启星:国内外水稻育种研究概况,《河北农垦科技》,1989,(1),17~22。
- [7] S. Moeijopawiro & H. Ikehashi:水稻耐盐性遗传,《国外农学——水稻》,1982,4,48~52。
- [8] 梁正伟:水稻品种耐盐碱性及其生理研究硕士研究生论文。
- [9] 赵守仁:耐盐水稻 80~85 的选育及其栽培要点,《江苏农业科学》,1984,(5),10~20。