

野生、栽培大豆愈伤组织耐盐性与植株 盐胁迫下丙二醛(MDA)含量的关系*

乔亚科 李桂兰 王文颇 高书国 毕艳娟 景 燕

(河北职业技术师范学院农学系, 昌黎 066600)

摘要 以野生、栽培大豆共 14 份材料的下胚轴作为外植体诱导愈伤组织, 在含不同浓度 NaCl 的培养基上鉴定愈伤组织的耐盐性, NaCl 浓度(w/v)分别为 0% (CK), 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8%; 14 份材料的幼苗在 NaCl 为 0.3% 的盐土环境中生长 25d 后, 测其幼苗的丙二醛(MDA)含量。试验结果表明: 愈伤组织水平上, 栽培大豆品种中黄 4、通农 5、吉林 35 耐盐性较强, 不同材料之间愈伤组织的耐盐性有明显差异, 耐盐性强的可在 0.8% NaCl 浓度下生长, 耐盐性弱的只能忍受 0.4% NaCl 浓度; 本试验确定大豆愈伤组织耐盐性鉴定适宜的浓度为 0.6%。在盐胁迫下, 植株 MDA 含量在 0.3% NaCl 条件下均比在 CK 土壤中高, 但随胁迫时间的延长而呈现不同的变化趋势。综合大豆植株 MDA 含量的变化和愈伤组织的耐盐性之间, 并未发现相关性。

关键词 野生大豆; 栽培大豆; 愈伤组织; 耐盐性; MDA 含量

中图分类号 S 565.101 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2003)02-0127-05

近年来, 植物组织培养技术的发展为培育耐盐植物提供了一个新的途径^[1-3]。邵启全^[4]等将稳定的大豆细胞系连续培养在附加 NaCl(7.69g/L)和附加 PEG4000 号(163g/L)的 MS 培养基上预培养, 筛选出对高盐适应性很稳定的 S8017 细胞系。陈云昭^[5]将大豆品种“晋豆 1 号”的小真叶直接接种到含不同浓度 NaCl 的选择培养基中, 愈伤组织诱导率随 NaCl 浓度增高而降低, 获得再生植株的最高 NaCl 浓度为 0.25%, 用连续逐级转移愈伤组织不断加强选择压的方法, 使筛选耐盐再生植株最高 NaCl 浓度提高到 0.3%。刘艳芝等^[6]以合丰 25 大豆子叶节为外植体, 在不同浓度 NaCl 的培养基上长期培养, 最后在 1% NaCl 水平上获得再分化芽。陈云昭等^[7]研究表明, 在含 NaCl 的选择培养基中获得的大豆小真叶及再生植株的过氧化物酶活性增高, 蛋白质含量降低, 愈伤组织的脯氨酸含量随 NaCl 浓度增高而急剧上升, 利于愈伤组织进行渗透调节、吸水维持渗透压, 体现其对盐胁迫的生理适应。马淑英^[8]等在含不同浓度 NaCl 的 MS 培养基上 5 次

继代培养大豆子叶的愈伤组织, 经测定表明, 盐胁迫下大豆愈伤组织的蛋白质、总氨基酸的含量都比对照高, 可溶性糖含量比对照低, NaCl 浓度在 0~0.1% 范围内, 随 NaCl 浓度增加, 蛋白质、总氨基酸的含量逐渐增加, 当在 NaCl 浓度增加到 0.15% 时, 蛋白质、氨基酸和可溶性糖的含量又降低。在含 0.07% NaCl 的培养基中, 大豆愈伤组织的脯氨酸含量最高, 为对照的 2.72 倍, 盐胁迫下脯氨酸、丙氨酸、精氨酸和组氨酸的含量变化与总氨基酸变化不一致。魏爱丽等^[9]以大豆初生叶愈伤组织作为材料, 分别于含 0%、0.4%、0.8%、1.2%、1.6% NaCl 浓度的培养基中进行 24、48、72h 短时间培养和 16、20、24d 长时间培养, 研究了不同浓度及不同培养时间内 SOD 活性及其同工酶的变化, 发现短时间培养时, 随盐浓度的升高和时间的延长, SOD 活性增强; 长时间培养时, 盐浓度越高, 胁迫时间越长, SOD 的活性越低, 其同工酶也表现出规律性的变化。

本试验利用野生大豆和栽培大豆下胚轴诱导愈伤组织, 在不同 NaCl 浓度的胁迫下研究愈伤组织

* 收稿日期: 2002-11-12

基金项目: 河北省科技厅项目(99230313)。

作者简介: 乔亚科(1964-), 男, 硕士, 副教授, 从事大豆遗传资源研究。

耐盐性,比较野生和栽培大豆耐盐性的差异,并研究细胞水平耐盐性与植株的丙二醛(MDA)含量变化,为大豆耐盐性研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

栽培大豆:吉林 35、冀豆 12、东农 434、冀豆 7、绥农 14、NY—081、通农 5、中黄 4、CT—1。

野生大豆:9909(迁安首钢)、9905(昌黎新开口)、9904(黄金海岸苇塘靶场)、200013(昌黎原种场)、200014(昌黎)。

1.2 试验方法

1.2.1 无菌苗获取

将成熟饱满的野生、栽培大豆种子用 75%酒精消毒 1min,然后放入 0.1%的升汞溶液中浸泡 10min,在超净工作台上用无菌水冲洗 4 次,接种到萌芽培养基上(MS+琼脂 0.8%),弱光、22(±1)℃条件下培养幼苗。

1.2.2 愈伤组织的诱导

无菌苗培养一周后,将下胚轴剪成 2—4mm 小段,接种在诱导培养基上,23(±2)℃黑暗条件下诱导愈伤组织,培养基为 MS+2,4—D₂.0mg/L+6—BA0.5 mg/L+琼脂 0.8%+蔗糖 3%。

1.2.3 愈伤组织的继代

当愈伤组织长至 0.5—0.6cm 时,在上述培养基上继代 1 次。

1.2.4 愈伤组织盐胁迫培养

将愈伤组织接种到不同浓度的盐胁迫培养基上,选用继代培养基附加不同浓度的 NaCl,其浓度依次为 0(CK)、0.1%、0.2%、0.3%、0.4%、0.5%、0.6%、0.7%、0.8%共 9 个处理,每个处理 5 瓶,每瓶 7~8 块愈伤组织,在 25(±2)℃条件下培养 20d 后调查耐盐性。

1.2.5 大豆植株 MDA 含量的测定

大豆植株在长时间盐胁迫下 MDA 含量的测定:将供试的野生、栽培大豆种子分别播种到 2 个人工盐池中,盐池长 3m、宽 1.5m、深 0.5m,池的四周及底部用同一块塑料膜双层铺垫,按土壤重量人工加入 NaCl,过筛混匀制成盐池,NaCl 含量(w/w)分别为 0%(CK)、0.3%,每个材料播种 30 粒,株距 5—6cm,行距 10—12cm,土壤含水量为 8.22%,定量浇水。在盐池中出苗 25d 后,测定植株的丙二醛含

量。

大豆植株在短时间盐胁迫下 MDA 含量的测定:在另一个不加 NaCl 的土池中播种供试材料,当幼苗生长 25d 后,浇灌 NaCl 盐水,使土壤含盐量达 0.4%左右,连续 3 天每天测定植株的丙二醛含量。

丙二醛含量测定方法:取每个材料叶片 0.15g 左右,加蒸馏水 2ml 研磨成匀浆,在提取液中加入 0.5%硫代巴比妥酸 5ml,摇匀,沸水浴中煮沸 10 分钟,冷却后 5000r/min 离心 15min,取上清液并量其体积,以 0.5%硫代巴比妥酸为空白测定 534nm 和 600nm 处的 OD 值,按 $C = \frac{\Delta OD \times v}{0.15d \times w}$ 计算丙二醛(MDA)的含量。

C—丙二醛含量($\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$) d—比色杯光径
 ΔOD —OD₅₃₄与 OD₆₀₀之差 W—样品重量(g)
 V—上清液总体积 0.155—丙二醛 μmol 消光系数。

2 结果与分析

2.1 野生、栽培大豆愈伤组织的耐盐性差异

选取生长量一致的愈伤组织接种在含不同 NaCl 浓度的选择培养基上,发现大多数愈伤组织在 0(CK)、0.1%、0.2%、0.3%、0.4%盐浓度下生长势较好,0.5%、0.6%浓度下生长势弱,0.7%、0.8%浓度下生长慢,开始出现死亡的愈伤组织。据试验结果看出大豆愈伤组织随 NaCl 浓度的升高,生长量逐渐减小,颜色变深,由黄绿色变为黄褐色至黑褐色死亡(表 1、表 2)。

一般在 NaCl 浓度为 0.1%、0.2%时,愈伤组织表现同 CK 相似,颜色多为黄绿色,生长量大,表面新鲜;在 0.3%、0.4%时,愈伤组织表现略微有所下降,个别材料表面出现褐点;在 0.5%、0.6%时,愈伤组织表面大多数出现褐点,多为黄褐色,耐盐性弱的已经死亡;在 0.7%、0.8%时,愈伤组织质量差,逐渐死亡;由此,可以认为适宜的耐盐性鉴定浓度为 0.6%。耐盐性较强的材料有中黄 4、通农 5、吉林 35、东农 434、绥农 14、9905、9909。在 14 个大豆材料中,中黄 4、通农 5 在 NaCl 浓度为 0.8%时,生长势仍较好。总体而言,栽培大豆的愈伤组织耐盐性略强于野生大豆。

2.2 大豆植株 MDA 含量的变化

2.2.1 大豆植株在长时间盐胁迫下 MDA 含量的变化

表 1 在不同盐浓度下愈伤组织的表现

Table 1 The callus appeance in different concentration of NaCl

材料 Materials	NaCl (%)								
	0(CK)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
NY—081	++++	++++	+++	+++	++	+	+, 0	0	—
吉林 35	++++	+++	++	++	++	++	++	+	+
CT—1	+++	+++	++	+, 0	+, 0	+, 0	0, —	—	—
冀豆 7	++++	++++	++++	++++	++++	+++	++	+	0, —
冀豆 12	+++	+++	+++	++	++	+	0	—	—
东 434	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+, 0
绥农 14	++	++	++	++	++	++	+	+	+
通农 5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
中黄 4	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+++	+++	+++
200014	+++	++	++	+	+	0	0, —	—	—
9904	++	+, 0	+, 0	+, 0	+, 0	+, 0	—	—	—
9905	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+	+	+, 0
9909	+++	+++	+++	++	++	+	+, 0	+, 0	+, 0
200013	++++	++++	+++	++	+	+	0	0, —	—

注:“++++”愈伤组织质量最好, 体积大, 新鲜均匀疏松, 黄绿色;“+++”愈伤组织质量较好, 体积较大, 较新鲜疏松, 黄色;“++”愈伤组织质量较差, 体积较小, 发暗, 较硬, 黄中带褐点;“+”愈伤组织质量差, 体积小, 致密, 黄褐色;“0”愈伤组织质量差, 体积小, 褐化;“—”愈伤组织褐色, 死亡;“——”愈伤组织黑褐色, 已枯死。

表 2 愈伤组织的耐盐力

Table 2 The salt—tolerance ability of callus

材料 Materials	正常生长时的最高盐 浓度(%) The highest NaCl concentration under normal growth	最高耐盐极限浓度(%) The limit concentration of NaCl—tolerance
NY—081	0.3	0.6
吉林 35	0.2	0.8
CT—1	0.2	0.5
冀豆 7	0.5	0.7
冀豆 12	0.2	0.5
东 434	0.3	0.8
绥农 14	0.5	0.8
通农 5	0.5	> 0.8
中黄 4	0.5	> 0.8
200014	0.2	0.4
9904	0.1	0.5
9905	0.5	0.8
9909	0.2	0.8
200013	0.2	0.5

在出苗 25d 后, 测定 MDA 的含量(表 3), 发现不同材料的大豆在 0.3%NaCl 胁迫下, 丙二醛含量均比 CK 有所增加, 但增加的幅度不同, 在栽培大豆中丙二醛含量: 绥农 14<通农 5<NY—081<中黄 4<冀豆 7, 变化幅度最小的是绥农 14, MDA 含量比 CK 仅增加 2.8%, 最大的是冀豆 7, 为 50.30%; 在野生大豆中: 200013<9909<9904<200014, MDA 增加幅度最小为 11.22%, 最大为 65.98%; 相对而言, 野生大豆的 MDA 含量增加大于栽培大豆。

从以上结果可以看出, 绥农 14、通农 5、NY—081、200013 在盐胁迫下, 其膜的损伤程度较小。

表 3 大豆植株在盐胁迫下 MDA 的含量变化($\mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$)

Table 3 MDA content variation of soybean plants

材料 Materials	grown on salty soil		
	盐池 NaCl 含量(%)		MDA 增加量(%)
	NaCl content of salty soil(%)		Increment of MDA/ %
	0(CK)	0.3	
通农 5	109.68	118.06	7.64
绥农 14	78.65	80.85	2.80
NY—081	81.18	92.94	14.49
中黄 4	153.83	214.91	39.71
冀豆 7	129.62	194.82	50.30
200014	96.77	160.62	65.98
200013	130.20	144.87	11.22
9909	113.19	179.64	58.71
9904	99.51	147.38	48.11

2.2.2 大豆植株在短时间盐胁迫下 MDA 含量的变化

在 0.4%NaCl 胁迫一天后, 各材料 MDA 的含量均有所增加, 一般随胁迫时间延长 MDA 含量先升高后降低, 各材料间变化略有不同(表 4); 其中冀豆 12、CT—1、冀豆 7、200014、9904 在胁迫的第二天达最高值, 通农 5、绥农 14、中黄 4、200013 在胁迫的第一天就达到最高点, 东农 434、NY—081 是在第三天达最高点。在供试材料中 NY—081、绥农 14、200013 的 MDA 含量变化幅度较大, 可能是遭受胁迫后膜损伤较大的原因。

试验表明: 在短期盐胁迫下, 冀豆 12、东农 434、中黄 4、冀豆 7、200014、9904 变化较为平缓, 膜损伤较小, 耐盐性较强一些。

表4 大豆植株在短时间盐胁迫下MDA含量($\mu\text{mol}\cdot\text{g}^{-1}$)

Table 4 MDA content of soybean plant grown on salty soil in a short period

材料	CK	第一天	第二天	第三天
Materials	Contrast	The first day	The second day	The third day
冀豆12	102.51	107.50	134.37	107.53
东农434	97.73	125.66	150.23	161.67
通农5	109.68	136.94	131.10	117.36
绥农14	78.65	150.07	137.46	126.28
NY—081	81.18	128.91	125.24	129.16
CT—1	114.66	143.15	154.41	136.22
中黄4	153.83	176.50	131.07	124.25
冀豆7	129.62	134.37	141.94	135.36
200014	96.77	101.63	116.09	104.05
200013	130.20	170.38	164.07	116.48
9904	99.51	113.33	164.15	163.16

3 讨论

3.1 不同大豆材料之间愈伤组织耐盐性存在明显差异,耐盐性强的可在0.8%NaCl浓度下长势良好,低的只能忍耐0.4%NaCl含量。试验表明中黄4、绥农14、通农5、东农434、吉林35、9905、9909六个材料的愈伤组织耐盐性强。供试材料的愈伤组织质量在0.1%、0.2%NaCl浓度下表现与CK相似,其余都比CK有所降低,NaCl浓度越高,愈伤组织的质量越差,增殖速度越慢,生长量小,结构较紧密,这与陈云昭^[5]的研究结果表现趋势相一致。本试验结果认为大豆愈伤组织耐盐性鉴定的适宜浓度为0.6%。

盐对愈伤组织的伤害表现在细胞水平上,通过渗透胁迫、离子毒害影响细胞的代谢;而盐对植株水平的危害表现更复杂,植株水平的耐盐性并不能在细胞水平上全部表现,在愈伤组织中表达的基因也不会在再生植株中全部表达,两种水平的表达差异有许多原因,主要是高等植物的耐盐性涉及到许多性状,如根部吸收水分的能力、气孔开关、角质层厚度、输导系统对不同离子的吸收与运输特性,以及盐腺等特殊的排盐结构等;这些特性不仅是高度分化细胞的功能,也是植物器官之间相互作用在植株水平上表现出来的能力,而决非一个细胞的功能^[2]。目前发现,耐盐性强的野生大豆其幼苗最高可忍耐1.8%NaCl的胁迫^[10];盐胁迫下耐盐性强的野生大豆根中 Na^+ 、 Cl^- 离子含量增幅最大,茎中增幅次之,而叶片中增幅最小或略有下降;耐盐性弱的野生大豆盐胁迫下根、茎、叶中 Na^+ 、 Cl^- 离子含量增加17-34倍, K^+ 离子含量减少,尤其是在叶片中变化最为

明显;耐盐性弱的幼苗其根系从介质中吸收的 Na^+ 通过茎向叶片的运输较多,耐盐性强的野生大豆根系吸收的 Na^+ 主要积累在根、茎中,向叶片运输较少,说明耐盐大豆的拒 Na^+ 部位主要在根、茎部^[11]。有害离子 Na^+ 、 Cl^- 在植株内的分布表现较大差异性,所以植株水平和细胞水平的耐盐性表现可能不会完全相同,但也有的植物,如番茄、小麦等植株与愈伤组织的耐盐性是一致的,这类作物比较容易从细胞水平筛选产生耐盐品系。受单基因控制的性状在细胞水平和植株水平上的表现的一致性可能会大一些。耐盐性也可表现为对渗透压的抗性、对盐分总浓度、以及对专一离子毒害的抗性,如果以某一方面的耐受性为主,也可能在两种水平上表现出一致性^[2]。

关于大豆愈伤组织水平与植株水平耐盐性一致性问题,应在盐胁迫条件下首先明确大豆各生育时期的耐盐性及机理,再研究对应品种的愈伤组织水平耐盐性,耐盐性的相关性今后需要进一步深入研究。

3.2 试验结果表明,在长期盐(0.3%)胁迫和短期盐(0.4%)胁迫下,共同的表现是各材料的MDA含量均比对照高,反映了盐对细胞系统的伤害;短时间盐胁迫条件下随胁迫时间的延长MDA含量有先升高后降低的变化趋势,但东农434、NY—081在第三天又有上升的现象,这与贾悦先等^[15]研究结果相类似,可能是与膜结构更新速率有关,膜损伤与膜修复之间存在一定的动态平衡。

各供试材料在长期盐胁迫和短期盐胁迫下,植株的MDA含量变化有一定的差异,可能是植株在长时间盐环境下对盐胁迫的应答与突然的盐胁迫应答有不完全相同的反应结果,各材料间由于遗传上的差异,使得植株MDA含量表现出较大差异。

细胞中盐分积累促使细胞衰老死亡,其原因主要有:盐离子对膜系统和酶类的直接伤害、活性氧伤害以及质外体盐分积累导致的渗透效应;其中,活性氧伤害是由于盐胁迫下植物的光能利用和 CO_2 同化受到抑制,促进了活性氧的生成和脂质过氧化,并对蛋白质和核酸等造成损伤^[1]。植物细胞的膜系统是盐害的原初部位和主要部位,在盐胁迫下,生物膜的过氧化作用会引起膜结构和功能的破坏,MDA是脂质过氧化的直接产物。多项研究表明MDA含量的变化可以作为植物对逆境(病原、盐分、干旱等)抗、耐性的间接指标^[13,14,16]。

在研究植物对病害抗性时发现活性氧的产生是

植物抗病过程中的一个重要早期反应, 而活性氧的急促释放即氧化跃变(oxidative burst)是植物在病原菌侵染早期识别病原启动防卫机制的最快反应之一^[16]。据此推断, 当大豆植株突然处于盐环境下时, 为抵御盐危害也应产生类似的氧化跃变机制, 由于遗传差异各材料在短时盐胁迫和长期盐胁迫下肯定有不同的反应结果。

水稻、大麦、小麦幼苗在盐胁迫下丙二醛含量增加显著, 与基因型耐盐性密切相关; 耐盐性强的棉花品种在盐胁迫下 SOD 活性较强, MDA 增加量少^[1]。如果把植株盐环境下的 MDA 含量作为衡量其耐盐性的参考指标, 在本试验中并没有发现细胞水平愈伤组织的耐盐性与大豆植株盐环境下的 MDA 含量变化的对应关系, 也反映了细胞水平和植株水平耐盐性的一定差异。

综上所述, 大豆的耐盐性是一个复杂的多性状的综合表现, 今后应对细胞水平和植株水平下耐盐性的相关进一步深入研究。

参 考 文 献

1 余叔文, 汤章城主编. 植物生理与分子生物学[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
2 王仑山, 王鸣刚, 王亚馥. 利用组织和细胞培养筛选作物耐盐突变体的研究[J]. 植物学通报, 1996, 13(2): 7-12.
3 於丙军, 陈一舞. 大豆耐盐性研究进展[J]. 大豆科学, 2000, 19

(2): 154-159.
4 邵启全, 蒋兴霁, 周泽其, 等. 野生大豆细胞系建立的初步研究[J]. 大豆科学, 1983, 2(4): 316-320.
5 陈云昭. 大豆耐盐离体筛选分化再生植株的初步研究[J]. 大豆科学, 1989, 5(4): 339-342.
6 刘艳芝, 庄炳昌, 赵桂兰. 大豆子叶节组培耐盐突变体筛选[J]. 吉林农业科学, 1998, (4): 38-39.
7 陈云昭, 王玉国. 在盐胁迫下获得的大豆愈伤组织及再生植株的生化反应[J]. 大豆科学, 1992, 11(1): 70-73.
8 马淑英, 尹田夫, 袁鹰, 等. 盐胁迫对大豆发育子叶愈伤组织的生化影响[J]. 大豆科学, 1997, 16(3): 227-232.
9 魏爱丽, 百桦, 陈云昭, 等. 盐胁迫下大豆初生叶愈伤组织 SOD 活性及其同工酶变化的研究[J]. 大豆科学, 1999, 18(1): 85-88.
10 於丙军, 罗庆云, 曹爱忠, 等. 栽培大豆和野生大豆耐盐性及离子效应的比较[J]. 植物资源与环境学报, 2001, 10(1): 25-29.
11 於丙军, 罗庆云, 刘友良, 等. 盐胁迫对野生大豆生长和离子分布的影响[J]. 作物学报, 2001, 27(6): 776-780.
12 Zhiang Hu, Hongxin Wang. Salt tolerance of wild soybean (*Glycine soja*) in natural populations evaluated by a new method[J]. Soybean Genetics Newsletter, 1997, 24, 79-80.
13 王爱国. 丙二醛作为脂质过氧化指标的探讨[J]. 植物生理学通讯, 1986, (2): 55-57.
14 陈少裕. 膜脂过氧化与植物细胞的伤害[J]. 植物生理学通讯, 1991, 27(2): 84-90.
15 贾恢先, 赵曼容, 马莹. 典型盐地植物细胞脂质过氧化伤害与质膜超微结构变化的研究[J]. 西北植物学报, 1994, 14(6): 1-5.
16 王建明, 张作刚, 郭春绒, 等. 枯萎病菌对西瓜不同抗感品种丙二醛含量及某些保护酶活性的影响[J]. 植物病理学报, 2001, 31(2): 152-156.

THE SALT TOLERANCE OF CALLUS OF WILD/ CULTIVATED SOYBEAN
AND MDA CONTENT OF PLANT GROWN IN SALTY SOIL

Qiao Yake Li Guilan Wang Wenpo Gao Shuguo Bi Yanjuan Jing Yan

(Hebei Vocation — Technical Teachers College, Changli, 066600)

Abstract The 14 wild soybeans and cultivated soybeans were studied in this experiment. Hypocotyls were used as explants. Callus was induced at MS+2, 4-D2.0mg/L+6-BA0.5mg/L+ sucrose 3%+ agar 0.8%. The salt tolerance of callus was observed on different medium containing 0(as contrast), 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8% NaCl. The experimental materials were planted also in soil pond containing 0.0%、0.3%NaCl. The results showed that salt tolerance of callus from Zhonghuang 4, Tongnong5 and Jilin35 was stronger. Among different materials, the difference of salt tolerance was remarkable. The higher salt tolerance materials could grow well on medium containing 0.8%NaCl, the lower salt tolerance materials could only grow on medium containing 0.4%NaCl. Suitable concentration for identifying salt tolerance of soybean callus was 0.6% NaCl in this experiment. MDA content of plants in 0.3%NaCl was higher than that in control. MDA content of plants grown on 0.4% NaCl soil pond at different time appeared different varies with the increase of salt stress days. The correlation between MDA content and callus salt tolerance was not found in this paper.

Key words Wild soybean; Cultivated soybeans; Callus; Salt tolerance; MDA