

低酚棉种质资源耐盐性鉴定

李函利, 王省芬, 王国宁, 李志坤, 吴立强, 张 艳, 吴金华, 张桂寅, 马峙英

(华北作物种质资源教育部重点实验室/河北省作物种质资源重点实验室/河北农业大学, 保定 071001)

摘要:为了解决粮棉争地矛盾,棉花向更加盐碱干旱区域发展是大势所趋。因此进行耐盐鉴定筛选抗性种质意义重大。本研究在培养室条件下,利用发芽盒和石英砂对 179 份来源不同的低酚棉种质资源的耐盐性进行了评价。结果表明,179 份低酚棉资源材料中,没有高抗材料;抗盐材料 4 份,占所鉴定材料的 2.2%;耐盐材料 54 份,占 30.2%;盐敏感材料 121 份,占 67.6%。筛选出 8 份耐盐性突出的材料,其耐盐性达到了耐盐或抗盐的水平,包括豫无 424、衡无 87-306、中无 1651、中无 3385、多毛 101、中无 374-G、中无 1038 和中无 642,这些材料在盐胁迫下的相对成活苗率均在 70% 以上。国内材料耐盐性好于国外材料,国内材料中河北省、山东省、河南省的材料耐盐性明显好于其他省份。本研究筛选出了耐盐性好的低酚棉材料,为低酚棉育种提供了优异的种质资源。

关键词:低酚棉;种质资源;苗期;耐盐性;鉴定

Identification of Salt Tolerant Germplasm Resources in Glandless Cotton

LI Han-li, WANG Xing-fen, WANG Guo-ning, LI Zhi-kun, WU Li-qiang,

ZHANG Yan, WU Jin-hua, ZHANG Gui-yin, MA Zhi-ying

(North China Key Laboratory for Crop Germplasm Resources of Education Ministry/Key Laboratory for Crop Germplasm Resources of Hebei/Hebei Agricultural University, Baoding 071001)

Abstract: It is a general trend to grow cotton in saline alkali arid area in order to solve the contradiction between grain and cotton. Therefore, it is of great significance to carry out the identification and screening of resistant germplasm. Salt tolerance of 179 glandless cotton germplasm resources was identified by using germination box and quartz sand in the incubation room. The results showed that no high salt resistant variety was found. However, 4 resistant, 54 tolerant and 121 sensitive varieties were discriminated, accounting for 2.2%, 30.2% and 67.6% in the glandless cottons, respectively. The better salt resistant and tolerant materials are Yuwu424, Hengwu87-306, Zhongwu1651, Zhongwu3385, Duomao101, Zhongwu374-G, Zhongwu1038 and Zhongwu642. The relative survival rate of seedlings of these materials was above 70% under salt stress. For the sources of the cottons, salt tolerance of domestic materials was better than that of foreign materials. Salt tolerance of materials from Hebei, Shandong and Henan provinces was better than that of materials from other provinces. In this study, we selected good glandless cotton materials with good salt resistance, which provided excellent germplasm resources for the breeding of glandless cotton.

Key words: glandless cotton; germplasm resources; seedling stage; salt tolerance; identification

棉花属于耐盐能力较强的一类作物,有盐渍土感^[2-4],苗期极易遭受土壤盐分的胁迫和危害,造成区“先锋作物”之称^[1]。但棉花幼苗对盐分比较敏感^[2-4],出苗、成苗率低,缺苗断垄严重^[3],成苗难一直是盐

收稿日期:2016-01-10 修回日期:2016-02-05 网络出版日期:2016-10-17

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20161017.1529.006.html>

基金项目:国家科技支撑计划(2014BAD03B01);河北省科技支撑计划(14226308D);河北省现代农业产业技术体系

第一作者研究方向为作物性状遗传改良。E-mail: 1194602517@qq.com

通信作者:马峙英,研究方向为作物性状遗传改良。E-mail: mzyh@hebau.edu.cn

张桂寅,研究方向为作物遗传资源研究与利用。E-mail: mhyzh@hebau.edu.cn

碱地植棉存在的突出问题,严重制约着盐碱地棉花生产的发展。培育耐盐品种对于盐碱地植棉具有重要意义。

棉花种质资源的耐盐性鉴定对于耐盐品种的选育具有重要意义^[5-8]。刘国强等^[9]对棉花 4 个栽培种 4078 份品种资源的耐盐性苗期鉴定表明,栽培种之间的耐盐性差异很大,并且棉花的总体耐盐性较差。王俊娟等^[10]对 14 个陆地棉品种(系)萌发期的耐盐性进行鉴定,发现不同基因型的棉花品种耐盐性存在显著差异。种和品种(或材料)之间的耐盐性差异证明了鉴定优异的耐盐性种质资源的重要性。前人针对棉花种质资源已经在耐盐性鉴定方法和耐盐性鉴定指标等方面开展了一些研究工作^[11-17]。棉花在不同生育阶段耐盐能力是不同的,盐敏感时期是萌发出苗期。棉花的耐盐性随着生育进程而逐步提高^[3],因此进行耐盐性鉴定的最佳时期是萌发出苗期。盐土浓度为 0.3% 时的出苗率可以用来鉴定棉花萌发出苗期的耐盐性^[17]。

低酚棉是一种无色腺体的棉花类型,因其种仁中的棉酚含量低于世界卫生组织(WHO)和联合国粮农组织(AFO)规定的标准^[18],故可以直接饲用

或食用,并且其棉油无需精炼,有利于棉籽的综合利用,因此被称为集粮、棉、油、饲于一体的作物^[19]。我国自 1972 年开始引进和培育低酚棉品种,经过 40 多年的研究已经取得显著进展。本课题组自开展棉花育种工作以来,一直致力于低酚棉种质资源和育种研究,培育出不少优良品种(系),如冀棉 19、冀无 252、农大棉 12 号等,并对掌握的低酚棉种质资源的农艺性状、纤维品质及棉籽性状进行了系统研究^[20-22],但一直没有对这些资源的耐盐性进行鉴定和评价。

本研究旨在对课题组掌握的低酚棉种质资源进行耐盐性评价,明确我国低酚棉种质资源群体的耐盐性水平,筛选耐盐性好的种质资源,为低酚棉耐盐育种和耐盐基础理论研究提供重要的资源材料和依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料选取本课题组保存的 179 份低酚棉种质资源(表 1),其中国外品种 26 份,国内品种 153 份。对照品种为盐敏感品种鲁棉研 21 和耐盐品种豫 2067^[6]。

表 1 供试低酚棉材料名称和来源

Table 1 Name and source of the tested glandless cottons

编号 No.	品种名称 Variety	来源 Source	编号 No.	品种名称 Variety	来源 Source	编号 No.	品种名称 Variety	来源 Source
1	冀无 2821	中国河北	17	石无 135	中国河北	33	邯无 143	中国河北
2	冀无 2046	中国河北	18	河无 309	中国河北	34	省无 538	中国河北
3	冀无 2043	中国河北	19	冀无 2833	中国河北	35	省无 91-5	中国河北
4	冀无 2808	中国河北	20	冀无 256	中国河北	36	夏无 16	中国河北
5	冀无 2031	中国河北	21	751164-2	中国河北	37	河无 204	中国河北
6	冀无 302	中国河北	22	751893-2	中国河北	38	河无 237	中国河北
7	冀无 2034	中国河北	23	603-1	中国河北	39	夏无 21	中国河北
8	农资 118	中国河北	24	冀棉 19	中国河北	40	夏无 303	中国河北
9	农资 174	中国河北	25	多毛 101	中国河北	41	夏无 493	中国河北
10	农资 479	中国河北	26	保无 87 选 30	中国河北	42	夏无 484	中国河北
11	农资 108	中国河北	27	保无 86-34	中国河北	43	夏无 461	中国河北
12	农资 368	中国河北	28	石无 87-7	中国河北	44	夏无 459	中国河北
13	衡无 87-306	中国河北	29	衡无 8930	中国河北	45	农大 61	中国河北
14	W82-1	中国河北	30	省无 114	中国河北	46	石无 107	中国河北
15	沧无 448	中国河北	31	省无 235	中国河北	47	石无 1718	中国河北
16	沧无 626	中国河北	32	邯无 9216	中国河北	48	沧无 34	中国河北

表 1(续)

编号 No.	品种名称 Variety	来源 Source	编号 No.	品种名称 Variety	来源 Source	编号 No.	品种名称 Variety	来源 Source
49	石无 785	中国河北	93	豫无 221	中国河南	137	荆 4585	中国湖北
50	衡无 904	中国河北	94	豫无 1309	中国河南	138	鄂农 071 无酚 F3	中国湖北
51	2002 亲本 9	中国河北	95	豫无 19	中国河南	139	绵阳 5205	中国四川
52	2010 低资 1	中国河北	96	豫无 424	中国河南	140	绵无 4176	中国四川
53	2010 低资 2	中国河北	97	豫无 620	中国河南	141	汾无-1006	中国山西
54	邯无 23	中国河北	98	豫无 1020	中国河南	142	汾无 195	中国山西
55	冀无 1309	中国河北	99	豫无 561	中国河南	143	汾低 99	中国山西
56	89 无 121	中国河北	100	豫无 69	中国河南	144	抗无酚棉	中国浙江
57	中无 14-6	中棉所	101	湘 C67	中国湖南	145	花苞无毒棉	中国浙江
58	中无 2313	中棉所	102	湘 C90	中国湖南	146	陕无 9089-1	中国陕西
59	中无 892	中棉所	103	湘 C17	中国湖南	147	陕无 9056	中国陕西
60	中无 1051	中棉所	104	湘 C105	中国湖南	148	陕无 6051-28	中国陕西
61	中无 1651	中棉所	105	湘 C118	中国湖南	149	辽 354	中国辽宁
62	中无 5913-2	中棉所	106	湘 C74	中国湖南	150	辽无 2158	中国辽宁
63	中无 418	中棉所	107	湘 C70	中国湖南	151	辽无 2152	中国辽宁
64	中无 5913-2	中棉所	108	湘 C48	中国湖南	152	锦 7308	中国辽宁
65	中无 1316-3	中棉所	109	湘无 72	中国湖南	153	锦 1386	中国辽宁
66	中无 1316 抗	中棉所	110	湘双无	中国湖南	154	Acala63-74	美国
67	中无 3385	中棉所	111	澧 771-436	中国湖南	155	Acala63-69	美国
68	中无 1038	中棉所	112	A34	中国湖南	156	Acala63-75	美国
69	中无 962	中棉所	113	鲁无 16	中国山东	157	兰 GL-N	美国
70	中无 383	中棉所	114	鲁无 403	中国山东	158	Pamaster464	美国
71	中无 383-1	中棉所	115	鲁无 386	中国山东	159	Pamaster784	美国
72	中无 383-14	中棉所	116	鲁无 4006	中国山东	160	墨西哥 45 μ	墨西哥
73	中无 1384	中棉所	117	鲁无 116	中国山东	161	墨西哥 35-W	墨西哥
74	中无 374-G	中棉所	118	鲁无 373	中国山东	162	墨西哥 35XL	墨西哥
75	中无 2621	中棉所	119	鲁无观 9	中国山东	163	ISABC2	法国
76	中无 26-29	中棉所	120	聊无 29-21B	中国山东	164	ISA4ne	法国
77	中无 473	中棉所	121	聊无 19B	中国山东	165	GP202gl16	法国
78	中无 378	中棉所	122	聊无 21B	中国山东	166	GP203gl56	法国
79	中无 1617	中棉所	123	聊无 38B	中国山东	167	GP205	法国
80	中无 1440	中棉所	124	鲁无 357	中国山东	168	GP207gl277	法国
81	中无 5601	中棉所	125	鲁无 4001	中国山东	169	GP208gl213	法国
82	中无 1098	中棉所	126	鲁无 401	中国山东	170	F280	法国
83	中无 0548	中棉所	127	方无 2 号	中国江苏	171	TX-tgmon	美国
84	光铃棉	中棉所	128	方无 7919	中国江苏	172	Boygland	美国
85	光铃棉 1	中棉所	129	方无 8860	中国江苏	173	ST213	美国
86	中无 268	中棉所	130	方无 77-382	中国江苏	174	IRMA197	美国
87	中无 642	中棉所	131	苏无 58-8	中国江苏	175	gless	美国
88	中 0548	中棉所	132	苏无 76-63	中国江苏	176	洛克特 22	捷克
89	中无 151	中棉所	133	苏无 77-702	中国江苏	177	G45E	美国
90	豫无 302	中国河南	134	徐无 1 系	中国江苏	178	90-4-1	美国
91	豫无 228	中国河南	135	皖无 1 号	中国安徽	179	乍得 3 号	乍得
92	豫无 419	中国河南	136	皖无 85B5	中国安徽			

1.2 试验方法

1.2.1 棉苗培育 种子经硫酸脱绒后,每份材料中各挑选 400 粒饱满一致的种子。每个材料设置 3 次重复和 1 个水处理,每个重复和水处理均为 100 粒种子。将种子均匀摆放在装有 800 g 干石英砂的发芽盒中,上方均匀覆盖干石英砂 250 g,加入 250 mL 不同浓度的盐水,置于 28℃、12 h 光照/12 h 黑暗条件的培养室加盖保湿培养,期间不进行任何处理,7 d 后进行成苗数统计。

1.2.2 盐浓度梯度试验 采用两因素试验设计,A 因素为盐含量,设 5 个浓度梯度,分别为 0.1%、0.2%、0.3%、0.4% 和 0.5% (盐含量指 NaCl 占干石英砂的重量百分比);B 因素为品种,包含 2 个处理,分别是耐盐品种豫 2067 和盐敏感品种鲁棉研 21。播种 7 d 后统计成活苗数,计算成活苗率(SR, survival rate),因种子本身活力会带来误差,故需计算相对成活苗率(RSR, relative survival rate)。根据对照的成活苗率和相对成活苗率,确定用于种质资源耐盐性鉴定的最适盐浓度。

1.2.3 不同种质资源的耐盐性试验 按照 1.2.1 所述方法,利用筛选出的最适盐浓度准备 179 份低酚棉种质资源材料的棉苗,播种 7 d 后统计成苗数,计算 SR 和 RSR。依据叶武威等^[14]的分级标准(表 2),鉴定种质资源的耐盐性。

1.2.4 耐盐性鉴定的指标和标准 耐盐性的鉴定指标为相对成活苗率,耐盐性分级标准见表 2。

$$\text{成活苗率 SR}(\%) = \text{成活苗数} / \text{总苗数} \times 100\%$$

$$\text{相对成活苗率 RSR}(\%) = \text{成活苗率} / \text{对照成活苗率} \times 100\%$$

表 2 发芽期耐盐性分级标准

Table 2 Salt tolerance classification standard of germination period

耐盐级别	相对成活苗率(%)
Salt tolerance grade	RSR
盐敏感(S)	0.0 ~ 49.9
耐(T)	50.0 ~ 74.9
抗(R)	75.0 ~ 89.9
高抗(HR)	> 90.0

2 结果与分析

2.1 用于棉花耐盐性鉴定的适宜盐浓度的确定

盐浓度梯度试验结果表明,在 0.1% 和 0.2% 的盐浓度下,2 个对照品种的相对成活苗率表现差异不显著。在 0.3%、0.4% 及 0.5% 的盐浓度下,2 个品种的相对成活苗率呈现出极显著差异(表 3),可

见,0.3% 盐浓度是棉花萌芽出苗期受抑制的转折点(图 1),在此浓度下耐盐品种豫 2067 相对发芽率为 57.4%,表现为耐盐;盐敏感品种鲁棉研 21 相对发芽率为 38.9%,表现为不耐盐(图 2),因此,本研究将 0.3% 盐浓度用于萌发出苗期棉花种质资源的耐盐性鉴定。

表 3 不同盐浓度下耐盐性不同的两个品种的相对成活苗率
Table 3 Relative survival rate of two different salt tolerance varieties under different salt concentrations

浓度(%)	品种	相对出苗率(%)	5% 显著水平	1% 极显著水平
Concentration	Varieties	RSR	5% significant level	1% significant level
0.1	豫 2067	77.8	a	A
0.1	鲁棉研 21	75	a	A
0.2	豫 2067	66.7	a	A
0.2	鲁棉研 21	64.5	a	A
0.3	豫 2067	57.4	a	A
0.3	鲁棉研 21	38.9	b	B
0.4	豫 2067	30.1	a	A
0.4	鲁棉研 21	4.2	b	B
0.5	豫 2067	11.1	a	A
0.5	鲁棉研 21	4.2	b	B

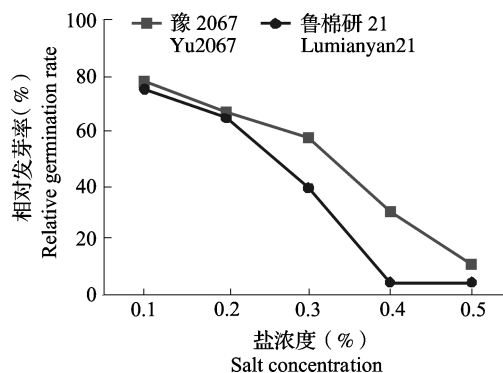
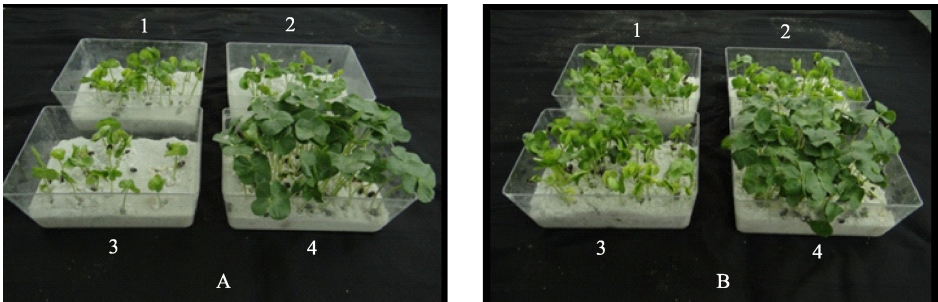


图 1 不同盐浓度下耐盐性不同的两个品种的相对成活苗率

Fig.1 Relative survival rate of two different salt tolerance varieties under different salt concentrations

2.2 低酚棉种质资源耐盐性表现

对供试材料的相对成活苗率进行分析发现,179 份资源材料中没有高抗材料,抗盐材料有 4 份,占鉴定材料的 2.2%,相对成活苗率介于 79.7% ~ 84.9% 之间;耐盐材料有 54 份,占 30.2%,相对成活苗率在 50.6% ~ 74% 之间;盐敏感材料 121 份,所占比例较大,相对成活苗率介于 7.25% ~ 49.8% 之间(表 4),表明低酚棉种质资源群体耐盐性差异较大,总体耐盐水平较低。



A:鲁棉研 21;B:豫 2067;1、2、3 为 3 次盐处理重复;4 为水处理
A:Lumianyan21,B:Yu2067,1,2,3:salt treatment of three replicates;4:water as control

图 2 两个耐盐性不同的品种播种 7 d 后棉苗表现

Fig. 2 The cotton seedling performance of two different salt tolerance varieties at seven days after sowing

表 4 179 份低酚棉种质资源耐盐性鉴定结果

Table 4 Salt tolerance identification of 179 glandless cottons

省份	材料名称	相对成活 苗率(%)	级别	材料名称	相对成活 苗率(%)	级别	材料名称	相对成活 苗率(%)	级别	材料名称	相对成活 苗率(%)	级别
Province	Material	RSR	STG	Material	RSR	STG	Material	RSR	STG	Material	RSR	STG
河北省	2010 低资 1	11.43	S	石无 1718	24.12	S	751164-2	32.92	S	夏无 16	42.86	S
	石无 135	11.49	S	冀无 2833	24.50	S	夏无 461	33.69	S	邯无 143	44.00	S
	冀棉 19	13.79	S	冀无 2046	26.67	S	沧无 34	33.72	S	农资 368	46.83	S
	冀无 2808	18.22	S	衡无 904	27.22	S	夏无 493	33.77	S	冀无 2043	47.30	S
	河无 204	19.61	S	石无 785	28.57	S	89 无 121	34.47	S	农大 61	47.95	S
	2010 低资 2	23.11	S	冀无 2821	29.17	S	河无 309	34.68	S	冀无 256	49.60	S
	冀无 1309	23.22	S	邯无 23	29.27	S	河无 237	35.77	S	冀无 2031	49.80	S
	603-1	23.26	S	农资 118	32.50	S	夏无 459	36.90	S	邯无 9216	63.90	T
	2002 亲本 9	23.56	S	保无 86-34	32.90	S	农资 108	37.50	S	农资 174	66.67	T
	省无 91-5	50.00	T	省无 114	52.71	T	石无 107	57.14	T	衡无 87-306	72.90	T
	冀无 302	50.60	T	农资 479	52.90	T	夏无 484	57.35	T	W82-1	62.40	T
	沧无 626	51.10	T	衡无 8930	53.16	T	石无 87-7	58.50	T	保无 87 选 30	56.60	T
	夏无 21	51.81	T	751893-2	55.56	T	冀无 2034	58.90	T	夏无 303	52.59	T
	省无 538	52.26	T	沧无 448	56.50	T	省无 235	61.60	T			
	中棉所			中无 2621	7.25	S	中无 383-14	27.11	S	中无 892	40.33	S
				中无 383	18.84	S	中无 418	29.84	S	中无 1440	40.91	S
				中无 151	21.57	S	中无 1316-3	30.04	S	中无 0548	42.60	S
				中无 383-1	23.46	S	中无 26-29	33.84	S	中无 5601	43.53	S
				中无 268	24.85	S	光铃棉 1	34.26	S	中无 473	48.10	S
				中无 1617	53.20	T	中无 2313	64.80	T	中无 642	84.85	R
山东省				光铃棉	56.75	T	中无 962	64.91	T	中无 1038	84.30	R
				中无 1098	57.25	T	中无 1316 抗	64.94	T	中无 1051	66.70	T
				中无 1384	61.80	T						
	鲁无 386	12.58	S	鲁无 357	23.61	S	鲁无 373	43.12	S	鲁无 403	52.94	T
	鲁无观 9	18.33	S	聊无 29-21B	33.33	S	聊无 19B	44.58	S	鲁无 4001	60.49	T
	鲁无 401	20.61	S	鲁无 16	36.31	S	聊无 21B	47.56	S	鲁无 4006	61.24	T
	鲁无 116	52.78	T	聊无 38B	53.06	T						

表 4(续)

省份 Province	材料名称 Material	相对成活 苗率(%) RSR	级别 STG	材料名称 Material	相对成活 苗率(%) RSR	级别 STG	材料名称 Material	相对成活 苗率(%) RSR	级别 STG	材料名称 Material	相对成活 苗率(%) RSR	级别 STG
河南省	豫无 69	17.74	S	豫无 620	30.40	S	豫无 228	41.50	S	豫无 1020	48.40	S
	豫无 561	28.27	S	豫无 19	40.64	S	豫无 419	46.27	S	豫无 424	71.90	T
	豫无 221	53.81	T	豫无 1309	60.44	T	豫无 302	61.25	T			
湖南省	湘 C118	17.19	S	湘 C74	27.78	S	湘 C17	39.20	S	澧 771-436	44.44	S
	湘无 72	17.69	S	湘 C70	27.87	S	湘 C90	42.00	S	湘 C48	67.14	T
	湘双无	21.23	S	湘 C67	29.76	S	A34	43.78	S	湘 C105	66.30	T
江苏省	方无 77-382	20.83	S	苏无 58-8	26.50	S	徐无 1 系	39.61	S	方无 2 号	45.50	S
	苏无 76-63	23.87	S	方无 7919	26.74	S	方无 8860	42.22	S	苏无 77-702	57.47	T
其他	陕无 9089-1	10.60	S	汾无-1006	22.56	S	鄂071 无酚 F3	29.92	S	陕无 6051-28	39.29	S
省份	辽无 2152	14.73	S	绵无 4176	23.22	S	皖无 85B5	33.33	S	辽无 2158	40.61	S
	汾无 195	17.31	S	皖无 1 号	24.00	S	锦 1386	33.86	S	陕无 9056	49.72	S
	绵阳 5205	17.46	S	辽 354	26.19	S	荆 4585	37.88	S	抗无酚棉	64.35	T
	汾低 99	61.32	T				花苞无毒棉	62.60	T	锦 7308	62.22	T
国外	墨西哥 45 μ	15.85	S	ISA4ne	31.90	S	GP205	36.60	S	墨西哥 35-W	47.30	S
	gless	19.32	S	Acala63-75	34.90	S	Acala63-69	39.33	S	乍得 3 号	47.40	S
	GP203gl56	22.94	S	GP208gl213	35.37	S	F280	42.39	S	洛克特 22	48.20	S
	Pamaster464	26.05	S	兰 GL-N	35.60	S	IRMA197	44.57	S	Pamaster784	49.41	S
	Acala63-74	29.89	S	ST213	36.17	S	G45E	47.00	S			
	GP207gl277	52.65	T	Boyglan	58.33	T	墨西哥 35XL	61.50	T	TX-tgmon	67.80	T
	90-4-1	53.40	T	ISABC2	58.80	T	GP202gl16	62.50	T	多毛 101	79.70	R

2.3 不同来源低酚棉种质资源耐盐性比较

由表 5 可以看出,国内材料耐盐性要好于国外材料。国内材料的相对成活苗率最高为 84.85%,而国外材料相对成活苗率最高为 67.80%。国内材料中耐盐品种占到了 33.33%,国外材料中耐盐品种仅占到了 26.90%。

在国内育成材料中,中棉所培育的材料耐盐性最

好,其相对成活苗率最高为 84.85%,耐盐品种所占比例达到了 39.40%。河北省所育材料中,相对成活苗率最高为 79.70%,高于河南省的最高值 71.90%,且河北省耐盐材料所占比例为 39.30%,高于河南省的 36.40%。山东省所育材料中,相对成活苗率最高为 61.24%,耐盐材料所占比例为 35.70%。湖南省、江苏省等其他省份盐敏感材料所占比例较大。

表 5 不同来源低酚棉种质资源耐盐性表现

Table 5 Salt tolerance performance of different source of glandless cottons

来源 Source	品种数目 Number	相对成活苗率 范围(%) Relative survival rate	耐盐品种 Salt tolerant varieties		盐敏感品种 Salt sensitive varieties	
			品种数目 Number	所占比例(%) Percentage	品种数目 Number	所占比例(%) Percentage
河北省	56	11.43 ~ 79.70	22	39.30	34	60.70
中棉所	33	7.25 ~ 84.85	13	39.40	20	60.60
山东省	14	12.58 ~ 61.24	5	35.70	9	64.30
河南省	11	17.74 ~ 71.90	4	36.40	7	63.60
湖南省	12	17.19 ~ 67.14	2	16.67	10	83.33
江苏省	8	20.83 ~ 57.47	1	12.50	7	87.50
其他省份	19	10.60 ~ 64.35	4	21.05	15	78.95
国内	153	7.25 ~ 84.85	51	33.33	102	66.67
国外	26	15.85 ~ 67.80	7	26.90	19	73.10

3 讨论

长期以来,抗虫及抗病研究一直是我国棉花科学研究的重中之重^[23],而棉花耐盐碱的研究进展则相对缓慢。此外,现有品种耐盐碱性差异巨大也是我国盐碱地植棉发展缓慢的又一重要原因。近年随着棉花布局调整和粮棉双丰战略的实施,棉花向更加盐碱干旱区域发展是大势所趋,对棉花耐盐性品种的研究和改良成为当今生产发展的重要研究课题。本研究利用砂培法在环境条件可控的培养室对 179 份低酚棉种质资源进行了耐盐性鉴定和评价,发现我国低酚棉种质资源群体耐盐性差异较大,总体耐盐水平较低,达到耐盐和抗盐水平的材料仅有 58 份。刘国强等^[16]、叶武威等^[12]的耐盐性鉴定结果也表明我国棉花种质资源的耐盐性水平比较低。目前,我国国家棉花中期库保存了 8000 多份种质资源,因此,今后应加强对我国其他种质资源的耐盐性鉴定,为耐盐育种提供更多的优异资源。

种子萌发出苗期是棉花生长中的关键阶段,也是进行棉花耐盐性研究的重要时期,前人多采用双层滤纸法研究棉花萌发出苗期的耐盐性^[24-25]。棉花种子上带有一定的真菌,这些真菌在滤纸上比在石英砂和土壤中容易感染幼苗,使幼苗不能正常生长,增加了实验误差。故本试验选用已被鉴定的耐盐品种和盐敏感品种作为参照,利用石英砂研究了低酚棉萌发出苗期的耐盐性鉴定方法,本方法简单、准确、可重复性强,为进一步鉴定 179 份低酚棉种质资源提供了可靠的方法。

随着盐浓度的升高,棉花萌发出苗受抑制程度增强^[26]。降低土壤含盐量和选育耐盐品种可以提高棉花出苗率,但是生产中降低土壤含盐量较难^[27],因此选育耐盐棉花品种尤为必要。而选育耐盐棉花品种的前提是具有最适的耐盐性鉴定方法和耐盐种质资源。本研究表明,0.3% 盐浓度是棉花萌芽出苗期受抑制的转折点,可以作为棉花萌发出苗期耐盐性的鉴定浓度;低酚棉种质资源中存在 4 份抗盐材料和 54 份耐盐材料,这为开展低酚棉耐盐育种及有关基础研究提供了重要依据和方法、材料。

参考文献

- [1] 孙小芳,刘友良. NaCl 胁迫下棉花体内 Na^+ 、 K^+ 分布与耐盐性[J]. 西北植物学报, 2000, 20(6): 1027-1033
- [2] 王俊娟,王德龙,樊伟莉,等. 陆地棉萌发到三叶期不同生育阶段耐盐特性[J]. 生态学报, 2011, 31(13): 3720-3727
- [3] 辛承松,罗振,吴振美. 抗虫棉不同类型品种苗期耐盐理化特性差异研究[J]. 棉花学报, 2012, 24(5): 406-413
- [4] 王俊娟,叶武威,周大云,等. 盐胁迫下不同耐盐类型棉花的萌发特性[J]. 棉花学报, 2007, 19(4): 315-317
- [5] 叶武威,庞念厂,王俊娟,等. 盐胁迫下棉花体内 Na^+ 的积累、分配及耐盐机制研究[J]. 棉花学报, 2006, 18(5): 279-283
- [6] 张丽娜,叶武威,王俊娟,等. 棉花耐盐相关种质资源遗传多样性分析[J]. 生物多样性, 2010, 18(2): 142-149
- [7] Sharma G. Saline environment and plant growth[M]. Bikaner, India: Agro-Botanical Publishers, 1986
- [8] 辛承松,董合忠,唐薇,等. 棉花盐害与耐盐性的生理和分子机理研究进展[J]. 棉花学报, 2005, 17(5): 309-313
- [9] 刘国强,刘金定,鲁黎明. 棉花品种资源耐盐性鉴定研究[J]. 作物品种资源, 1993(2): 21-22
- [10] 王俊娟,樊伟莉,叶武威,等. 陆地棉萌发出苗期耐盐鉴定方法的研究及应用[J]. 江苏农业科学, 2010(2): 87-88
- [11] 孙小芳,郑青松,刘友良,等. 棉花品种耐盐性鉴定指标可靠性的检验[J]. 作物学报, 2001, 27(6): 794-801
- [12] 辛承松,董合忠,唐薇,等. 滨海盐渍土抗虫棉养分吸收和干物质积累特点[J]. 作物学报, 2008, 34(11): 2033-2040
- [13] 张国伟,路海玲,张雷,等. 棉花萌发期和苗期耐盐性评价及耐盐指标筛选[J]. 应用生态学报, 2011, 22(8): 2045-2053
- [14] 叶武威,刘金定. 棉花种质资源耐盐性鉴定技术与应用[J]. 中国棉花, 1998, 25(9): 34
- [15] 张丽娜,叶武威,王俊娟,等. 棉花耐盐性的 SSR 鉴定研究[J]. 分子植物育种, 2010, 8(5): 891-898
- [16] Zhu J K. Plant Salt Stress[J]. Trends Plant Sci, 2001, 6(2): 66-71
- [17] 叶武威. 氯化钠和食用盐对棉花种子萌发的影响[J]. 中国棉花, 1994, 21(3): 14-15
- [18] 潘家驹. 棉花育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998
- [19] 邱新棉. 试论低酚棉资源及其利用前景[J]. 中国棉花, 2000, 27(2): 7-9
- [20] 李志坤,吴立强,张桂寅,等. 低酚棉品种资源产量、纤维品质性状鉴定和 SSR 分析[J]. 河北农业大学学报, 2012, 35(1): 1-6
- [21] 张桂寅,马峙英,刘占国,等. 低酚棉品种资源纤维品质研究[J]. 河北农业大学学报, 1993, 16(1): 1-7
- [22] 张桂寅,马峙英,刘占国,等. 我国低酚棉品种资源的黄萎病抗性鉴定[J]. 河北农业大学学报, 1999, 22(3): 20-24
- [23] 王俊娟,叶武威,王德龙,等. 几个陆地棉品种萌发出苗期耐盐性差异比较[J]. 中国棉花, 2010, 37(1): 7-21
- [24] 吕有军,叶武威,祝水金. 陆地棉种子萌发过程中盐处理对 NaCl 胁迫的缓解作用[J]. 棉花学报, 2005, 17(4): 256-257
- [25] 白旭,田长彦,胡明芳,等. 盐分和温度以及光照对陆地棉种子萌发的影响[J]. 棉花学报, 2006, 18(4): 238-241
- [26] 吴征彬. 长江流域棉区棉花新品种抗病虫性研究[J]. 植物遗传资源学报, 2005, 6(1): 26-30
- [27] 姜奇彦,胡正,张辉,等. 栽培大豆种质资源耐盐性的研究进展[J]. 植物遗传资源学报, 2012, 13(5): 726-732