

姜艳喜,焦少杰,王黎明,等.高粱不育系和保持系萌发期耐盐性[J].黑龙江农业科学,2019(8):15-17.

高粱不育系和保持系萌发期耐盐性

姜艳喜,焦少杰,王黎明,苏德峰,严洪冬,孙广全

(黑龙江省农业科学院 作物资源研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为选育高粱耐盐品种,用 1.7% 的 NaCl 溶液对 51 对稳定的高粱不育系和保持系进行了盐胁迫培养,通过研究其萌发期种子发芽率、相对盐害率与盐浓度之间的关系,明确高粱成对不育系和保持系之间的耐盐特性。结果表明:绝大多数保持系的耐盐性比不育系的耐盐性要好。不育系和保持系的耐盐特性不是完全一致的,不能简单的用 A 的抗性来表示 B,反之亦然。

关键词:高粱;不育系;保持系;耐盐性

土壤盐碱化是全世界都面临的一个问题,共有盐碱地 9.543 8 亿 hm^2 ,占耕地面积 20% 以上。我国盐碱地有 3 500 万 hm^2 占全世界的 3.7% 以上。黑龙江省主要为内陆盐碱地,主要集中在松嫩平原地区的齐齐哈尔及大庆、三肇和安达等地区,约 66.7 万 hm^2 ^[1]。严重的影响到当地的粮食产量,其对农业危害程度仅次于干旱。

高粱具有抗旱、耐涝、耐盐碱等优良特性,可在 pH5.0~8.5,盐含量 0.5%~0.9% 的土壤中正常生长,具有其他作物无法比拟的开发利用优势^[2]。高粱不同品种间的耐盐能力存在较大差异^[3],因此选育耐盐品种对于开发利用盐碱化地区的土地资源,扩大高粱的种植面积具有重要意义。而作为母本的不育系在高粱杂交种组配中其耐盐性显得尤为重要,可是遗传背景相同的成对不育系和保持系在耐盐上的关系却鲜有研究和报道。本试验用 1.7% 的氯化钠溶液处理 51 对成对的高粱不育系和保持系,研究其萌发期种子发芽率、相对盐害率与盐浓度之间的关系,最终明确高粱成对不育系和保持系之间的耐盐特性。

1 材料与方法

1.1 材料

试验选用 51 对(102 份)稳定的高粱不育系和保持系,全部来自山西省农业科学院提供的繁种入库耐盐碱鉴定材料。

1.2 方法

1.2.1 鉴定方法 每份种质随机抽取 200 粒饱

满度好,整齐的种子分成 4 份。均匀放置在培养皿内滤纸上,用 1.7% 的氯化钠溶液处理种子,3 次重复,以蒸馏水处理种子为对照,在 20℃ 人工条件下发芽。培养 7 d 后,调查处理和对照的出芽数,以相对盐害率反映幼芽受盐害的程度。

1.2.2 相对盐害的计算

$$RS(\%) = 100 \times \sum (G_c - G_i) / 3G_c$$

式中,RS 为相对盐害率(%); G_c 为对照发芽率(%); G_i 为盐处理发芽率(%)。

根据相对盐害率划分耐盐性级别,1:很强($RS < 20\%$);3:强($20\% < RS < 40\%$);5:中等($40\% < RS < 60\%$);7:弱($60\% < RS < 80\%$);9:很弱($RS \geq 80\%$)^[4]。

1.2.3 数据分析 试验数据采用 Excel 2007 进行绘图。

2 结果与分析

2.1 1.7% 盐浓度胁迫下高粱耐盐等级分布情况

由表 1 和图 1 可见,高粱不同材料间的耐盐能力是存在差异的,1.7% 的氯化钠溶液处理可以很有效地将这种区别通过种子发芽率和相对盐害

表 1 不同耐盐级别资源份数及其比例

Table 1 Number and proportion of resources at different salt tolerance levels

耐盐等级 Salt tolerance grade	份数 Number	比率 Proportion/%
1 级	15	14.7
3 级	19	18.6
5 级	26	25.5
7 级	24	23.5
9 级	18	17.7

收稿日期:2019-04-08

基金项目:现代农业产业技术体系(CARS-06-01-05);高粱遗传与种质创新山西重点实验室项目(2016K-02);黑龙江省农业科技创新工程(2012ZD027)。

第一作者简介:姜艳喜(1977-),男,硕士,副研究员,从事高粱遗传育种研究。E-mail:jyxiheb2009@163.com。

率体现出来。盐胁迫处理的 102 份材料中各级抗性材料属正态分布,其中 1 级抗性材料 15 份,占总供试材料的 14.7%;3 级抗性材料 19 份,占总供试材料的 18.6%;5 级抗性材料 26 份,占总供试材料的 25.5%;7 级抗性材料 24 份,占总供试材料的 23.5%;9 级抗性材料 18 份,占总供试材料的 17.7%。

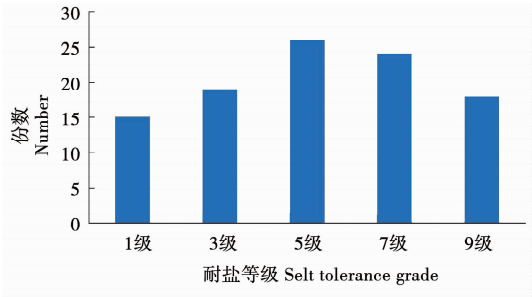


图 1 不同耐盐级别份数的分布
Fig. 1 Distribution of the number in different salt tolerance grade

2.2 1.7%盐浓度胁迫下高粱不育系和保持系耐盐情况

由表 2 可见,绝大多数保持系的耐盐性比不育系的耐盐性要好,这表现为在耐盐 1 等级中保持系的份数明显的比不育系的份数多;而在耐盐 9 等级中不育系的份数要比保持系的份数要多。在每个耐盐等级中保持系的平均相对盐害率均低于不育系的相对盐害率。而不育系的总体平均相对盐害率为 61.51%,耐盐等级是 7 级,保持系的总体平均相对盐害率为 43.08%,耐盐等级是 5 级。

表 2 不育系和保持系耐盐级别资源份数及平均相对盐害率

Table 2 Number and average relativesalt damage rate of sterile lines and maintenance lines				
不育系		保持系		
耐盐等级	Sterile line	Maintenance line		
Salt tolerance grade	份数 Number	平均相对盐害率 Average relative salt damage rate/%	份数 Number	平均相对盐害率 Average relative salt damage rate/%
1 级	2	15.00	13	9.46
3 级	9	32.67	10	29.30
5 级	14	53.00	12	48.17
7 级	14	69.86	10	68.20
9 级	12	91.08	6	86.83
合计	51	61.51	51	43.08

2.3 1.7%盐浓度胁迫下成对不育系和保持系耐盐情况

由表 3 和表 4 可以看出,成对的保持系和不育系耐盐特性不是完全一致,等级无差距的有 15 对,

表 3 成对不育系和保持系耐盐等级无差别的资源

Table 3 Resources with no difference in salt tolerance grades between sterile lines and maintenance lines

序号 Number	种质名称 Germplasm resources name	相对盐害率 Relativesalt damage rate/%	耐盐等级 Salt tolerance grades
1	132073A ₂	77	7
	132073B	69	7
2	132163A	13	1
	132163B	15	1
3	132171A ₂	99	9
	132171B	91	9
4	132177A ₂	28	3
	132177B	23	3
5	132199A	36	3
	132199B	34	3
6	132249A ₂	70	7
	132249B	67	7
7	132265A	58	5
	132265B	40	5
8	132267A ₂	39	3
	132267B	28	3
9	132319A	68	7
	132319B	70	7
10	132337A ₂	57	5
	132337B	41	5
11	132433A ₂	55	5
	132433B	47	5
12	132505A ₂	100	9
	132505B	83	9
13	132507A ₂	59	5
	132507B	43	5
14	132687A ₂	62	7
	132687B	71	7
15	132701A ₂	66	7
	132701B	62	7

占 29.4%;耐盐等级差距较大的,相差等级在一个等级以上的有 16 对,占 31.4%;其余 20 对为

耐盐等级差距不大的,相差等级在一个级别内的,占 39.2%。

表 4 成对不育系和保持系耐盐等级有差别的资源

Table 4 Resources with differences in salt tolerance grades between sterile lines and maintenance lines

序号 Number	种质名称 Germplasm resources name	相对盐害率 Relativesalt damage rate/%	耐盐等级 Salt tolerance grades	序号 Number	种质名称 Germplasm resources name	相对盐害率 Relativesalt damage rate/%	耐盐等级 Salt tolerance grades
1	132011A ₃	48	5	9	132339A ₂	17	1
	132011B	8	1		132339B	82	9
2	132145A ₂	36	3	10	132345A ₂	53	5
	132145B	60	7		132345B	19	1
3	132151A ₂	54	5	11	132373A ₂	100	9
	132151B	3	1		132373B	2	1
4	132155A	44	5	12	132375A ₂	100	9
	132155B	17	1		132375B	4	1
5	132213A ₂	85	9	13	132503A ₂	71	7
	132213B	34	3		132503B	18	1
6	132219A ₂	53	5	14	132643A ₂	83	9
	132219B	16	1		132643B	21	3
7	132277A ₂	82	9	15	132679A ₂	85	9
	132277B	52	5		132679B	44	5
8	132335A ₂	100	9	16	132717A ₂	67	7
	132335B	54	5		132717B	25	3

3 结论与讨论

综合以上试验结果可以看出,高粱不同材料间的耐盐能力是存在差异的,1.7%的氯化钠溶液处理可以很有效地将这种区别通过种子发芽率和相对盐害率体现出来。通过本试验可以看出,绝大多数保持系的耐盐性比不育系的耐盐性要好。而两者的耐盐特性不是完全一致的,不能简单的用 A 的抗性来表示 B,反之亦然。种质的耐盐性

不仅受细胞核影响,同时也受到细胞质的影响。

参考文献:

[1] 刘功,李锐,王连敏,等. 浅谈黑龙江省盐碱地利用[J]. 黑龙江农业科学,2007(2):108-109.

[2] 陈树宾,王友德,郭义成,等. 能饲兼用作物甜高粱生物学特性及栽培技术[J]. 农业科技通讯,2009(3):115-116.

[3] 秦岭,张华文,杨延兵,等. 不同高粱品种种子萌发耐盐能力评价[J]. 作物遗传学报,2009,24(2):234-238.

[4] 陆平. 高粱种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2005.

Salt Tolerance of Sterile Line and Maintenance Line of Sorghum During Germination Period

JIANG Yan-xi, JIAO Shao-jie, WANG Li-ming, SU De-feng, YAN Hong-dong, SUN Guang-quan
(Crop Resources Institute of Heilongjiang Academy of Agriculture Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to clarify the salt-tolerance relationship between the sterility line and the maintenance line of sorghum, the salt stress culture of 51 pairs was studied with 1.7% NaCl solution. The results showed that the salt tolerance of most of the maintenance lines was better than that of sterility lines. The salt resistance of sterility lines and maintenance lines was not exactly the same, and B can not be simply represented by A resistance, and vice versa.

Keywords: sorghum; sterile line; maintenance line; salt-resistance