



姜艳喜,焦少杰,王黎明,等.高粱杂交种及其双亲萌发期耐盐性研究[J].黑龙江农业科学,2019(9):9-11.

高粱杂交种及其双亲萌发期耐盐性研究

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:为明确萌发期高粱杂交种及其双亲之间的耐盐规律,本研究对黑龙江省推广的6个高粱杂交种及其双亲在萌发期耐盐性方面进行了研究。结果表明:高粱萌发期耐盐鉴定时,其盐浓度不要低于1.6%;杂交种的耐盐性是介于其父、母本之间的,更倾向于母本。因此在耐盐杂交种选配过程中首先要考虑母本的耐盐性,其次再考虑父本。

关键词:高粱;萌发期;耐盐性;双亲

全世界有20%以上的耕地是盐碱地,其中,中国的盐碱地就高达3 000万 hm^2 ,黑龙江省盐碱地也在66.67万 hm^2 以上^[1]。这些土地的高效利用对于我国及黑龙江省农业生产和粮食安全具有重要意义。研究表明高粱是极少数具有耐盐碱特性的作物之一^[2],其不同基因型之间的耐盐能力存在较大差异^[3-6]。为此,对高粱杂交种及其双亲进行耐盐鉴定,探究杂交种及其双亲之间的耐盐规律,可为耐盐品种的组配提供理论依据,对于加大耐盐高粱品种的选育和推广及盐碱地综合利用,拓宽高粱的种植区域具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2015年在黑龙江省农业科学院作物资源研究所杂粮中心实验室进行,供试品种为黑龙江省推广的杂交种龙杂5号、9号、10号、16、17和龙帚2号及其双亲。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 每份种质随机抽取200粒饱满度好,将种子分成4份均匀放置在培养皿内滤纸上,用不同浓度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7d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

$$RS(\%) = 100 \times \sum (Gc - Gi) / 3Gc$$

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

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

1.2.3 数据分析 运用DPS 7.05软件对数据进行统计分析,用Excel 2007进行绘图。

2 结果与分析

2.1 发芽率与盐浓度之间的关系

由表1可知,经相同盐浓度处理厂,各个供试材料的萌发受到明显抑制,随着盐浓度加大这种抑制越加严重。具体表现为所有供试材料的平均发芽率随着盐浓度升高而将低,降幅趋势是先增大(盐浓度在0~0.8%),后缓(盐浓度在0.8%~1.0%)又增大(盐浓度在1.0%~2.0%)。118、5933、龙杂9号和克35A这几个供试材料虽然在总体上来说其发芽率是随着盐浓度增加而下降,但在盐浓度 $\leq 1.6\%$ 时其发芽率有所波动。118在盐浓度1.0%(发芽率96.00%)和1.2%(发芽率92.00%)比盐浓度在0.8%(发芽率90.67%)发芽率要高;5933在盐浓度为1.2%时发芽率最高为94.67%;龙杂9号在盐浓度1.0%(发芽率72.00%)和1.2%(发芽率70.67%)比盐浓度在0.8%(发芽率68.67%)发芽率要高;克35A在盐浓度1.0%(发芽率92.00%)比盐浓度在0.8%(发芽率91.33%)发芽率要高。

2.2 杂交种及双亲相对盐率之间的关系

由表2可知,看出恢复系中118、5933、帚恢1号;杂交种中龙杂9号、龙杂5号、龙杂17;不育系中497A、325A的萌发期平均相对盐害率都 $\leq 40\%$,耐盐性都到达了很强或强的水平。其中

收稿日期:2019-04-02

基金项目:国家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。

118 和 5933 的平均相对盐害率分别为10.62％和 30.11％,耐盐等级为 3 级(强),这 4 份材料也是 15.31％,耐盐等级为 1 级(很强);龙杂 9 号和 所有供试材料中耐盐性最好的。 497A 的平均相对盐害率分别为 27.67％和

表 1 不同盐浓度下种子的发芽率
Table 1 Seed germination rate at different salt concentrations

材料 Materials		发芽率 Germination rate/%							
		0	0.8％	1.0％	1.2％	1.4％	1.6％	1.8％	2.0％
325A	母本	86.00	82.00	80.00	69.33	68.00	63.33	29.33	11.33
龙杂 9 号	杂交种	74.00	68.67	72.00	70.67	52.00	55.33	28.00	28.00
118	父本	96.00	90.67	96.00	92.00	90.00	84.00	73.33	74.67
314A	母本	67.33	44.00	48.00	23.33	24.67	11.33	3.33	3.33
散杂 1 号	杂交种	78.67	58.00	53.33	50.00	34.00	28.00	25.33	20.00
5933	父本	92.67	84.00	82.67	94.67	85.33	73.33	74.67	54.67
301A	母本	83.33	77.33	72.00	62.00	60.00	42.00	18.00	13.33
龙杂 5 号	杂交种	88.67	79.33	68.67	66.00	63.33	46.00	44.00	28.00
118	父本	96.00	90.67	96.00	92.00	90.00	84.00	73.33	74.67
454A	母本	74.00	60.67	58.00	56.00	43.33	31.33	26.00	17.33
龙杂 10 号	杂交种	95.33	84.67	80.00	66.67	62.00	38.67	32.00	8.67
591	父本	58.67	38.00	34.00	27.33	25.33	10.00	6.67	3.33
433A	母本	64.00	42.67	34.67	34.67	36.67	46.67	36.00	25.33
龙杂 16	杂交种	52.67	34.00	33.33	30.67	20.00	22.67	6.67	8.00
591	父本	58.67	38.00	34.00	27.33	25.33	10.00	6.67	3.33
497A	母本	92.67	91.33	92.00	80.00	67.33	54.00	39.33	29.33
龙杂 17	杂交种	92.67	82.00	81.33	74.00	70.00	54.67	22.00	14.67
686	父本	48.00	18.00	20.67	8.00	3.33	0.67	0.67	0
456A	母本	73.33	61.33	60.00	50.00	42.00	20.00	11.33	3.33
龙帚 2 号	杂交种	74.00	57.33	44.67	34.67	27.33	21.33	14.67	12.67
帚恢 1 号	父本	95.33	92.67	90.00	80.00	71.33	60.67	38.00	32.00
平均		78.19	65.49	63.40	56.63	50.54	40.86	29.59	22.19

表 2 不同浓度下的相对盐害率及耐盐等级
Table 2 Relative salinity and salt tolerance grades at different concentrations

材料 Material	相对盐害率 Relative salinity/%									耐盐等级 Salt tolerance grades
	0	0.8％	1.0％	1.2％	1.4％	1.6％	1.8％	2.0％	平均	
325A	86.00	4.65	6.98	19.38	20.93	26.36	65.89	86.82	33.00	3
龙杂 9 号	74.00	7.21	2.70	4.50	29.73	25.23	62.16	62.16	27.67	3
118	96.00	5.56	0	4.17	6.25	12.50	23.61	22.22	10.62	1
314A	67.33	34.65	28.71	65.35	63.37	83.17	95.05	95.05	66.48	7
散杂 1 号	78.67	26.27	32.20	36.44	56.78	64.41	67.80	74.58	51.21	5
5933	92.67	9.35	10.79	－2.16	7.91	20.86	19.42	41.01	15.31	1
301A	83.33	7.20	13.60	25.60	28.00	49.60	78.40	84.00	40.91	5
龙杂 5 号	88.67	10.53	22.56	25.56	28.57	48.12	50.38	68.42	36.31	3
118	96.00	5.56	0	4.17	6.25	12.50	23.61	22.22	10.62	1
454A	74.00	18.02	21.62	24.32	41.44	57.66	64.86	76.58	43.50	5
龙杂 10 号	95.33	11.19	16.08	30.07	34.97	59.44	66.43	90.91	44.16	5

续表 2

材料 Material	相对盐害率 Relative salinity/%									耐盐等级 Salt tolerance grades
	0	0.8%	1.0%	1.2%	1.4%	1.6%	1.8%	2.0%	平均	
591	58.67	35.23	42.05	53.41	56.82	82.95	78.41	94.32	63.31	7
433A	64.00	33.33	45.83	45.83	42.71	27.08	43.75	60.42	42.71	5
龙杂 16	52.67	35.44	36.71	41.77	62.03	56.96	87.34	84.81	57.87	5
591	58.67	35.23	42.05	53.41	56.82	82.95	88.64	94.32	64.77	7
497A	92.67	1.44	0.72	13.67	27.34	41.73	57.55	68.35	30.11	3
龙杂 17	92.67	11.51	12.23	20.14	24.46	41.01	76.26	84.17	38.54	3
686	48.00	62.50	56.94	83.33	93.06	98.61	98.61	100.00	84.72	9
456A	73.33	16.36	18.18	31.82	42.73	72.73	84.55	95.45	51.69	5
龙带 2 号	74.00	22.52	39.64	53.15	63.06	71.17	80.18	82.88	58.94	5
帚恢 1 号	95.33	2.80	5.59	16.08	25.17	36.36	60.14	66.43	30.37	3

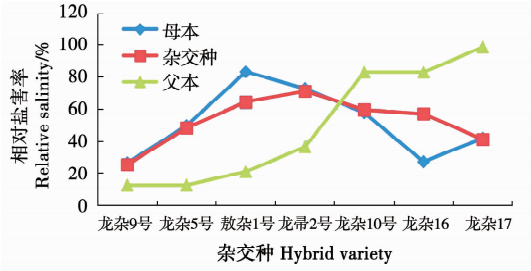


图 1 杂交种及双亲平均盐害率变化

Fig. 1 Change of average salinity in hybrids and parents

由表 2 和图 1 可知,杂交种萌发期的相对盐害率介于其双亲之间,即其萌发期的耐盐性是介于其父、母本之间的,且更倾向于母本。这种规律在盐低浓度 $\leq 1.4\%$ 时不明显,这可能跟低浓度时芽率波动有关;而在盐浓度高 $\geq 1.6\%$ 完全表现出上述规律。

3 结论

综合以上试验结果可以看出,低盐分可能促进尤其是耐盐性好的材料种子萌发^[8],这与以往的研究结果类似。因此萌发期耐盐鉴定时用出苗

率和相对盐害指数作为耐性鉴定标准时,其盐浓度不要低于 1.6%。杂交种的耐盐性是介于其双亲之间的,其抗性与母本更接近,因此在耐盐性杂交种选配时最好选用母本抗性好的,然后在考虑父本的耐盐性。

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] 王春语,张丽霞,王平,等. 高粱种子萌发期耐盐材料的筛选与鉴定[J]. 西南农业学报,2018,31(11):2229-2233.

[5] 范娜,白文斌,彭之东,等. 高粱耐盐种质资源的鉴定与综合评价[J]. 中国农学通报,2018,34(10):82-87.

[6] 穆志新,李萌,秦慧彬. 高粱芽期耐盐指标筛选及耐盐性评价[J]. 山西农业科学,2017,45(7):1075-1079.

[7] 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,2005:63-64.

[8] 周桂生,安琳琳,童晨,等. 盐胁迫对甜高粱种子吸水 and 萌发的影响[J]. 江苏农业科学,2012,40(12):84-86.

Study on Salt Tolerance of Sorghum Hybrids and Their Parents 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 of sorghum hybrids and their parents at germination stage, studying on the salt tolerance of six sorghum hybrids and their parents popularized in Heilongjiang Province. The results showed that the salt concentration of sorghum should not be less than 1.6% in salt tolerance identification at germination stage, and the salt tolerance of hybrids was between their father and mother parents, and more inclined to their mother parents. Therefore, in the selection of salt-tolerant hybrids, the salt tolerance of the female parent should be considered first, and then the male parent.

Keywords: sorghum; germination period; salt tolerance; parents