

# 寒地水稻耐盐碱材料的初步分类与筛选

单莉莉<sup>1,2</sup>, 赵海新<sup>2,3</sup>, 张淑华<sup>2</sup>, 郑义方<sup>2</sup>, 黄晓群<sup>2</sup>, 杨丽敏<sup>2</sup> (1. 东北农业大学农学院, 黑龙江哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院水稻研究所, 黑龙江佳木斯 154026; 3. 沈阳农业大学水稻研究所, 辽宁沈阳 110161)

**摘要** [目的] 筛选适合寒地稻作区盐碱地种植的水稻材料。[方法] 通过对 46 份寒地水稻材料进行盐碱处理, 分析返青期各处理的叶片数变化和最终穗长。[结果] 在返青期具有抗盐碱胁迫的材料共有 10 份, 其中龙粳 21 号耐盐碱能力最强。龙粳 22 号、龙粳 21 号、龙花 01-558、垦稻 14 号、02-011-2、05-379、01-028-2、04-050、07-2201 等 9 份材料穗部受害较小。[结论] 龙粳 21 号、05-379 和 02-011-2 受盐碱胁迫后受害影响小, 对盐碱环境的适应能力较强。

**关键词** 水稻; 耐盐碱; 返青期; 穗长

**中图分类号** S517 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)24-11461-03

## Preliminary Classification and Selection of Rice with Saline-Alkali Tolerance in Cold Region

SHAN Li-li et al (Agronomy College, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

**Abstract** [Objective] The purpose of this experiment was to select rice materials adapting saline-alkali area in cold region. [Method] Through testing 46 materials with saline-alkali tolerance, changes of leaves number and final panicle length in greenturning were studied. [Result] 10 rice materials were resistant saline-alkali stress. Longjing 21 resistance saline-alkali stress was the strongest. Panicle of 9 rice materials was not more injured, such as Longjing 22, Longjing 21, Longhua 01-558, Kendao 14, 02-011-2, 05-379, 01-028-2, 04-050 and 07-2201. [Conclusion] In all materials, Longjing 21, 05-379 and 02-011-2 had stronger saline-alkali tolerance, and had stronger ability to adapt saline-alkali environment.

**Key words** Rice; Saline-alkali tolerance; Greenturning; Panicle length

松嫩平原盐碱化土地主要分布在我国东北平原的中西部地区, 盐碱化土地面积 342 万  $\text{hm}^2$ , 占总土地面积的 20%, 是世界上三大片苏打盐渍土集中分布区之一, 也是我国北方土地荒漠化、贫瘠化最严重的地区之一<sup>[1]</sup>。该地区被嫩江和松花江分割成南北两大区, 即吉林省以镇赉、大安、前郭、长岭、通榆等县市为集中的分布区, 黑龙江省以杜蒙、大庆、安达、肇源等市县为集中分布区<sup>[2]</sup>。苏打盐碱地农业利用中存在的主要问题是水田受盐碱害的影响严重<sup>[3]</sup>, 产量不高, 品质较差, 需要对土壤进行改良、品种筛选或者改变栽培管理方式<sup>[4]</sup>。而土壤直接改良成本高, 难度大, 也不可能一劳永逸。改变栽培管理方式在技术上难度大, 操作繁琐, 农民接受困难。如果选育出耐瘠薄、耐盐碱的优良水稻品种, 那么在栽培过程中不仅能够节约成本投入, 提高产量, 改善品质, 而且农民易接受。这是现有条件下最现实、见效最快、最符合我国国情的解决方式。

## 1 材料与方

**1.1 试验材料** 供试材料均为适合黑龙江省第 2、3 积温带栽培的水稻材料, 共计 46 份。

**1.2 试验设计** 试验于 2008 年进行, 采取盆栽沙培方式, 药剂成份为  $\text{NaHCO}_3$ , 每份材料设 4 个处理水平, 分别施 0、0.6%、1.2%、2.4%, 设 2 次重复, 每穴 3 株苗。

**1.3 管理方式** 播种采用大棚落地方式、旱育苗方法。4 月 15 日播种, 5 月 20 日移栽盆中。N、P、K 肥在 5 月 20 日前配成溶液一次性施入, 其中, N 1.70  $\text{g}/\text{m}^2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  4.50  $\text{g}/\text{m}^2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  3.75  $\text{g}/\text{m}^2$ 。采用常规管理。

**1.4 测定指标与方法** 在返青时期(5 月 28 日、5 月 31 日、6 月 10 日)统计返青叶片数, 取各个处理 4 个水平活叶片的总值, 取平均值; 收获后, 测量穗部长度 10 穴, 取平均值。

**基金项目** 国家科技支撑项目(2007BAD65B02-8)。

**作者简介** 单莉莉(1972-), 女, 黑龙江鸡西人, 在读硕士, 助理研究员, 从事农业基础研究。

**收稿日期** 2009-04-14

## 2 结果与分析

**2.1 盐碱胁迫对返青叶片数的影响** 2008 年进行的耐盐碱品种筛选中, 对 2007 年初定的 46 份材料进行沙培试验。由图 1 可知, 叶片总数因品种(品系)不同差异较大, 其中 4 个处理水平的绿叶总数超过 30 片, 而且 3 次调查保持上升趋势的有 6 个品种(品系), 即 04-582、485、05-379、龙花 99-454、0-4076 和绥粳 3 号。2008 年试验中, 以 04-582 和龙花 99-454 表现耐盐碱性最强, 但在今后试验中需要对 6 个品种(品系)的耐盐碱性进一步证明。绿叶总数在 25~30 片的品种(品系)有 15 个, 分别是 02-011-2、龙生 01-107、00-446、99-062、01-806、00-108、01-687、04-2182、04-107、601、06-2351、06-2345、04-1819、龙粳 24、2862。绿叶总数在 20~25 片之间的品种(品系)有 13 个, 分别是 05-191、01-028-2、03-805、01-4160、01-558、05-4076、06-2435、06-2110、03-1804、01-271、05-951、垦稻 14、K8。其余 12 个品种(品系)绿叶总数均在 20 片以下, 初步确定为耐盐碱性较低的品种、品系, 不利于在盐碱地栽培。

由表 1 可知, 通过动态聚类分析, 叶片总数最低的品种即第 1 类有 4 个品种, 分别是 04-174、05-158、04-1465、471; 第 2 类有 12 个品种, 分别是 05-191、04-050、07-2201、06-2435、06-2110、04-1821、05-951、04-1523、龙粳 20、龙粳 14、龙粳 18、空育 131; 第 3 类有 02-011-2、01-028-2 等 16 个品种; 第 4 类共有包括 04-582、485 等在内的 13 个品种; 第 5 类仅有 1 个品种 99-454, 其返青叶片总数最多, 长势最好, 说明抗盐碱能力在 46 个品种中最强。

**2.2 盐碱处理对穗长的影响** 在低营养胁迫下, 增加盐碱胁迫, 结果是 2.4%  $\text{NaHCO}_3$  处理的全部品种在插秧 48 h 之内受害死亡。1.2%  $\text{NaHCO}_3$  处理大部分材料在 2 周内没有缓苗迹象, 部分品种持续到 6 月中旬。由图 2 可知, 0.6%  $\text{NaHCO}_3$  处理中有 8 个材料的 2 个重复全部受害死亡, 其余 38 个品种至少有 1 个重复成活。大部分材料表现为穗部长度减小, 一部分表现耐盐碱性较强的材料, 受盐碱害较轻, 穗长不变, 略小或反有增加趋势。

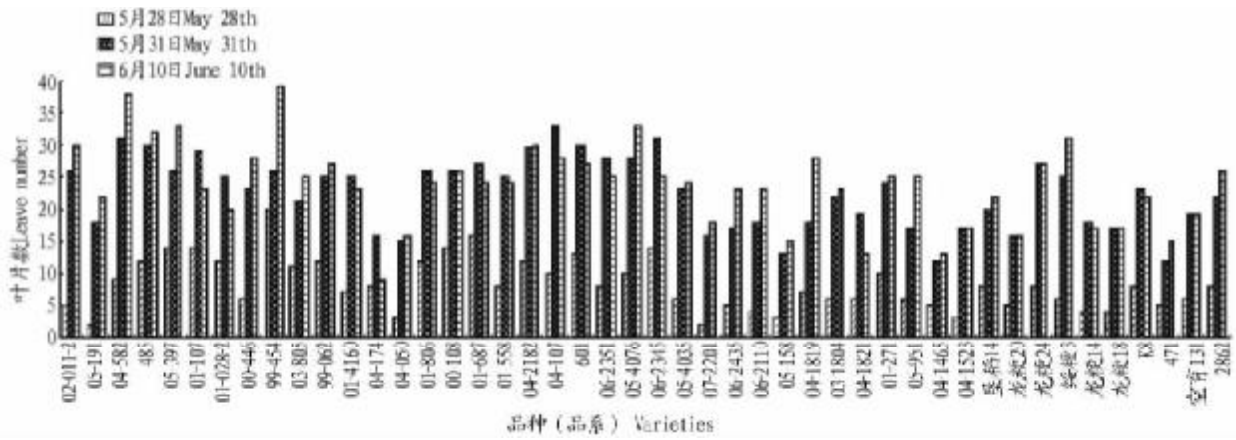


图1 盐碱处理返青期叶片数变化

Fig.1 The changes of leaf number in greenturning period with saline-alkali treatment

表1 耐盐碱返青叶片总数的动态聚类分类

Table 1 The dynamic clustering analysis on the total number of saline-alkali tolerance greenturning leaves

品种 Varieties	初始类别 Initial categories	最后类别 Final categories	距凝聚点距离 Distance from rallying point	品种 Varieties	初始类别 Initial categories	最后类别 Final categories	距凝聚点距离 Distance from rallying point
02-011-2	3	3	0.063	06-2345	4	4	0.034
05-191	2	2	0.027	05-4035	3	3	0.012
04-582	4	4	0.152	07-2201	2	2	0.019
485	4	4	0.019	06-2435	2	2	0.022
05-379	4	4	0.045	06-2110	2	2	0.021
01-107	4	4	0.041	05-158	2	1	0.020
01-028-2	3	3	0.090	04-1819	3	3	0.081
00-446	3	3	0.019	03-1804	3	3	0.020
99-454	5	5	0	04-1821	2	2	0.055
03-805	3	3	0.048	01-271	3	3	0.016
99-062	3	4	0.031	05-951	2	2	0.053
01-4160	3	3	0.012	04-1465	1	1	0.004
04-174	2	1	0.058	04-1523	2	2	0.008
04-050	2	2	0.025	垦稻 14	3	3	0.040
01-806	3	4	0.037	龙粳 20	2	2	0.015
00-108	4	4	0.029	龙粳 24	3	3	0.031
01-687	4	4	0.066	绥粳 3	3	3	0.052
01-558	3	3	0.006	龙粳 14	2	2	0.005
04-2182	4	4	0.004	龙粳 18	2	2	0.004
04-107	4	4	0.064	K8	3	3	0.012
601	4	4	0.008	471	2	1	0.008
06-2351	3	3	0.045	空育 131	2	2	0.017
05-4076	4	4	0.042	2862	3	3	0.006

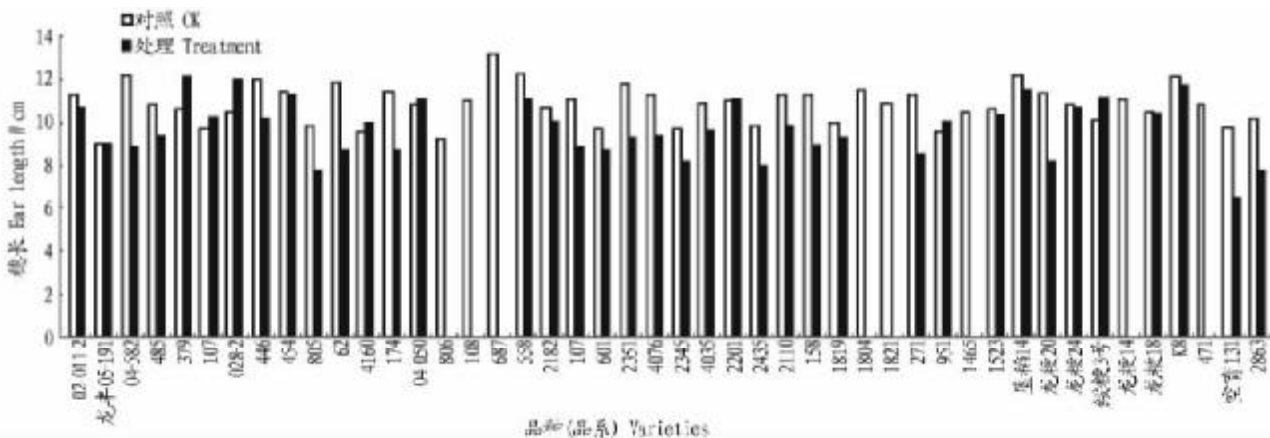


图2 0.6%盐碱处理对穗长的影响

Fig.2 The effect of 0.6% saline-alkali treatment on ear length

由表 2 可知,剩余的 38 个品种中穗部受害较轻、耐盐碱性最强的材料为第 5 类材料,包括龙粳 22、龙粳 21、垦稻 14、01-558、00-446 等 5 个品种(品系);其次为第 4 类材料,包括 01-

028-2、05-379、02-011-2、04-050、04-2182、07-2201、04-1523、龙粳 24、绥粳 3 号、龙粳 18 等 10 份材料。

表 2 盐碱处理对穗长的动态聚类分析

Table 2 The dynamic clustering analysis of saline-alkali treatment to ear length

品种 Varieties	初始类别 Initial categories	最后类别 Final categories	距凝聚点距离 Distance from rallying point	品种 Varieties	初始类别 Initial categories	最后类别 Final categories	距凝聚点距离 Distance from rallying point
02-011-2	4	4	0.039	05-4076	3	3	0.003
05-191	2	2	0.039	06-2345	2	2	0.015
04-582	4	3	0.063	05-4035	3	3	0.035
485	3	3	0.038	07-2201	4	4	0.010
05-379	4	4	0.045	06-2435	2	2	0.028
01-107	3	2	0.057	06-2110	3	3	0.019
01-028-2	4	4	0.034	05-158	3	3	0.001
00-446	4	5	0.027	04-1819	3	2	0.011
99-454	4	5	0.027	01-271	3	3	0.009
03-805	2	2	0.038	05-951	3	2	0.043
99-062	3	3	0.026	04-1523	3	4	0.015
01-4160	3	2	0.036	垦稻 14	4	5	0.007
04-174	3	3	0.004	龙粳 20	3	3	0.020
04-050	4	4	0.002	龙粳 24	3	4	0.004
01-558	4	5	0.008	绥粳 3	3	4	0.035
04-2182	3	4	0.023	龙粳 18	3	4	0.014
04-107	3	3	0.009	K8	5	5	0.009
601	2	2	0.002	空育 131	1	1	0
06-2351	4	3	0.018	2862	2	2	0.059

### 3 小结

盐碱处理试验中,在 46 个品种中返青期抗盐碱胁迫的品种有龙粳 21、04-582、485、05-379、00-108、04-2182、05-4076、龙粳 24、绥粳 3、02-011-2 等 10 份材料,其中龙粳 21 耐盐碱能力最强;分析穗部长度数据,发现龙粳 22、龙粳 21、龙花 01-558、垦稻 14、02-011-2、05-379、01-028-2、04-050、07-2201 等 10 份材料穗部受害较小。综合分析,认为龙粳 21、05-379 和 02-011-2 表现较好。

### 参考文献

- [1] 李取生,李秀军,李晓军,等.松嫩平原苏打盐碱地治理与利用[J].资源科学,2003,25(1):15-20.
- [2] 王志春,李取生,李秀军,等.松嫩平原盐碱化土地治理与农业持续发展对策[J].中国生态农业学报,2004,12(2):166-168.
- [3] 张瑞珍,邵玺文,童淑媛,等.盐碱胁迫对水稻源库与产量的影响[J].中国水稻科学,2006,20(1):116-118.
- [4] 贾探民,杜双田,周雷,等.盐碱地改良的主要农艺措施[J].垦殖与稻作,2001(4):28.

(上接第 11452 页)

- [2] 李根亮,穆淑梅,李彦芹,等. TLR——天然免疫中的特意受体[J].生命的化学,2006,26(6):495-497.
- [3] 刘靖华,赵克森. TLR 与天然免疫[J].免疫学杂志,2001(S1):17-19,27.
- [4] 荆科,孙梅. Toll 样受体与免疫反应的研究进展[J].国际儿科学杂志,2006(6):402-405.
- [5] 李传友. TLR 受体在抗结核免疫中的作用[J].中国防疫杂志,2006(S1):18.
- [6] MEANS T K, WANG S, LIEN E, et al. Human toll-like receptor mediate cellular activation by [J]. J Immunol, 1999, 163(7):3920-3927.
- [7] OPAL S M, HUBE C E. Bench-to-bedside review: Toll-like receptors and their role in septic shock[J]. Critical Care, 2002, 6: 125-136.
- [8] WAGNER H. The immunobiology of the TLR9 subfamily[J]. Trends in Immunol/Lunology, 2004, 25(7):381-386.
- [9] PHILBIN V J, IQBAL M, BOYD Y, et al. Identification and characterization

- of a functional, alternatively spliced Toll-like receptor 7 (TLR7) and genomic disruption of TLR8 in chickens[J]. Immunology, 2005, 114:507-21.
- [10] GORDEN K B, GORSKI K S, GIBSON S J, et al. Synthetic TLR agonists reveal functional differences between human TLR7 and TLR8[J]. Immunol, 2005, 174:1259-1268.
- [11] HEIL F, HEMMI H, HOCHREIN H, et al. Species-specific recognition of single-stranded RNA via toll-like receptor 7 and 8[J]. Science, 2004, 303:1526-1529.
- [12] 刘艳君,罗冰,赵文忠,等.人 TLR-2 胞外肽段的分段表达及其活性鉴定[J].现代免疫学,2006,26(4):269-273.
- [13] ZHANG Y F, HAN C H, LIN J, et al. Expression of porcine reproductive and respiratory syndrome virus ORF7 gene and purification and immunological Activity Analysis of the Recombinant Protein [J]. Agricultural Science & Technology, 2009, 10(2):62-67,72.