

马铃薯耐盐突变体的离体筛选*

李娟, 程智慧, 张国裕

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘要] 以4个马铃薯栽培品种的叶片为外植体进行耐盐突变体筛选, 结果表明: 不同品种愈伤组织的耐盐性存在差异, 东农303、鄂1号两品种在细胞水平对NaCl的最大耐受质量浓度为8 g/L, 费乌瑞它为6 g/L, 夏波帝为4 g/L。当继代次数低于10次, 叶片耐盐愈伤组织在无盐胁迫诱导分化培养基上才有进一步诱导再生植株发生的能力; 而在盐胁迫诱导分化培养基中, 愈伤组织继代次数超过8次即很难继续分化再生。

[关键词] 马铃薯; 耐盐突变体; 愈伤组织; 离体培养

[中图分类号] S532.034

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)08-0043-06

土壤盐分过多对植物造成的危害称为盐害^[1]。当前对于盐渍土的开发利用主要采取两种措施: 一是通过工程来改良盐碱土壤; 二是生物治理, 即通过农业生物技术培育耐盐作物品种或开发利用有经济价值的盐生植物资源以改良土壤。前者虽取得了一定的效果, 但因耗资巨大, 难以长久保持, 因此人们更寄希望于后者, 希望通过生物技术手段最终达到改良利用盐碱地的目的。马铃薯对盐害较敏感^[2], 盐渍化土壤不利于其生长^[3~7]。因此, 选育耐盐马铃薯品种具有很重要的经济效益和社会效益, 寻找一种高效的马铃薯抗盐育种途径已成为重要的研究课题。

虽然马铃薯病毒病茎尖组培脱毒技术的研究基础比较成熟, 马铃薯愈伤组织抗病变异株的筛选工作也有研究报道。但利用马铃薯体细胞无性系变异进行耐盐突变体的筛选, 国内外尚未见报道。本研究以4个马铃薯栽培品种的叶片为外植体进行耐盐突变体筛选, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

供试4个马铃薯品种分别为费乌瑞它、东农303、夏波帝、鄂1号。

1.2 耐盐愈伤组织的筛选方法

叶片愈伤组织的诱导培养基: 东农303、鄂1号两品种为MS+6-BA 2.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L;

费乌瑞它为MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L; 夏波帝为MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L。叶片愈伤不定芽诱导培养基: 费乌瑞它、鄂1号的最佳分化培养基为MS+6-BA 2.5 mg/L+GA₃ 5.0 mg/L; 东农303为MS+6-BA 1.0 mg/L+IAA 0.1 mg/L+GA₃ 2.5 mg/L; 夏波帝为MS+6-BA 2.5 mg/L+IAA 0.5 mg/L+GA₃ 2.5 mg/L。

筛选方法采用一步直接筛选法, 即将外植体直接培养在含盐培养基上进行筛选。具体方法为: 取幼嫩叶片, 在含0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 g/L NaCl的盐胁迫培养基中, 一次直接诱导产生耐盐愈伤组织, 培养观察愈伤组织的诱导和生长情况, 将产生的愈伤组织在含相应盐质量浓度的培养基中进行继代培养。

1.3 耐盐愈伤组织的分化

将经6, 8, 10, 12次继代培养的耐盐愈伤组织及其对照分别接种到无盐和含盐培养基上进行不定芽诱导。每处理接种15瓶, 每瓶接种4块愈伤组织。

1.4 耐盐突变体的生根和植株再生

将通过耐盐愈伤组织诱导形成的不定芽培养在含盐与无盐生根培养基上, 进行根系的诱导。

1.5 耐盐突变体的鉴定方法

1.5.1 耐盐再生株的盆栽盐胁迫鉴定 选一定大小(植株高10 cm左右)的已生根幼苗植株进行盆栽, 驯化移栽成活后进行不同盐质量浓度的盐水灌

* [收稿日期] 2003-07-18

[基金项目] 中德政府间合作项目(GH-01/04)

[作者简介] 李娟(1978-), 女, 湖南祁东人, 在读硕士, 主要从事马铃薯无性系变异研究。

[通讯作者] 程智慧(1958-), 男, 陕西兴平人, 教授, 博士生导师, 主要从事蔬菜栽培生理研究。

溉处理(费乌瑞它的耐盐再生植株浇盐水浓度为 6 g/L, 东农 303 为 8 g/L, 夏波帝为 4 g/L, 鄂 1 号为 8 g/L)。每周 1 次, 每次浇盐水 50 mL, 直到对照植株(未经过盐胁迫筛选的再生植株)死亡, 记载耐盐再生植株的死亡数。

1.5.2 耐盐植株后代的耐盐性鉴定 (1)耐盐突变体后代茎尖对 NaCl 胁迫的反应。将 1 cm 长的茎尖接种到分别附加 0, 5, 8 g/L NaCl 培养基上, 培养 30 d 后统计芽体的生根率、鲜重和干重。每处理重复 30 次。

(2)耐盐突变体后代愈伤组织对 NaCl 胁迫的反应。用筛选出的耐盐突变体的叶片和茎段作外植体, 进行愈伤组织的诱导测定。在附加 0, 5, 8 g/L NaCl 培养基上培养 30 d 后测定愈伤组织鲜重与干重。每处理重复 30 次。

2 结果与分析

2.1 外植体盐胁迫一步直接筛选耐盐愈伤组织

从表 1 可以看出, 在愈伤诱导过程中, 接种在含盐培养基上的各品种的外植体愈伤生长量均受到不同程度的抑制, 且随盐质量浓度的升高抑制作用增强。以马铃薯鄂 1 号品种为例, 其受盐胁迫的动态过

程为: 将叶片直接接种在含盐培养基上进行培养, 5 d 内外植体在各盐质量浓度之间无明显差异。随后高盐培养基中的叶片逐渐失绿, 并随盐质量浓度的升高失绿严重。15 d 后观察发现, 含盐培养基上的外植体愈伤组织生长缓慢。对照中接种的叶片边缘已卷起, 愈伤组织布满下表面; 含盐培养基中的叶片边缘微有膨大现象, 随盐质量浓度的增大边缘膨大减弱。NaCl 为 14, 16 g/L 时明显抑制愈伤组织诱导, 部分叶片干枯死亡。接种后 20 d, 对照愈伤量明显多于其他处理, 2, 4 g/L NaCl 胁迫处理抑制程度较轻, 外植体表面布满淡绿色愈伤组织; 6 g/L NaCl 处理部分外植体形成了少量愈伤组织, NaCl 达到 8 g/L 时, 叶片膨大的边缘逐渐黄化, 继续增加 NaCl 质量浓度, 叶片泛黄明显, 膨大边缘褐化, 部分死亡。30 d 后观察发现, NaCl 为 2 g/L 处理的愈伤组织量与对照没有明显差别, 愈伤组织新鲜, 有米粒状突起; 4 g/L NaCl 处理的愈伤组织也有明显生长, 但随 NaCl 质量浓度的加大, 愈伤组织形成量减少, 超过 12 g/L 时外植体黄化干枯。30 d 的动态观察表明, 外植体在含盐培养基上培养, 受抑制程度随盐质量浓度增加而加剧, 适应时间随盐质量浓度升高而延长。

表 1 4 个马铃薯品种在含盐培养基上叶片愈伤组织的诱导效果

Table 1 The callus phenotypes of four potato varieties in medium containing NaCl

观察时间 Observation time	品种 Variety	NaCl/(g · L ⁻¹)								
		0(CK)	2	4	6	8	10	12	14	16
接种后 15 d 15 d after inoculation	费乌瑞它 Favorite	++++	+++	+++	++	+	+	+	-	-
	东农 303 Dongnong 303	++++	++++	++++	++	+	+	+	-	-
	夏波帝 Sharpdi	++++	+++	+++	++	+	+	+	-	-
	鄂 1 号 E No. 1	++++	+++	++++	++	+	+	+	-	-
接种后 30 d 30 d after inoculation	费乌瑞它 Favorite	++++	++++	++	++	-	-	-	-	-
	东农 303 Dongnong 303	++++	++++	+++	+++	+	-	-	-	-
	夏波帝 Sharpdi	++++	++++	++	+, 0	-	-	-	-	-
	鄂 1 号 E No. 1	++++	++++	+++	+++	++	+, 0	-	-	-

注: “+”越多代表愈伤组织越多; “-”表示愈伤褐化; “+, 0”表示愈伤量少, 几乎不可见。

Note: “+” means more callus produced; “-” means the callus turn brown; “+, 0” means almost no callus

2.2 叶片耐盐愈伤组织的培养筛选

由表 2 可知, 不同品种叶片愈伤组织耐盐性不同, 表现在盐的最高耐受质量浓度不同, 相同盐质量浓度下达到稳定生长状态所需的继代次数不同。费乌瑞它经连续筛选可达到的最高盐耐受质量浓度为 6 g/L, 其耐 4 g/L NaCl 的变异体选择培养至第 4 代已基本稳定, 愈伤组织的相对生长量已接近对照, 筛至第 7 代时愈伤组织相对生长量已超过对照; 耐 6 g/L NaCl 的变异体在第 8 代时愈伤相对生长量

接近对照, 第 10 代时相对生长量超过了对照。东农 303 经过连续 8 代的筛选可以获得耐受 8 g/L NaCl 的愈伤组织, 夏波帝经过连续 5 代筛选能耐受 4 g/L NaCl, 鄂 1 号经过连续筛选 8 代达到 8 g/L NaCl 的最高盐耐受质量浓度。相对生长量的逐渐提高表明, 愈伤组织经过多次在含盐培养基上的继代可以获得稳定生长的耐盐愈伤组织, 并随继代培养次数的增多, 对盐的耐受质量浓度不断得到提高。

表 2 叶片耐盐愈伤组织在含盐培养基中的生长状况

Table 2 The growth of four potato leaf salt-tolerance calli in medium containing NaCl

品种 Variety	类型/R _x (y) Type	NaCl/ (g · L ⁻¹)	起始鲜重/mg Fresh weight before culture	30 d 后鲜重/mg Fresh weight after 30 d	相对生长量 Relative grow th	相对增长率/ (g · g ⁻¹ · d ⁻¹) RGR
费乌瑞它 Favorite	R ₀ 4(4)	4	210	884	3 210	0 048
		CK	219	945	3 315	0 049
	R ₀ 4(7)	4	230	1 150	4 000	0 054
		CK	233	1 067	3 579	0 051
	R ₀ 6(8)	6	240	1 219	4 079	0 054
		CK	220	1 149	4 223	0 055
	R ₀ 6(10)	6	300	1 764	4 880	0 059
		CK	280	1 548	4 529	0 057
	R ₀ 6(4)	6	230	1 170	4 087	0 054
		CK	280	1 456	4 200	0 055
东农 303 Dongnong 303	R ₀ 6(6)	6	210	1 401	5 671	0 063
		CK	220	1 415	5 432	0 062
	R ₀ 8(8)	8	300	1 834	5 113	0 060
		CK	310	2 028	5 542	0 063
	R ₀ 8(10)	8	290	2 236	6 710	0 068
		CK	330	2 485	6 530	0 067
	R ₀ 4(5)	4	300	924	2 080	0 037
		CK	319	1 062	2 329	0 040
	R ₀ 4(9)	4	400	1 764	3 410	0 049
		CK	415	1 744	3 202	0 048
夏波帝 Sharpdi	R ₀ 6(3)	6	220	1 147	4 214	0 055
		CK	219	1 100	4 023	0 054
	R ₀ 6(6)	6	300	1 796	4 987	0 060
		CK	290	1 676	4 779	0 058
	R ₀ 8(8)	8	350	2 177	5 220	0 061
		CK	320	2 108	5 588	0 063
	R ₀ 8(10)	8	319	2 583	7 097	0 070
		CK	330	2 607	6 900	0 069
	R ₀ 4(5)	4	300	924	2 080	0 037
		CK	319	1 062	2 329	0 040

注: R_x (y), R 代表耐盐愈伤组织; x 代表愈伤组织耐受的最高盐质量浓度; y 代表在含盐培养基上的继代次数。下表同。
Note: R_x (y), R stands for salt-tolerant callus, x stands for the highest salt concentration that callus can tolerate, y stands the times of subculture in salt medium.

2 3 耐盐愈伤组织的分化培养

不同继代次数的叶片愈伤组织分化率见表 3。

表 3 不同继代次数对叶片愈伤组织分化的影响

Table 3 Effect of different subcultures on the differentiation of leaf-callus

品种 Variety	培养基类型 Medium	分化率/% Differentiation							
		V ₀ 6	V ₀ 8	V ₀ 10	V ₀ 12	V ₁ 6	V ₁ 8	V ₁ 10	V ₁ 12
费乌瑞它 Favorite	6 g/L NaCl	0	0	0	0	34 6	11 2	0	0
	无盐 No salt	95 3	88 1	55 4	11 5	87 2	60 5	12 4	0
东农 303 Dongnong 303	8 g/L NaCl	0	0	0	0	24 9	10 4	0	0
	无盐 No salt	88 7	84 7	33 6	4 5	82 4	77 6	20 3	0
夏波帝 Sharpdi	4 g/L NaCl	0	0	0	0	22 1	8 5	2 2	0
	无盐 No salt	92 4	84 5	20 7	3 4	88 6	69 8	11 1	0
鄂 1 号 ENo 1	8 g/L NaCl	0	0	0	0	31 5	9 9	0	0
	无盐 No salt	77 4	77 2	16 2	0	77 3	60 2	8 7	0

注: V₀6, V₀8, V₀10, V₀12 分别代表继代次数为 6, 8, 10, 12 次的对照愈伤组织; V₁6, V₁8, V₁10, V₁12 代表继代次数为 6, 8, 10, 12 次的耐盐愈伤组织。

Note: V₀6, V₀8, V₀10, V₀12 stands for that the CK callus had been sub-cultured 6, 8, 10, 12 times respectively, V₁6, V₁8, V₁10, V₁12 stands for that the salt-tolerant callus had been sub-cultured 6, 8, 10, 12 times respectively.

表 3 表明, 叶片的对照愈伤组织在含盐的分化培养基上不能分化, 在无盐培养基中继代到第 10 次还有一定程度的分化, 费乌瑞它的分化率可达 55.4%, 继代次数增加到 12 次时, 分化率均急剧下降, 鄂 1 号则失去了分化能力, 夏波帝的分化率也降低到 3.4%。说明对照愈伤组织在无盐培养基中连续继代 10 次以后, 愈伤组织的分化能力会明显降低。耐盐愈伤组织在无盐培养基中继代 10 次时, 东农 303 的分化率最高为 20.3%; 继代 12 次时 4 个品种均未能分化; 在含盐培养基上, 继代 8 次的耐盐愈伤组织的分化率已经降到 8.5%~11.2%, 继代 10 次, 费乌瑞它、东农 303、鄂 1 号已经不能分化。

表 4 耐盐变异体再生苗的生根状况

Table 4 The root induction of salt-tolerant mutants

品种 Variety	生根培养基 Rooting medium	对照(CK)			变异株 Mutant		
		接种数 No. of plantlet	生根株数 Rooted plantlet	生根率/% Rooting rate	接种数 No. of plantlet	生根株数 Rooted plantlet	生根率/% Rooting rate
费乌瑞它 Favorite	无盐 No salt	30	29	96.7	21	19	95.2
	6 g/L NaCl	30	0	0	21	0	0
东农 303 Dongnong 303	无盐 No salt	28	28	100	21	19	100
	8 g/L NaCl	30	0	0	21	0	0
夏波帝 Sharpdi	无盐 No salt	27	27	100	21	20	90.4
	4 g/L NaCl	28	0	0	21	0	0
鄂 1 号 E No. 1	无盐 No salt	30	30	100	21	20	95.2
	8 g/L NaCl	28	0	0	21	0	0

上述得到的耐盐再生植株在含盐培养基上生长正常, 而且形成小分枝, 生长速度比对照植株在无盐培养基上生长的略慢, 但比对照植株在含盐培养基上的生长要快得多, 植株比较健壮。对照植株在含盐培养基上经过 40 d 的培养后茎叶明显发黄, 靠近培养基的部位变黑, 平均高度不到 2 cm, 而且形态不正常。

2.5 耐盐突变体的鉴定

2.5.1 耐盐突变体盆栽盐胁迫鉴定 对耐盐变异株进行盆栽浇盐水试验结果表明, 其耐盐性明显高于对照, 在 6 g/L NaCl 胁迫下, 费乌瑞它与夏波帝的突变体植株和 4 个品种的对照植株全部死亡, 东农 303 的突变体植株存活率为 45.6%, 鄂 1 号的存活率为 77.3%。

2.5.2 耐盐突变体后代对 NaCl 胁迫的反应 耐盐突变体后代茎尖对 NaCl 胁迫的反应见表 5。由表 5 可以看出, 所有耐盐突变体后代的茎尖对盐胁迫都有一定的适应性。在 8 g/L NaCl 胁迫下, 耐盐

2.4 耐盐突变体的生根与植株再生

将分化形成的不定芽分别培养在含盐与无盐培养基上, 由表 4 的生根情况可以看出, 经过 30 d 的根诱导培养, 在无盐培养基中变异体的生根率与对照无明显差异, 生根率均在 90% 以上。但根的质量有所不同, 突变体形成的根数量多、粗壮, 根短; 对照的根较长, 但根的数量相对较少。在含盐培养基上无论对照还是突变体均未分化形成根, 突变体无根苗表现生长慢, 而对照很快出现枯死现象。因此可以看出, 在含盐培养基中根的分化也受到抑制, 这与前面芽的分化受到抑制是一致的。

突变体后代茎尖的生根率在不同品种间存在明显差异, 东农 303 的生根率为 33.7%, 鄂 1 号为 44.3%, 两者对照未见根的发生, 生根率为 0。东农 303 在无盐培养基上茎尖鲜重较对照生长得慢, 但在 5 与 8 g/L 的含盐培养基上生长速度几乎是对照的 2 倍, 鄂 1 号也表现出类似的现象。干重的变化趋势与鲜重的变化一致。说明所获得的耐盐突变株在盐胁迫下具有较强的生长能力。

将耐盐突变体后代叶片、茎段在含盐培养基上进行愈伤诱导, 并观察其生长状况, 结果(表 6)表明, 突变体后代的叶片、茎段保留了其对盐胁迫的适应性, 与对照相比愈伤组织鲜重与干重在 5, 8 g/L NaCl 下均有较明显的生长, 愈伤鲜重几乎是对照的 2 倍, 特别是变异株在 5 g/L NaCl 水平下叶片与茎段愈伤比空白培养基中鲜重、干重有所增加, 而对照下降幅度较大, 因此可以说明筛选出的突变体选择压高时, 其后代的愈伤组织耐盐性也较高。

表 5 耐盐突变体后代茎尖对 NaCl 胁迫的反应

Table 5 Effect of salt stress on shoot growth

品种 Variety	类型 Type	NaCl/(g · L ⁻¹)	生根率/% Rooting	茎尖/g Shoot		
				鲜重 Fresh weight	干重 Dry weight	
东农 303 Dongnong 303	对照 CK	0	100	0.87	0.063	
		5	0	0.17	0.015	
		8	0	0.05	0.007	
		0	100	0.69	0.060	
	变异株 Mutant	5	64.5	0.38	0.031	
		8	33.7	0.12	0.017	
		0	100	0.91	0.068	
		5	0	0.20	0.018	
鄂 1 号 Eno. 1	对照 CK	8	0	0.09	0.009	
		0	100	0.77	0.060	
		5	70.3	0.53	0.035	
	变异株 Mutant	8	44.3	0.12	0.018	

表 6 突变体后代叶片愈伤组织对 NaCl 胁迫的反应

Table 6 Effect of salt stress on callus growth

品种 Variety	类型 Type	NaCl/(g · L ⁻¹)	叶片愈伤组织/g Leaf callus		茎段愈伤组织/g Stem callus		
			鲜重 Fresh weight	干重 Dry weight	鲜重 Fresh weight	干重 Dry weight	
东农 303 Dongnong 303	对照 CK	0	0.330	0.025	0.342	0.026	
		5	0.212	0.023	0.221	0.024	
		8	0.081	0.010	0.086	0.011	
	变异株 Mutant	0	0.353	0.028	0.360	0.029	
		5	0.425	0.040	0.432	0.043	
		8	0.114	0.015	0.116	0.016	
	鄂 1 号 Eno. 1	对照 CK	0	0.347	0.026	0.351	0.027
			5	0.240	0.024	0.244	0.027
8			0.097	0.012	0.098	0.013	
变异株 Mutant		0	0.402	0.038	0.404	0.039	
		5	0.524	0.050	0.532	0.052	
	8	0.196	0.020	0.197	0.021		

3 讨 论

获得耐盐愈伤组织一般有两类方法,一是将外植体直接接种到含盐培养基上诱导耐盐愈伤组织^[8],二是将普通的愈伤组织转移到盐质量浓度恒定^[9]或逐次递增^[10]的培养基上通过多次继代,选出稳定生长的愈伤组织。前人研究表明,两种方法都能获得耐盐愈伤组织,但Nabors 等^[11]对烟草耐盐离体筛选的研究认为,在盐胁迫条件下能否产生耐盐突变体与添加盐的质量浓度和筛选时间有关。在低水平选择压力下有利于形成生理适应性细胞,但不利于突变细胞的产生。选择压力必须大到足以抑制绝大多数细胞分裂和生长的程度,正常细胞几乎不能生长、分裂的情况下才有可能筛选出突变的细胞。所以本研究采用了一步直接筛选法,以期获得真正的耐盐突变植株,而不是盐适应性植株。

耐盐能力的稳定性检验需要一个长期的过程,要经过多次大田实际检验才能进一步验证耐盐能力的可遗传性,本研究的检验可能与实际大田栽培中植株的耐盐能力还有较大差距,需进一步深入的研究探讨。

在筛选具有分化能力的耐盐愈伤组织时,许多材料的愈伤组织或培养细胞经过长期的抗性筛选后,丧失了再生形成植株的能力。培养耐盐突变体需要长时间的盐胁迫筛选,而长时间的培养会影响愈伤分化。本研究认为,采用高盐直接胁迫,适当减少继代培养次数是一种较好的解决方法。

大部分植物的愈伤组织或细胞系的耐盐性和再生植株的耐盐性并不一致,或只部分相关。但番茄、小麦等作物整株与愈伤组织的耐盐性一致^[12],所以此类作物比较容易从细胞水平上筛选产生耐盐品系。本研究结果表明,马铃薯愈伤组织的耐盐性与植

株的耐盐性有一定的关系,但也发现二者存在少许差异:东农 303、鄂 1 号两品种植株的耐盐性与愈伤组织的耐盐性较接近,而费乌瑞它和夏波帝两品种的愈伤组织耐盐性与植株的耐盐性不一致。

[参考文献]

- [1] 潘瑞炽,董恩得 植物生理学[M]. 北京:高等教育出版社,1995 332- 333,180- 224
- [2] Kenneth K T. Agricultural Salinity Assessment and Management[M]. New York: American Society of Civil Engineers, c1990 Xi, 619
- [3] 刘祖祺,张石城 植物抗性生理学[M]. 北京:中国农业出版社,1994 222- 285
- [4] Epstein E, Grant W J. Water stress relations of the potato plant under field conditions[J]. Agronomy Journal, 1973, 65: 400- 404
- [5] Ackerson R C, Kieg D R, Miller T D, et al Water relations and physiological activity of potatoes[J]. J Amer Soc Hort Sci, 1977, 102(50): 572- 575
- [6] Hang A N, Miller D E. Yield and physiological responses of potatoes to deficit high frequencies sprinkler irrigation[J]. Agronomy Journal, 1986, 78(2): 145- 150
- [7] George Abel, Arnold J, Mackenzie Scout. Tolerance of soybean varieties (glycogen mall merrily) during gem ination and later growth[J]. Crop Sciences, 1998, 38(1): 157- 161
- [8] Piqueras A, Hernandez J A, Omos E, et al Changes in antioxidant enzymes and organic solutes associated with adaptation of citrus cells to salt stress[J]. Plant Cell Tissue Organ Cult, 1996, 45: 53- 60
- [9] Basu S, Gangopadhyay G, Gupta S, et al Screening for cross tolerance against related osmotic stress in adapted calli of salt sensitive and tolerant varieties of rice[J]. Phytomorphology, 1996, 46: 357- 364
- [10] Hasson E, Poljakoff-Mayber A. Callus culture from hypocotyls of kosteletzkya virginica seedlings[J]. Plant Cell Tissue Organ Cult, 1995, 43: 279- 285
- [11] Nabors M W, Gibbs S E, Bernstein C S NaCl-tolerant tobacco plants from culture cell[J]. Z Pflanzenphysiol, 1980, 97: 13- 17
- [12] 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

In vitro selection of salt-tolerant mutant in potato

L I Juan, CHENG Zhi-hui, ZHANG Guo-yu

(College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Shaanxi, Yangling 712100, China)

Abstract: The leaf explants of four potato cultivars were used to obtain salt-tolerant potato *in vitro*, and the result indicates that: “Dongnong 303” and “E No. 1” were tolerant to 8 g/L NaCl, “Favorite” was tolerant to 6 g/L NaCl but “Sharpdi” was inferior in salt tolerance and only tolerant to 4 g/L NaCl. Adventitious buds could not be induced from salt-tolerant leaf disc callus in differentiation medium without salt if the calli were subcultured more than 10 times in medium with salt, or in differentiation medium with salt if the calli were subcultured more than 8 times.

Key words: potato; salt-tolerant mutant; callus; culture *in vitro*