

兴安盟地区盐碱地水稻品种比较试验

韩磊¹ 温丽¹ 王世刚² 薛海楠¹ 梁爽¹ 孟祥锐¹ 梁依¹ 陈玉泉¹
孙乌日娜¹ 海日汗¹ 李凤娇¹ 谷艳茹¹ 白璐¹ 张子慧¹ 徐兴健¹

(¹内蒙古兴安盟农牧科学研究所/内蒙古自治区北方寒地水稻育种创新重点实验室, 乌兰浩特 137400;

²兴安盟隆华农业科技有限公司, 内蒙古乌兰浩特 137400)

摘要: 为了筛选出适宜兴安盟盐碱地种植的水稻材料, 本试验以蒙东地区的 25 份主栽水稻品种为材料, 采用人工插秧的方式, 进行试验研究。筛选出 8 份产量、耐盐碱能力、生育期适宜的水稻材料, 分别为松辽 186、松辽 5 号、吉农大 538、兴粳 6 号、乌兰 105、松粳 29、龙稻 208、兴粳 5 号, 表现突出的是松辽 186、松辽 5 号、吉农大 538, 其产量分别为 491.36kg/667m²、490.61kg/667m²、483.20kg/667m², 相较于长白 9 号增产 11.06%、10.89%、9.21%, 是适宜兴安盟盐碱地种植的水稻材料, 值得推广种植。

关键词: 盐碱地水稻; 品种比较; 产量;

Comparison of Rice Varieties in Saline-Alkali Land of Xing'an League

HAN Lei¹, WEN Li¹, WANG Shigang², XUE Hainan¹, LIANG Shuang¹, MENG Xiangrui¹,
LIANG Yi¹, CHEN Yuquan¹, SUN Wurina¹, HAI Rihan¹, LI Fengjiao¹,
GU Yanru¹, BAI Lu¹, ZHANG Zihui¹, XU Xingjian¹

(¹Institute of Agricultural and Animal Husbandry of Xing'an League/Key Laboratory of Rice Breeding Innovation in

Northern Cold Inner Mongolia, Ulanhot 137400, Inner Mongolia; ²Xing'an league Longhua

Agricultural Technology Co., Ltd., Ulanhot 137400, Inner Mongolia)

土壤盐碱化是制约粮食产量发展的主要因素, 全国盐碱地总面积为 9913hm²[1], 兴安盟地区盐碱地主要集中于科尔沁右翼中旗南部地区, 拥有大量需要开发的盐碱地, 因此盐碱地水稻在兴安盟具有很大发展空间, 利用盐碱地作物, 提高盐碱地水稻产量对兴安盟水稻事业发展具有重要的意义。水稻作为盐碱地改良的首选作物, 其种植是改良盐碱地的重要举措, 在盐碱地种植水稻品种对兴安盟盐碱地开发具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地设在内蒙古兴安盟科尔沁右翼中旗巴彦淖尔苏木白音塔拉嘎查后塔拉艾里盐碱地, 该地区主要以中、重度盐碱地为主, 开

垦时间不长, 水稻在此地种植受到盐碱危害较为严重。试验地块土壤 pH 为 8.2~9.0, 土壤有机质为 5.80~9.22g/kg, 全盐含量 2080mg/kg, Na⁺ 含量 385.25mg/kg。

1.2 试验材料概况 供试的 25 份水稻材料来源于内蒙古自治区、黑龙江省、吉林省, 对照材料采用耐盐碱水稻品种长白 9 号 [2], 详细信息见表 1。

1.3 试验设计 试验材料以长白 9 号为对照, 采用随机区组设计, 3 次重复, 行株距 30cm × 12cm, 5 行区插秧, 行长 30m, 每个品种试验区面积 45m², 人工插秧, 每穴插秧苗 3~5 株, 播种后观察记录水稻苗期及田间生长情况 [3], 水稻成熟后每个小区取样 10 株进行考种, 考察单株农艺性状, 成熟后各小区分别收获计产。

1.4 数据分析 采用 SPSS Statistics 26 进行差异分析和相关性分析。

基金项目: 国家水稻产业技术体系项目 (CARS-01-107); 内蒙古自治区科技重大专项 (2020ZD0023)

通信作者: 徐兴健

表1 参试品种(系)详细信息

序号	品种(系)	选育单位及供种单位	审定编号
1	吉宏6号	吉林市宏业种子有限公司	黑审稻 2017003
2	松辽5号	吉林省公主岭市松辽农业科学研究所	吉审稻 2004005
3	松辽186	吉林省公主岭市松辽农业科学研究所、内蒙古恒正集团保安沼农工贸有限公司	蒙审稻 2017004
4	通系925	通化市农业科学研究所	吉审稻 2011003
5	通系926	通化市农业科学研究所	吉审稻 2011005
6	农粳303	公主岭市农联水稻研究所有限公司、九台市惠农种业有限公司	蒙审稻 2011003
7	齐粳10号	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	黑审稻 20190053
8	吉农大538	吉林农业大学	国审稻 20200056
9	唯农101	东北农业大学	黑审稻 20210007
10	乌兰105	内蒙古恒正集团保安沼农工贸有限公司、兴安盟扎赉特旗佰东农业科技有限公司	蒙审稻 2018002号
11	龙洋16	五常市龙洋种子有限公司	黑审稻 2017007
12	龙洋19	五常市民乐水稻研究所	高世代稳定品系
13	兴粳5号	兴安盟农牧科学研究所	蒙审稻 2019005号
14	兴粳6号	兴安盟农牧科学研究所、吉林省农业科学院	蒙审稻 2021011号
15	兴粳7号	兴安盟农牧科学研究所、吉林省农业科学院	蒙审稻 2021012号
16	兴粳8号	兴安盟农牧科学研究所、兴安盟扎赉特旗佰东农业科技有限公司	蒙审稻 2022009号
17	兴粳11号	兴安盟农牧科学研究所	蒙审稻 2022008号
18	兴粳12号	兴安盟农牧科学研究所	高世代稳定品系
19	兴粳14号	兴安盟农牧科学研究所	蒙审稻 2022007号
20	长白9号(CK)	吉林省农业科学院水稻研究所	黑审稻 1999002
21	松辽122	公主岭市松辽农业科学研究所、内蒙古恒正集团保安沼农工贸有限公司	蒙审稻 2017003号
22	龙稻208	黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所	黑审稻 20200051
23	吉玉粳	吉林省农业科学院水稻研究所	吉审稻 1996005
24	乌兰107	内蒙古恒正集团保安沼农工贸有限公司、兴安盟扎赉特旗佰东农业科技有限公司	蒙审稻 2018003号
25	松粳29	黑龙江省农业科学院五常水稻研究所	黑审稻 20190002

2 结果与分析

2.1 参试品种(系)物候期比较与分析 一般受盐碱危害的水稻材料返青期、齐穗期、生育期都会受到不同程度的影响^[4],不同抗盐碱基因型材料在盐碱地表现都不同^[5],表型方面呈现返青期延长、齐穗期延长、贪青、早衰等不同现象^[6]。表2中所有品种(系)返青期较往年正常地块的返青期整体均延长^[7],其中吉农大538、乌兰105、兴粳6号、松辽122等受影响较小,返青期较短,较其他品种较早,说明这些品种返青生长过程中受到盐碱影响较小。返青期到分蘖盛期时间较正常地块均有所延长,一般在6~15d。始穗期到齐穗期8~26d不等,其中齐穗期最短的是长白9号为8d,受影响最小;农粳303齐穗期最长,为26d,品种受到盐碱影响较大。吉宏

6号、松辽5号、松辽186、兴粳6号、乌兰105等与往年常规地块相比较^[7],从生育期来看,受到盐碱地影响较小,没有出现贪青、生育期明显延长等现象;唯农101、松辽122、龙稻208、松粳29生育期达到147~148d,后熟较慢,生育期过长,不适宜本地种植。

2.2 参试品种(系)主要农艺性状对比与分析 分蘖率是盐碱影响水稻生长最直观的性状特征^[7],在表3中可知分蘖率较高的是松辽122、松辽186、农粳303、唯农101、松辽5号、吉农大538、通系926,分蘖率在3.0%以上;分蘖率高的同时,通系926、农粳303、松辽122、唯农101成穗率较低,吉农大538、松辽5号、松辽186成穗率均在90%以上。盐胁迫条件下,水稻中的淀粉合成受到影响^[8],进而影响水稻幼穗分化^[9],导致穗长缩短,本试验中大

表2 各参试品种物候期

品种(系)	播种期 (月/日)	出苗期 (月/日)	插秧期 (月/日)	返青期 (月/日)	分蘖期 (月/日)	抽穗期(月/日)		成熟期 (月/日)	生育期 (d)
						始穗期	齐穗期		
吉宏6号	4/19	4/26	5/24	6/4	6/14	7/20	8/2	9/5	139
松辽5号	4/19	4/26	5/24	5/30	6/13	7/18	7/30	9/4	138
松辽186	4/19	4/26	5/24	5/31	6/15	7/22	8/4	9/7	141
通系925	4/19	4/26	5/24	5/30	6/12	7/21	8/3	9/5	139
通系926	4/19	4/26	5/24	5/30	6/10	7/18	7/30	9/4	138
农粳303	4/19	4/26	5/24	5/31	6/12	7/21	8/16	9/8	142
齐粳10号	4/19	4/26	5/24	5/29	6/11	7/19	8/3	9/4	138
吉农大538	4/19	4/26	5/24	5/28	6/10	7/21	8/5	9/8	142
唯农101	4/19	4/26	5/24	5/29	6/11	7/26	8/10	9/14	148
乌兰105	4/19	4/26	5/24	5/28	6/10	7/19	8/3	9/9	143
龙洋16	4/19	4/26	5/24	5/31	6/11	7/20	8/2	9/8	142
龙洋19	4/19	4/26	5/24	5/30	6/13	7/19	8/3	9/4	138
兴粳5号	4/19	4/26	5/24	5/29	6/11	7/25	8/6	9/4	138
兴粳6号	4/19	4/26	5/24	5/28	6/12	7/26	8/10	9/7	141
兴粳7号	4/19	4/26	5/24	5/30	6/12	7/25	8/8	9/5	139
兴粳8号	4/19	4/26	5/24	5/29	6/4	7/28	8/12	9/4	138
兴粳11号	4/19	4/26	5/24	5/31	6/12	7/27	8/11	9/3	137
兴粳12号	4/19	4/26	5/24	6/2	6/13	7/28	8/9	9/5	139
兴粳14号	4/19	4/26	5/24	6/2	6/10	7/25	8/9	9/4	138
长白9号(CK)	4/19	4/26	5/24	5/29	6/7	7/20	7/28	8/31	134
松辽122	4/19	4/26	5/24	5/28	6/8	8/1	8/20	9/13	147
龙稻208	4/19	4/26	5/24	5/29	6/10	8/1	8/15	9/14	148
吉玉粳	4/19	4/26	5/24	5/29	6/12	7/23	8/6	9/5	139
乌兰107	4/19	4/26	5/24	5/29	6/11	7/26	8/8	9/4	138
松粳29	4/19	4/26	5/24	5/30	6/12	7/25	8/10	9/14	148

部分材料穗长都受到影响,兴粳5号、兴粳7号、农粳303、吉玉粳等较往年常规地块都有明显缩短。供试材料中株高最高的为龙稻208,株高为117.00cm,穗长21.90cm,分蘖率较低(2.06%),成穗率为93.21%。成穗率是评价水稻抗盐碱能力的重要指标^[10-11],成穗率方面吉宏6号、松辽5号、松辽186、吉农大538、乌兰105、兴粳6号、长白9号、龙稻208、松粳29的成穗率均高于90%,成穗率最低的为通系926,大部分材料均受到盐碱危害,成穗率明显下降。

2.3 参试品种(系)抗性对比及分析 各参试品种(系)抗性表现见表4。抗寒性方面,吉宏6号、松

辽5号、松辽186、吉农大538、乌兰105、兴粳5号、兴粳6号、长白9号、龙稻208、松粳29等在苗期抗寒性表现强;抗倒伏方面吉宏6号、松辽5号、松辽186、吉农大538、兴粳5号、兴粳6号、兴粳7号、兴粳12号、长白9号、松辽122、吉玉粳均未出现倒伏;稻瘟病方面只有通系925、通系926对叶瘟病、穗颈瘟病抗性相对较差;唯农101、兴粳8号、兴粳14号表现出中等易感叶瘟病,农粳303、松辽122表现中等易感穗颈瘟病;整齐度方面,受盐碱危害影响,农粳303出现整齐度较差的情况,龙洋19、兴粳7号、兴粳8号、兴粳11号、兴粳14号、松辽122、乌兰107等整齐度均受到盐碱影响。

表3 各参试品种(系)农艺性状对比

品种(系)	株高 (cm)	穗长 (cm)	基本苗数 (万/667m ²)	最高苗数 (万/667m ²)	分蘖率 (%)	有效穗数 (万穗/667m ²)	成穗率(%)
吉宏6号	101.20	19.12	8.37	30.93	2.70	30.37	92.24
松辽5号	93.50	18.41	8.31	34.07	3.10	31.38	92.10
松辽186	92.40	19.50	8.44	39.37	3.67	35.51	90.20
通系925	96.50	18.70	8.74	32.22	2.69	25.14	78.10
通系926	89.50	19.30	7.76	31.26	3.03	21.29	68.12
农粳303	103.60	18.50	7.37	32.22	3.37	22.59	70.12
齐粳10号	93.60	22.40	7.63	25.37	2.33	18.32	72.20
吉农大538	93.50	18.70	8.11	33.15	3.09	30.66	92.50
唯农101	95.00	17.66	6.74	28.00	3.15	22.50	80.35
乌兰105	98.40	19.50	7.41	24.30	2.28	22.99	94.60
龙洋16	108.50	23.40	7.82	21.48	1.75	18.47	86.00
龙洋19	96.00	19.30	8.52	27.00	2.17	22.25	82.40
兴粳5号	98.20	19.60	7.56	27.21	2.60	24.60	87.20
兴粳6号	98.40	18.20	7.82	28.14	2.60	25.35	90.10
兴粳7号	102.40	16.20	7.85	26.40	2.36	22.73	82.30
兴粳8号	96.00	19.20	7.22	23.70	2.28	19.51	83.10
兴粳11号	95.00	17.80	9.26	27.41	1.96	23.82	86.90
兴粳12号	96.00	17.20	10.00	22.78	1.23	19.27	84.60
兴粳14号	113.00	19.80	9.63	26.19	1.71	22.97	87.12
长白9号(CK)	97.10	17.50	8.73	29.50	2.38	28.10	95.21
松辽122	93.20	21.30	6.77	33.51	3.95	26.74	79.80
龙稻208	117.00	21.90	9.82	30.00	2.06	27.96	93.21
吉玉粳	91.00	16.20	8.89	25.19	1.83	22.23	88.24
乌兰107	106.40	21.20	6.55	22.03	2.36	17.96	81.53
松粳29	101.00	18.70	9.44	28.15	1.98	26.30	93.42

2.4 参试品种(系)主要经济性状分析 表5中粒数较多的材料是乌兰107、松辽122、松辽186、兴粳7号、龙稻208、乌兰105、吉农大538、农粳303、唯农101,总粒数在120粒以上;结实率方面吉农大538、长白9号、松辽5号、兴粳6号、松辽186、乌兰105结实率在90%以上,结实率最高为吉农大538的93.65%,吉农大538也是兴安盟盐碱地的主栽品种之一,其耐盐碱能力及抗性表现都很好;千粒重方面兴粳14号最高为26.25g,龙稻208、乌兰107、兴粳8号、龙洋16、松粳29等典型大穗、长粒型品种,也是近年来市场较为倾向型品种,但其在盐碱地结实率表现不突出。

2.5 参试品种(系)产量对比分析 25个参试品种(系)中共有11个品种(系)产量高于对照长白9号,其中松辽186、松辽5号、吉农大538、兴粳6号、乌兰105、松粳29等6个品种增产显著或极显著;产量最高的为松辽186,产量为491.36kg/667m²,相较对照产量提升11.06%;其次松辽5号产量为490.61kg/667m²,产量提升10.89%;吉农大538产量为483.20kg/667m²,产量提升9.21%。唯农101、齐粳10号、兴粳14号等13份材料相较对照长白9号产量要低,在盐碱地适应性较差;其中产量较低的是农粳303和通系926,产量分别为387.35kg/667m²、384.46kg/667m²,且成穗率、结实率、千粒重整体都明显降低。

表4 各种参试品种(系)抗性对比

品种(系)	幼苗耐寒性	抗倒伏性	叶瘟病	穗颈瘟病	整齐度
吉宏6号	强	强	轻	轻	好
松辽5号	强	强	轻	轻	好
松辽186	强	强	轻	轻	好
通系925	中	中	中	中	好
通系926	中	中	中	中	好
农粳303	中	中	轻	中	差
齐粳10号	中	中	轻	轻	好
吉农大538	强	强	轻	轻	好
唯农101	中	中	中	轻	好
乌兰105	强	中	轻	轻	好
龙洋16	中	中	轻	轻	好
龙洋19	中	中	轻	轻	中
兴粳5号	强	强	轻	轻	好
兴粳6号	强	强	轻	轻	好
兴粳7号	中	强	轻	轻	中
兴粳8号	中	中	中	轻	中
兴粳11号	中	中	轻	轻	中
兴粳12号	中	强	轻	轻	好
兴粳14号	中	中	中	轻	中
长白9号(CK)	强	强	轻	轻	好
松辽122	中	强	轻	中	中
龙稻208	强	中	轻	轻	好
吉玉粳	中	强	轻	轻	好
乌兰107	中	中	轻	轻	中
松粳29	强	中	轻	轻	好

表5 各品种(系)经济性状对比

品种(系)	每穗总粒数	每穗实粒数	结实率(%)	千粒重(g)	小区产量(kg/30m ²)	折合产量(kg/667m ²)	较CK±(%)	位次
松辽186	133.0	121.0	90.98	22.75	22.10**	491.36**	11.06	1
松辽5号	120.0	111.2	92.19	23.60	22.07**	490.61**	10.89	2
吉农大538	126.0	118.0	93.65	23.79	21.73**	483.20**	9.21	3
兴粳6号	83.0	76.0	91.57	23.72	21.47*	477.28*	7.87	4
乌兰105	127.0	115.0	90.55	24.51	21.40*	475.79*	7.54	5
松粳29	88.6	73.2	82.62	25.10	21.37*	474.91*	7.34	6
龙稻208	127.5	99.9	78.00	25.94	21.17	470.61	6.37	7
乌兰107	141.0	115.0	81.56	25.67	21.03	467.64	5.70	8
兴粳5号	104.0	84.0	80.77	24.50	20.90	464.47	4.98	9
兴粳11号	97.6	71.2	72.95	20.34	20.30	451.13	1.96	10
吉宏6号	95.0	81.0	85.62	24.51	20.13	447.63	1.17	11
长白9号(CK)	90.0	84.0	93.33	24.40	19.90	442.44	-	12

表5(续)

品种(系)	每穗总粒数	每穗实粒数	结实率(%)	千粒重(g)	小区产量(kg/30m ²)	折合产量(kg/667m ²)	较CK±(%)	位次
唯农101	120.6	92.6	76.78	24.11	19.87	441.70	-0.17	13
齐粳10号	87.0	67.0	77.01	21.52	19.80	440.22	-0.50	14
兴粳14号	112.2	79.4	70.77	26.25	19.60	435.77	-1.51	15
通系925	112.0	75.0	66.96	20.10	19.57	435.03	-1.67	16
龙洋19	95.2	84.0	88.24	24.72	19.40	431.33	-2.52	17
吉玉粳	107.6	91.2	84.76	21.68	19.00	422.43	-4.52	18
兴粳8号	93.1	78.3	84.10	25.39	18.97	421.58	-4.71	19
龙洋16	120.0	95.0	79.16	25.23	18.80	417.99	-5.53	20
松辽122	136.0	118.0	86.76	20.10	18.53 [*]	412.06 [*]	-6.87	21
兴粳7号	129.0	94.0	72.87	21.86	18.50 [*]	411.13 [*]	-7.08	22
兴粳12号	95.2	71.5	75.11	19.85	18.10 ^{**}	402.24 ^{**}	-9.09	23
农粳303	125.0	90.0	72.00	21.20	17.43 ^{**}	387.35 ^{**}	-12.45	24
通系926	116.0	91.0	78.45	19.51	17.30 ^{**}	384.46 ^{**}	-13.11	25

*、** 分别表示较对照长白9号差异达显著、极显著水平

3 结论与讨论

总体来看影响盐碱地水稻产量的主要因素包含农艺性状和经济性状,产量前3位的松辽186、松辽5号、吉农大538全部为圆粒型,每667m²产量分别为491.36kg、490.61kg、483.20kg,成穗率在90%以上,分蘖率在3.0%以上,相较于对照产量提升11.06%、10.89%、9.21%。乌兰105为长粒型,株高、穗长方面受影响较小,成穗率为94.6%,受盐碱影响分蘖率为2.28%,在盐碱地适应性较好,适应科右中旗地区的物候期,可以通过配套栽培措施提升其分蘖水平。松粳29、龙稻208为长粒型材料,其生育期同为148d,适宜在积温条件更高的地区种植,其产量会有更好的表现。兴粳6号是从抗病性和产量方面来看也同样适应盐碱地气候条件,分蘖率为2.6%,可以适当增加播种量,通过配套栽培措施增加产量。其他相较对照表现较差的材料分蘖率受到影响较大,部分分蘖率只有1.2%~2.0%,成穗率在70%左右,是影响产量的主要因素。

总体来看,松辽186、松辽5号、吉农大538、兴粳6号、乌兰105、松粳29、龙稻208、兴粳5号对比对照长白9号增产在4%以上,分蘖率、结实率、成穗率表现较为稳定,是适宜兴安盟科尔沁右翼中旗盐碱地种植的水稻品种,可以进行推广利用。

参考文献

- [1] 孙现军,姜奇彦,胡正,张慧媛,徐长兵,邸一桓,韩龙植,张辉. 水稻资源全生育期耐盐性鉴定筛选. 作物学报,2019,45(11): 1656-1663
- [2] 宋广树,朱秀侠,孙蕾,吕庆雪,周广春,刘志全,李启云. 水稻品种长白9号的耐盐碱机理分析. 东北农业科学,2016,41(2): 5-8
- [3] 杨福,梁正伟,王志春,张军,陈渊. 水稻耐盐碱品种(系)筛选试验与省区域试验产量性状的比较. 吉林农业大学学报,2007,29(6): 596-600
- [4] 李逸,张珉亮,赵海成,韩宇,刘欣宇,张常钰,李红宇. 寒地水稻分蘖期耐盐碱性筛选与评价. 南方农业学报,2021,52(1): 28-36
- [5] 孙平勇,张武汉,舒服,何强,张莉,阳祝红,彭志荣,谢芸,邓华凤. 水稻资源芽期和苗期耐盐碱性综合评价及耐盐碱基因分析. 生物工程学报,2022,38(1): 252-263
- [6] 王洋,张瑞,刘永昊,李荣凯,葛建飞,邓仕文,张徐彬,陈英龙,韦还和,戴其根. 水稻对盐胁迫的响应及耐盐机理研究进展. 中国水稻科学,2022,36(2): 105-117
- [7] 韩磊,郑红霞,杨忠,温丽,海日汗,孙乌日娜,陈玉泉,薛海楠,梁爽,李凤娇,孟祥锐,薛文静,梁依,徐兴健. 蒙东地区耐盐碱水稻种质资源筛选与评价. 中国稻米,2022,28(6): 70-73
- [8] 李旭,付立东,王宇,随鑫,任海,吕小红,马畅,杜萌,毛艇. 辽宁滨海稻区粳稻种质耐盐性筛选与评价. 种子,2022,41(1): 89-93
- [9] Khan M A, Abdullah Z. Salinity-sodicity induced changes in reproductive physiology of rice under dense soil conditions. Environmental and Experimental Botany,2003,49(2): 145-147
- [10] 李洪亮. 盐胁迫对水稻生育时期和农艺性状的影响. 黑龙江农业科学,2010(11): 18-20
- [11] 周政,李宏,孙勇,黄道强,朱苓华,卢德成,李康活,徐建龙,周少川,黎志康. 高产、抗旱和耐盐选择对水稻产量相关性状的影响. 作物学报,2010,36(10): 1725-1735

(收稿日期: 2023-06-13)