

文章编号:1003-8701(2011)03-0001-06

华北地区四个野生大豆保护区野生大豆种子耐盐性的比较研究

费雪姣^{1,2}, 刘晓冬², 赵洪锟², 刘宪虎^{1*}, 王玉民^{2*}

(1. 延边大学农学院, 吉林 延吉 133000; 2. 吉林省农业科学院生物技术研究中心, 长春 130033)

摘 要: 以 4 个野生大豆保护区共 40 个野生大豆种质为材料, 在种子萌发期对其进行 NaCl 不同浓度(25 mmol/L、75 mmol/L、125 mmol/L、175 mmol/L)的盐胁迫处理, 分析其 4 项耐盐指标, 研究不同地区野生大豆种质耐盐性。结果表明: 随着 NaCl 浓度的提高, 供试材料发芽率、发芽势、发芽指数和萌发活力指数逐渐降低。低盐浓度下, 盐分对某些野生大豆种子萌发有一定的促进作用。聚类分析表明, 垦利地区 K21、K27 和武清地区 W34、W35、W39 种质的耐盐性较强; 安新地区 A2、A4、A5, 冀州地区 J14、J16、J17、J18、J20, 垦利地区 K25 种质具有较弱的耐盐性; 其它供试材料耐盐性一般。

关键词: 野生大豆; NaCl; 耐盐; 聚类分析

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

Comparing of Salt Tolerance of Wild Soybean (*Glycine soja*) Seeds in Different Regions of Northern China

FEI Xue-jiao^{1,2}, LIU Xiao-dong², ZHAO Hong-kun², LIU Xian-hu¹, WANG Yu-min²

(1. College of Agronomy, Yanbian University, Yanji 133000; 2. Biotechnology Research Center, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun 130033, China)

Abstract: 40 wild soybean germplasms were used as materials in this experiment and they were treated with NaCl solution of different concentration (25mmol/L, 75mmol/L, 125mmol/L, 175mmol/L) in germination stage and changes of 4 salt resistance indexes were accessed to study the salt resistance of wild soybean germplasms in different regions. The results showed that germination rate, germination potential, germination index and germination vigor index were gradually reduced with the increment of NaCl concentration. Salt could promote germination of wild soybean germplasms in low level of salt contents. The clustering analysis showed that among 40 wild soybean germplasms, K21 and K27 of Kenli area and W34, W35, W39 of Wuqing area were more tolerant to salt, but A2, A4, A5 of Anxin area and J14, J16, J17, J18, J20 of Jizhou area and K25 of Kenli area were susceptible to salt stress, salt tolerance of others materials were in the middle.

Keywords: Wild soybean (*Glycine soja*); NaCl; Salt tolerance; Clustering analysis

全世界有三分之一的土地是盐碱地, 我国盐碱耕地约有 660 万 hm^2 ^[1-4], 并且我国盐碱地面积逐年扩大。因此, 提高作物耐盐性、选育高抗盐性

作物品种是发展未来农业的重要保障。野生大豆 (*Glycine soja*) 是栽培大豆的近缘野生种, 具有高蛋白、抗病虫、耐旱、耐涝、耐盐碱等优良特性, 是重要的大豆种质资源。利用野生大豆的优良耐盐性培育新大豆品种具有重大意义。因此, 笔者采用人工控制盐分浓度的方法, 用氯化钠浓度溶液处理野生大豆种子, 旨在探索盐胁迫下野生大豆种子的萌发特性, 以期对野生大豆耐盐资源的筛选、种质资源评价及耐盐育种提供理论依据。

收稿日期: 2011-03-09

作者简介: 费雪姣(1985-), 女, 硕士研究生, 主要从事野生大豆遗传多样性研究。

通讯作者: 刘宪虎, 男, 教授, E-mail: liuxh@ybu.edu.cn

王玉民, 男, 研究员, E-mail: wangym@cjaas.com

1 材料与方 法

1.1 供试材料

野生大豆种子来自农业部武清、安新、冀州、垦利野生大豆自然保护区,各保护区分别取 10 份供试品种。

1.2 试验方法

1.2.1 浸种

各品种选取饱满无残种子 200 粒,人工刺破种皮后,将种子在 28℃ 下浸泡 12 h,让种子吸足水分。

1.2.2 试验设计

采用 NaCl 盐溶液,设置 25、75、125、175 mmol/L 4 个浓度,以清水为对照。取浸种后的品种种子 15 粒,均匀摆放在直径为 9 cm 的培养皿中,再按不同浓度处理分别加入 20 mL NaCl 溶液,每个处理 3 次重复。在 28℃ 温室内催芽 12 h 后,开始观察出芽情况(以芽长为种子长 1/2 为发芽标准),以后每隔 12 h 观察 1 次发芽率,并通过称重法进行补水,维持各处理的盐溶液浓度,直到催芽结束。同时记录幼芽生长的状况,共计观测时间为 10 d。对高浓度未发芽的种子用蒸馏水冲洗后重新置床,加入蒸馏水进行复水发芽试验,直至连续 3 d 没有种子发芽时结束试验。

1.2.3 调查指标

调查发芽势(GE)、发芽率(GP)、发芽指数(GI)和萌发活力指数(GVI)。计算公式如下:GE=(前 3 d 发芽种子数 / 种子总数)× 100% ;GP=(7 d 内发芽种子数 / 种子总数)× 100% ;GI= $\sum (Gt/Dt)$,GVI= $\sum GtDt \times$ 幼苗平均长度(或鲜重),Dt- 发芽日数,Gt- 与 Dt 相对应的每天发芽种子数。

1.2.4 统计与分析

数据统计运用 Excel,方差及聚类分析运用 SPSS13.0 数据处理系统。

2 结果与分析

2.1 NaCl 胁迫对野生大豆种子发芽率的影响

发芽率是检验种子耐盐性强弱的常规指标,反映盐分对种子萌发的影响。随着 NaCl 浓度提高,供试材料发芽率大体呈降低的趋势(表 1),但 A6、J12、J14、J19、K21、K27、K30、W31、W34、W35、W38 和 W40 这些野生大豆种质在适当 NaCl 浓度处理时发芽率升高,表明低盐浓度下,盐分对野生大豆萌发具有一定的促进作用。相同处理的不同地区不同品种发芽率差异明显。对照处理中,安新 A7、冀州 J12、垦利 K24 和武清 W31、W34、W35、W36、W38、W39 和 W40 发芽率极显著低于其它供试材料,25~175 mmol/L NaCl 浓度时,安新和冀州野生大豆种质平均发芽率高于垦利和武清地区的野生大豆种质,以武清地区的发芽率最低。

表 1 NaCl 溶液胁迫下野生大豆品种间发芽率差异显著性检验

地区	品种	NaCl 浓度(mmol/L)				
		0(ck)	25	75	125	175
安新	A1	100.00Aa	97.78Cc	83.33Nn	63.33Rr	46.67Cd
	A2	100.00Aa	100.00Aa	97.78Cc	94.44Aa	53.33Aa
	A3	100.00Aa	100.00Aa	97.78Cc	94.44Aa	28.89Ij
	A4	100.00Aa	97.78Cc	97.78Cc	91.11Dd	45.56CDde
	A5	100.00Aa	100.00Aa	100.00Aa	94.44Aa	51.11ABbc
	A6	100.00Aa	90.00Ii	97.78Cc	77.78Kk	37.78Gh
	A7	98.89Bb	100.00Aa	98.89Bb	88.89Ff	37.78Gh
	A8	100.00Aa	97.78Cc	94.44Ff	91.11Dd	42.22EFfg
	A9	100.00Aa	84.44Kk	82.22Oo	92.22Cc	11.11Oq
	A10	100.00Aa	97.78Cc	89.89Jj	91.11Dd	41.11Fg
	平均	99.89	96.56	93.89	87.89	39.56
冀州	J11	100.00Aa	100.00Aa	96.67Dd	71.11Nn	44.44CDEdef
	J12	94.44Cc	91.11Hh	98.89Bb	84.44Hh	42.22EFfg
	J13	100.00Aa	100.00Aa	89.89Jj	88.89Ff	20.00Mno
	J14	100.00Aa	92.22Gg	97.78Cc	93.33Bb	45.56CDde
	J15	100.00Aa	100.00Aa	85.56Ll	93.33Bb	10.00Oq
	J16	100.00Aa	100.00Aa	98.89Bb	93.33Bb	51.11ABbc
	J17	100.00Aa	100.00Aa	94.44Ff	93.33Bb	44.44CDEdef
	J18	100.00Aa	100.00Aa	87.78Kk	84.44Hh	45.56CDde
	J19	100.00Aa	84.44Kk	95.56Ee	70.00Oo	25.56JKlm
	J20	100.00Aa	98.89Bb	96.67Dd	77.78Kk	44.44CDEdef
	平均	99.44	96.67	94.11	85.00	37.33
垦利	K21	100.00Aa	92.22Gg	70.00Ss	93.33Bb	28.89Ij
	K22	100.00Aa	96.67Dd	91.11Hh	85.56Gg	43.33DEFefg
	K23	100.00Aa	94.44Ff	89.89Jj	83.33Ii	27.78Ijkl
	K24	91.11Ee	82.22Ll	80.00Pp	71.11Nn	25.56JKlm

续表 1

地区	品种	NaCl 浓度(mmol/L)				
		0(ck)	25	75	125	175
垦利	K25	100.00Aa	97.78Cc	93.33Gg	82.22Jj	50.00Bc
	K26	100.00Aa	97.78Cc	90.00Ii	88.89Ff	42.22EFfg
	K27	100.00Aa	85.56Jj	41.11Xx	62.22Ss	11.11Oq
	K28	100.00Aa	98.89Bb	96.67Dd	85.56Gg	22.22LMn
	K29	100.00Aa	98.89Bb	94.44Ff	91.11Dd	37.78Gh
	K30	100.00Aa	95.56Ee	84.44Mm	93.33Bb	45.56CDde
武清	平均	99.11	94.00	83.00	83.67	33.45
	W31	98.89Bb	51.11Oo	77.78Rr	84.44Hh	28.89Ij
	W32	100.00Aa	91.11Hh	89.89Jj	88.89Ff	52.22ABab
	W33	100.00Aa	97.78Cc	87.78Kk	73.33Mm	36.67Gh
	W34	93.33Dd	100.00Aa	60.00Vv	62.22Ss	24.44KLm
	W35	86.67Ff	91.11Hh	77.78Rr	67.78Pp	32.22Hi
	W36	86.67Ff	85.56Jj	61.11Uu	65.56Qq	17.78Np
	W37	100.00Aa	96.67Dd	89.89Jj	85.56Gg	24.44KLm
	W38	98.89Bb	72.22Nn	78.89Qq	76.67Ll	26.67IJKjkl
	W39	80.00Gg	80.00Mm	56.67Ww	23.33Tt	28.89Ij
	W40	98.89Bb	100.00Aa	62.22Tt	90.00Ee	41.11Fg
	平均	94.33	86.56	74.00	71.78	31.33

2.2 NaCl 胁迫对野生大豆种子发芽势和发芽指数的影响

发芽率和发芽势是检验种子质量的常规指标 ,发芽指数是上述两指标的综合 ,既反映发芽率高低 ,又反映发芽速度。试验表明 ,大部分供试材料发芽势和发芽指数随盐浓度的提高而降低 (表 2、3) , 在 175 mmol/L 浓度时降幅最大超过 30% ,

有的品种降幅超过 50%。相同处理的不同地区不同品种间发芽率和发芽指数差异显著。安新 A7、冀州 J12、垦利 K24 以及武清 W35、W36 清水处理发芽势和发芽指数极显著低于其它供试材料 ; 25~175 mmol/L NaCl 浓度时 ,安新和冀州野生大豆种质平均发芽势和发芽指数高于垦利和武清地区的野生大豆种质。

表 2 NaCl 溶液胁迫下野生大豆品种间发芽势差异显著性检验

地区	品种	NaCl 浓度(mmol/L)				
		0(ck)	25	75	125	175
安新	A1	100.00Aa	93.33Cc	76.67Hh	43.33Nn	46.67BCb
	A2	100.00Aa	100.00Aa	93.33Cc	83.33Dd	53.33Aa
	A3	100.00Aa	100.00Aa	93.33Cc	83.33Dd	20.00HIj
	A4	100.00Aa	93.33Cc	93.33Cc	86.67Cc	43.33CDd
	A5	100.00Aa	100.00Aa	100.00Aa	83.33Dd	46.67BCb
	A6	100.00Aa	83.33Ff	93.33Cc	46.67Mm	16.67IJK
	A7	93.75Bb	100.00Aa	96.67Bb	80.00Ee	33.33Ef
	A8	100.00Aa	93.33Cc	83.33Ff	86.67Cc	26.67FGh
	A9	100.00Aa	73.33Hh	73.33Ii	90.00Bb	30.00EFfg
	A10	100.00Aa	93.33Cc	66.67Jj	73.33Ff	6.67Km
冀州	平均	99.38	93.00	87.00	75.67	32.33
	J11	100.00Aa	100.00Aa	90.00Dd	53.33Kk	40.00De
	J12	86.67Ccd	86.67Ee	96.67Bb	80.00Ee	33.33Ef
	J13	100.00Aa	100.00Aa	66.67Jj	80.00Ee	20.00HIj
	J14	100.00Aa	90.00Dd	93.33Cc	80.00Ee	43.33CDd
	J15	100.00Aa	100.00Aa	83.33Ff	83.33Dd	3.33Kn
	J16	100.00Aa	100.00Aa	96.67Bb	93.33Aa	46.67BCb
	J17	100.00Aa	100.00Aa	83.33Ff	66.67Hh	40.00De
	J18	100.00Aa	100.00Aa	76.67Hh	80.00Ee	43.33CDd
	J19	100.00Aa	73.33Hh	86.67Ee	70.00Gg	23.33GHi
垦利	J20	100.00Aa	96.67Bb	90.00Dd	73.33Ff	40.00De
	平均	98.67	94.67	86.33	76.00	33.33
	K21	100.00Aa	90.00Dd	36.67Qq	80.00Ee	20.00HIj
	K22	100.00Aa	90.00Dd	73.33Ii	70.00Gg	30.00EFfg
	K23	100.00Aa	83.33Ff	53.33Mm	63.33Ii	16.67IJK
	K24	81.25De	73.33Hh	53.33Mm	53.33Kk	23.33GHi
	K25	100.00Aa	93.33Cc	66.67Jj	60.00Jj	43.33CDd
	K26	100.00Aa	93.33Cc	80.00Gg	80.00Ee	33.33Ef
	K27	100.00Aa	83.33Ff	30.00Rr	40.00Oo	6.67Km
	K28	100.00Aa	96.67Bb	90.00Dd	70.00Gg	13.33Jl
	K29	100.00Aa	96.67Bb	83.33Ff	73.33Ff	33.33Ef
	K30	100.00Aa	86.67Ee	53.33Mm	80.00Ee	30.00EFfg
	平均	98.13	88.67	62.00	67.00	25.00

续表 2

地区	品种	NaCl 浓度(mmol/L)				
		0(ck)	25	75	125	175
武清	W31	100.00Aa	46.67Jj	60.00Li	53.33Kk	20.00HIj
	W32	100.00Aa	83.33Ff	80.00Gg	66.67Hh	50.00ABb
	W33	100.00Aa	93.33Cc	76.67Hh	60.00Jj	30.00EFfg
	W34	87.5Cc	100.00Aa	46.67Oo	40.00Oo	20.00HIj
	W35	73.33Ef	86.67Ee	46.67Oo	50.00Li	30.00EFfg
	W36	73.33Ef	76.67Gg	50.00Nn	36.67Pp	13.33Jl
	W37	100.00Aa	90.00Dd	80.00Gg	70.00Gg	20.00HIj
	W38	93.75Bb	70.00Ii	63.33Kk	43.33Nn	26.67FGh
	W39	85.71Cd	70.00Ii	36.67Qq	16.67Qq	20.00HIj
	W40	93.75Bb	100.00Aa	40.00Pp	83.33Dd	30.00EFfg
	平均	90.73	81.67	58.00	52.00	26.00

表 3 NaCl 溶液胁迫下野生大豆品种间发芽指数差异显著性检验

地区	品种	NaCl 浓度(mmol/L)				
		0(ck)	25	75	125	175
安新	A1	22.5Aa	20.5Cc	16.5Kk	8.5OPqr	10.5BCc
	A2	22.5Aa	22.5Aa	20.5CDcd	17.5CDcd	12.0Aa
	A3	22.5Aa	22.5Aa	21.0BCbc	17.5CDcd	4.5KLkl
	A4	22.5Aa	20.5Cc	21.5Bb	19.5Bb	9.5DEde
	A5	22.5Aa	22.5Aa	22.5Aa	17.5CDcd	10.0CDcd
	A6	22.5Aa	18.0GHgh	20.5CDcd	9.0Qq	7.0Gg
	A7	21.5ABa	22.5Aa	21.5Bb	17.0DEde	7.0Gg
	A8	22.5Aa	14.0Km	17.5IJij	19.5Bb	5.0JKjk
	A9	22.5Aa	14.0Km	15.5Li	20.0Bb	1.0Pq
	A10	22.5Aa	20.5Cc	13.0Nn	15.0HIhi	6.0HIhi
冀州	平均	22.4	19.75	19	16.1	7.25
	J11	22.5Aa	22.5Aa	19.5EFef	11.0Mo	8.5Ff
	J12	17.5CDBb	19.0EFef	21.5Bb	13.5Kl	6.5GHgh
	J13	22.5Aa	22.5Aa	15.0LMm	17.0DEde	4.5KLkl
	J14	22.5Aa	20.0CDcd	20.5CDcd	16.5EFef	9.5DEde
	J15	22.5Aa	22.5Aa	18.5GHh	18.0Cc	0.5Pqs
	J16	22.5Aa	22.5Aa	21.5Bb	21.0Aa	10.0CDcd
	J17	22.5Aa	22.5Aa	18.0HIhi	17.5CDcd	8.5Ff
	J18	22.5Aa	22.5Aa	16.5Kk	18.0Cc	9.5DEde
	J19	22.5Aa	11.5Ln	19.0FGfg	15.0HIhi	5.0JKjk
垦利	J20	22.5Aa	21.5Bb	20.0DEde	16.0FGg	8.5Ff
	平均	22	20.7	19.0	16.35	7.1
	K21	22.5Aa	20.0CDcd	7.5Ss	17.0DEde	3.5MNmn
	K22	22.5Aa	19.5DEde	14.5Mm	15.0HIhi	6.5GHgh
	K23	22.5Aa	17.5Hi	10.0QRqr	12.5Lm	3.5MNmn
	K24	19.0BCb	15.5IJjk	10.5PQpq	11.0Mo	5.0JKjk
	K25	22.5Aa	20.5Cc	17.0JKjk	12.0Lmn	9.0EFef
	K26	22.5Aa	20.5Cc	14.5Mm	17.5CDcd	6.5GHgh
	K27	22.5Aa	18.5FGfg	6.0Tt	7.5Qst	1.0Pqr
	K28	22.5Aa	21.5Bb	19.5EFef	14.5IJij	3.0NOno
Wuqing	K29	22.5Aa	21.5Bb	18.0HIhi	15.5GHg	7.0Gg
	K30	22.5Aa	18.5FGfg	10.5PQpq	17.0DEde	6.0HIhi
	平均	22.15	19.35	12.8	13.95	5.1
	W31	21.5ABa	10.0Mo	12.0Oo	10.0Np	4.0LMlm
	W32	22.5Aa	16.0Ij	17.5IJij	14.0JKk	1.01Bb
	W33	22.5Aa	20.5Cc	17.0JKjk	12.5Lm	6.0HIhi
	W34	21.0ABa	22.5Aa	9.5Rr	8.0PQrs	4.0LMlm
	W35	15.0Dc	19.0EFef	9.5Rr	8.0PQrs	6.5GHgh
	W36	15.0Dc	15.0Jkl	1.01Pp	8.0PQrs	2.5Op
	W37	22.5Aa	19.5DEde	17.0JKjk	15.0HIhi	4.0LMlm
Wuqing	W38	21.5ABa	15.5IJjk	13.0Nn	9.0Oq	6.0HIhi
	W39	18.0Cb	11.5Ln	7.5Ss	3.5Ru	4.0LMlm
	W40	21.5ABa	22.5Aa	8.0Ss	18.0Cc	5.5IJij
	平均	20.1	17.2	12.2	10.6	5.35

2.3 NaCl 胁迫对野生大豆种子萌发活力指数的影响

萌发活力指数,则既能反映品种发芽率,又能反映品种发芽速度及生活力、生长势,客观反映了

种子在实验室条件下的萌发好坏与幼苗生长状况,又与田间出苗质量密切相关^[5]。因此,萌发活力指数是检验种子耐盐性强弱的重要指标。试验结果表明,野生大豆种子萌发活力指数随盐浓度

的提高而剧烈降低(表 4) ,在 175 mmol/L 盐浓度不同品种萌发活力指数间均呈极显著差异。安新时 ,萌发活力指数已经很低。相同处理的不同地区和冀州野生大豆种质平均萌发活力指数高于垦利

表 4 NaCl 溶液胁迫下野生大豆品种间萌发活力指数差异显著性检验

地区	品种	NaCl 浓度(mmol/L)				
		0(ck)	25	75	125	175
安新	A1	214.9Aa	99.2Dde	26.6Jk	5.4TUu	1.26HIJKijkl
	A2	153.0Kk	97.4Ef	33.8Cc	14.7Ij	4.08Bb
	A3	140.6Op	103.7Bb	28.6GHij	12.8Km	1.44HIhij
	A4	121.7Vx	86.5Jk	26.7Jk	23.6Ab	1.33HIJhijk
	A5	117.9Wy	83.7Lm	38.7Aa	20.0CDde	4.20ABb
	A6	106.2Yα	77.8Op	31.6EFfg	3.1Ww	2.17EFde
	A7	133.5Pr	94.7Fg	28.6GHij	15.6Hi	0.41MNn
	A8	134.3Pr	67.6Rt	23.1KLlm	16.4Gh	2.08EFGde
	A9	154.6Jj	56.3Uw	23.4Kl	12.2KLMno	0.43MNn
	A10	139.7Op	80.4No	21.1MNo	10.7OPq	2.04EFGdef
冀州	平均	141.65	84.73	28.21	13.44	1.94
	J11	129.1Rt	102.2Cc	29.5Gh	6.8Rs	1.96EFGefg
	J12	115.7Xz	74.7Qr	36.9Bb	12.6Kmn	1.43HIhij
	J13	205.4Cc	101.9Cc	23.1KLlm	11.2NOp	0.99IJKLklm
	J14	154.8Jj	82.4Mn	33.CDd	13.5Ji	3.04Cc
	J15	141.8No	99.7Dd	26.5Jk	14.6Ijk	0.21Nn
	J16	126.5Tv	95.4Fg	32.5DEde	24.2Aa	3.10Cc
	J17	167.0Hh	104.4Bb	27.2IJk	11.6Mnp	4.59Aa
	J18	144.7Mn	108.5Aa	20.3No	19.8CDe	2.19Ede
	J19	212.9Bb	49.6Vx	26.8Jk	12.3KLmn	2.10EFGde
垦利	J20	129.6Rt	95.3Fg	22.4KLmn	13.6Ji	1.96EFGefg
	平均	152.73	91.39	27.81	14.01	2.16
	K21	149.2Lm	88.4Ij	12.1Tu	19.6DEe	1.12IJKLklm
	K22	173.3Ff	86.2Jkl	20.5No	22.8Bc	1.43HIhij
	K23	127.8Su	73.7Qs	18.1OPpq	8.9Qr	0.81KLMm
	K24	71.1Z ζ	65.7Su	15.9Rrs	4.6Vv	1.65GHgh
	K25	151.9Kl	98.6De	32.5DEde	11.4Np	2.79CDc
	K26	176.0Ee	84.5KLm	22.0LMn	14.2Ijk	2.08EFGde
	K27	92.5E ε	85.5JKl	11.0Uv	5.4TUu	0.23Nn
	K28	126.2Tv	92.7Gh	28.1HIj	18.4Fg	0.36MNn
武清	K29	129.1Rt	84.1Lm	29.2GHhi	18.9EFF	2.38DEd
	K30	171.7Gg	76.0Pq	18.3OPp	19.6DEe	2.04EFGdef
	平均	136.87	83.53	20.75	14.37	1.49
	W31	70.3H η	41.4Wy	22.1LMn	10.3Pq	1.64GHghi
	W32	167.0Hh	61.3Tv	32.0DEFef	11.5Np	2.42DEd
	W33	156.6Ii	91.0Hi	30.9Fg	11.8LMNop	1.44HIhij
	W34	193.6Dd	92.9Gh	17.3PQq	6.6RSs	1.68FGHfgh
	W35	93.6Λ λ	82.1Mn	16.3QRr	2.9Ww	0.78LMm
	W36	98.0Γ γ	65.1Su	18.9Op	5.0UVuv	0.91JKLlm
	W37	152.1Kl	82.5Mn	31.1Fg	12.5Kmn	1.64GHghi
武清	W38	125.1Uw	65.6Su	22.5KLmn	5.9STt	1.44HIhij
	W39	132.1Qs	48.8Vx	14.6St	1.6Xx	2.08EFGde
	W40	102.6Zβ	101.5Cc	15.3RSst	20.3Cd	2.37DEd
	平均	129.09	73.21	22.10	8.83	1.64

和武清地区的野生大豆种质。

2.4 聚类分析

以发芽率、发芽势、发芽指数和萌发活力指数

4 个野生大豆耐盐性指标，在不同 NaCl 浓度下，采用最长距离法 ,对供试 40 个野生大豆种质聚类分析 (图 1)。在不同 NaCl 浓度下，以遗传距离

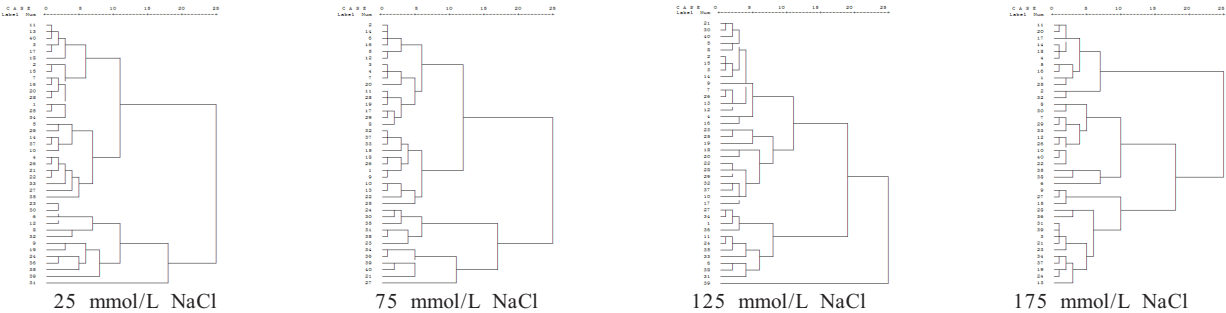


图 1 不同 NaCl 浓度胁迫下供试材料聚类图

D=15,供试材料可聚分为3类:耐盐能力较强、一般和较弱的种质。随着NaCl浓度的提高,供试材料的耐盐性也发生变化,但综合分析看,安新地区A2、A4、A5,冀州地区J14、J16、J17、J18、J20,垦利地区K25种质具有较弱的耐盐性;垦利地区K21、K27,武清地区W34、W35和W39种质的耐盐性较强,其它供试材料耐盐性一般。

3 讨论与结论

在种子萌发期,检验耐盐性强弱最常规的两项指标是发芽率和发芽势。发芽指数是上述两指标的综合,既反映发芽率高低,又反映发芽速度。萌发活力指数是上述3项指标的综合反映,是反映品种耐盐性的重要指标。本试验从上述4项指标入手,探讨野生大豆品种的耐盐性。研究表明,随NaCl盐离子浓度的提高,供试野生大豆材料发芽率、发芽势、发芽指数和萌发活力指数逐渐降低,且浓度越高,指标的降幅越大,这与以往的研究相同^[6-10]。但本试验同时发现,在低NaCl盐浓度下,盐分对某些野生大豆种子萌发有一定的促进作用,因为供试材料来源不同地区,具有不同的遗传特性使它们表现出不同的耐盐能力。

以上述4项耐盐指标所作聚类分析表明,安新地区A2、A4、A5,冀州地区J14、J16、J17、J18、J20,垦利地区K25种质具有较弱的耐盐性;垦利地区K21、K27,武清地区W34、W35和W39种质的耐盐性较强,其它供试材料耐盐性一般。同时为安新、冀州、垦利和武清地区选育优质耐盐野生大

豆种质指明方向,利用耐盐性较强垦利地区K21、K27种质与武清地区W34、W35和W39种质杂交可以选育出耐盐性更高的种质资源来,选用遗传距离较大且耐盐性较强种质杂交,避免相同地区种质杂交。同时耐盐性的遗传力较高,可以选择耐盐性高的与低的种质杂交,采用回交转育改良母本的耐盐性。

参考文献:

- [1] Velagaleti,RR,Marsh,S. Influence of host cultivars and bradyrhizobium strains on the growth and symbiotic performance of soybean under salt stress[J]. Plant and Soil, 1989, 119(1): 133-138.
- [2] 邵桂花,常汝镇,陈一舞. 大豆耐盐性研究进展[J]. 大豆科学, 1993, 12(3): 244-248.
- [3] 董有为,陈淡飞. 温室土壤次生盐渍化的形成和治理途径研究[J]. 园艺学报, 1991, 18(2): 159-162.
- [4] 戴伟民,蔡润,潘俊松,等. 盐胁迫对番茄幼苗生长发育的影响[J]. 上海农业学报, 2002, 18(1): 58-62.
- [5] 张匀,栾雨石. 番茄耐盐育种研究进展[J]. 西北农业学报, 2006, 15(3): 128-133.
- [6] 阎志红,刘文革,石宝玉,等. NaCl胁迫对不同染色体倍性西瓜种子发芽特性的影响[J]. 中国农学通报, 2005, 21(1): 204-207.
- [7] 张美云,钱吉,钟扬,等. 野生大豆若干耐盐生理指标的研究[J]. 复旦学报(自然科学版), 2002, 12(6): 41.
- [8] 王洪新,胡志昂,钟敏,等. 盐渍条件下一年生野生大豆群体的遗传分化和生理适应:同工酶和随机扩增多态DNA研究[J]. 植物学报, 1997, 39(1): 34-42.
- [9] 於丙军,刘友良. 大豆耐盐性研究进展[J]. 大豆科学, 2000, 19(2): 154-159.
- [10] 马淑时,王伟. 大豆品种资源的抗盐性研究[J]. 吉林农业科学, 1994(4): 69-71.