

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2005)01-0013-04

# 马铃薯亲本材料试管苗的耐盐性筛选

尹江, 马恢, 崔红军

(河北省高寒作物研究所, 河北 张北 076450)

**摘要:** 用含 0%、0.2%、0.4%、0.6%、0.8% 5 种 NaCl 浓度的修改 MS 培养基胁迫马铃薯品种资源脱毒试管苗的方法, 鉴定和筛选了 35 份不同熟期马铃薯亲本材料的耐盐性, 筛选结果: 耐盐级别为 4 (即 0.2% 盐浓度下仍然存活) 的亲本材料 11 份, 耐盐级别为 3 (即 0.4% 盐浓度下仍然存活) 的亲本材料 3 份, 耐盐级别为 2 (即 0.6% 盐浓度下仍然存活) 的亲本材料 2 份, 耐盐级别为 1 (即 0.8% 盐浓度下仍然存活) 的亲本材料 3 份。

**关键词:** 马铃薯; 亲本材料; 试管苗; 耐盐性; 筛选

盐碱地是河北省重要的土地资源。据统计, 全省有盐碱化耕地将近 26.7 万  $\text{hm}^2$ , 这些耕地由于受盐渍化的危害, 严重地影响到土壤潜力的充分发挥和农业生产的发展。因此, 改良利用盐碱地是河北省农业生产中一项长期而艰巨的任务, 而种植耐盐作物又是盐碱地改良和使盐碱地作物增产行之有效的措施之一, 也是有效利用盐碱化土地资源的根本途径。

马铃薯由于抗逆性强, 适应性广, 是干旱和盐碱地种植的一种理想作物, 但目前所推广应用的品种大多耐盐性差, 个别耐盐的品种因综合性状差, 不适应市场的需求, 而不宜大面积推广, 使盐碱化土地的利用受到极大的限制<sup>[1]</sup>。所以为了充分利用我省盐碱地资源, 选育综合性状佳、耐盐、适应不

同生态区种植的不同熟期的马铃薯新品种成为育种者急需解决的问题。而作物耐盐碱育种成败的关键, 很大程度上取决于亲本的合理选配<sup>[2]</sup>, 亲本的选配又取决于亲本耐盐性的鉴定。本试验通过对马铃薯亲本材料试管苗的耐盐性鉴定, 从中筛选出不同熟期的耐盐亲本资源, 为马铃薯耐盐碱新品种的选育提供优质亲本材料和科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

本所组培中心保存的 35 份马铃薯品种资源的脱毒试管苗, 其中极早熟品种 2 份, 早熟品种 4 份, 中早熟品种 1 份, 中熟品种 16 份, 中晚熟品种 7 份, 晚熟品种 5 份, 见表 1。

表 1 参试亲本材料

品种名称	熟性	品种名称	熟性	品种名称	熟性	品种名称	熟性
中薯 4 号	极早熟	克新 1 号	中熟	芽变紫薯	中熟	克新 12 号	中晚熟
早大白	极早熟	大西洋	中熟	红洋芋	中熟	C-156	中晚熟
费乌瑞特	早熟	夏波蒂	中熟	紫小叶	中熟	抗疫白	中晚熟
大名红	早熟	1533	中熟	春薯 3 号	中熟	冀张薯 2 号	晚熟
丰收白	早熟	荷 13	中熟	斯诺登	中熟	V1-1	晚熟
红纹白	早熟	荷 5	中熟	坝薯 8 号	中晚熟	800935	晚熟
中薯 3 号	中早熟	荷 11	中熟	一墩青	中晚熟	800938	晚熟
冀张薯 3 号	中熟	荷 6	中熟	2181	中晚熟	CFK69.1	晚熟
冀张薯 5 号	中熟	1867	中熟	2191	中晚熟		

收稿日期: 2004-12-30

基金项目: 河北省自然科学基金资助项目 (课题编号: 320479)

作者简介: 尹江 (1960-), 男, 河北省高寒作物研究所研究员, 从事马铃薯新品种选育。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 盐胁迫浓度

修改的 MS 培养基中 NaCl 浓度分别为 0%、0.2%、0.4%、0.6%、0.8% 5 个处理。

表 2 不同浓度 NaCl 胁迫下各亲本材料试管苗的生物产量

(%)

亲本材料	生物产量 (g·株 <sup>-1</sup> ) 3 次重复的平均数				
	0	0.2	0.4	0.6	0.8
中薯 4 号	0.125	0.072	0.000	0.000	0.000
早大白	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000
费乌瑞特	0.154	0.102	0.000	0.000	0.000
大名红	0.131	0.000	0.000	0.000	0.000
丰收白	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000
红纹白	0.362	0.000	0.000	0.000	0.000
中薯 3 号	0.045	0.042	0.000	0.000	0.000
冀张薯 3 号	0.096	0.072	0.000	0.000	0.000
冀张薯 5 号	0.128	0.096	0.068	0.034	0.011
克新 1 号	0.186	0.061	0.000	0.000	0.000
大西洋	0.115	0.034	0.000	0.000	0.000
夏波蒂	0.143	0.066	0.000	0.000	0.000
1533	0.174	0.083	0.045	0.000	0.000
荷 13	0.216	0.095	0.000	0.000	0.000
荷 5	0.164	0.050	0.000	0.000	0.000
荷 11	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000
荷 6	0.116	0.000	0.000	0.000	0.000
1867	0.095	0.066	0.037	0.000	0.000
芽变紫薯	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000
红洋芋	0.103	0.000	0.000	0.000	0.000
紫小叶	0.128	0.000	0.000	0.000	0.000
春薯 3 号	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000
斯诺登	0.164	0.130	0.060	0.000	0.000
坝薯 8 号	0.103	0.084	0.057	0.029	0.014
一墩青	0.037	0.023	0.018	0.013	0.009
2181	0.127	0.000	0.000	0.000	0.000
2191	0.136	0.100	0.044	0.041	0.000
克新 12 号	0.087	0.032	0.000	0.000	0.000
C-156	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000
抗疫白	0.186	0.160	0.000	0.000	0.000
冀张薯 2 号	0.568	0.000	0.000	0.000	0.000
V1-1	0.111	0.000	0.000	0.000	0.000
800935	0.126	0.000	0.000	0.000	0.000
800928	0.526	0.000	0.000	0.000	0.000
CFK69.1	0.186	0.174	0.046	0.020	0.000

### 1.2.2 品种资源试管苗的切繁

在无菌条件下, 将参试品种资源的脱毒试管苗剪切成单叶节茎段接种于装有 MS 固体培养基的三角瓶中, 每瓶接入 10 个茎段。置于 16 h·d<sup>-1</sup> 光周期 (2000~3000 lx)、室温 18~23℃、湿度 85% 的条件下培养 3 周。

### 1.2.3 培养基的制备

首先配制 18 L 的 MS 培养基溶液, 并将其平均分成 5 组, 各组分别加入 0 g、7.5024 g、15.0372 g、22.6008 g、30.1932 g NaCl 分析纯试剂, 充分溶解, 再调 pH 值到 5.8, 制成含 0%、0.2%、0.4%、0.6%、0.8% NaCl 的修改 MS 培养基, 然后

表3 不同盐浓度下各种质资源试管苗株高、叶片数、根系数和生物产量的方差分析

变异来源	自由度	均方				F 值	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
		株高	叶片数	根系数	生物产量			
区组间	2	4.470	7.860	6.600	0.008	0.795	3.00	4.62
品种(A)	34	54.210**	161.800**	22.960*	0.060**	8.408**	1.30	1.44
盐浓度(B)	4	1599.980**	3365.740**	1178.730**	0.730**	186.020**	2.38	3.34
A×B	136	46.700**	124.720**	30.930**	0.010**	5.413**	1.19	1.28
误差	348	5.800	12.800	14.100	0.006			
总变异	524							

注: \* 表示达 0.05 水平显著; \*\* 表示达 0.01 水平显著。

分装入试管中, 每支试管 15 mL 培养基, 并用棉塞封口, 消毒备用。

### 1.2.4 试管苗的盐胁迫处理

在无菌条件下, 将已扩繁的亲本资源的试管苗剪切成单叶节茎段, 取中部茎段分别接入装有含 5 组不同盐浓度处理的 MS 培养基的试管中, 每支试管接种 1 个茎段, 重复 3 次, 随机区组设计, 培养条件为 16 h·d<sup>-1</sup> 光周期 (2000~3000 Lx)、室温 18~23℃、湿度 85%。4 周后测定每个处理试管苗的生根数、根系鲜重、叶片数、茎叶鲜重、株高等, 并用多元统计软件 DPS<sup>[3]</sup>对有关数据进行两因素(品种、盐浓度)间的方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 盐胁迫对试管苗生物产量的影响

表2 为各亲本材料试管苗的生物产量。

由表 3 的方差分析结果可看出, 品种间、处理间、品种×处理间差异显著或极显著, 区组间差异不显著, 说明不同的 NaCl 浓度对马铃薯试管苗的株高、叶片数、根系数和生物产量的影响有显著或极显著差异。

### 2.2 耐盐级别

耐盐级别及判定标准如表 4 所示。

表4 耐盐级别及判定标准

耐盐级别	标准
1	0.8%NaCl 浓度试管苗生物产量未受到显著抑制而仍然存活
2	0.6%NaCl 浓度试管苗生物产量未受到显著抑制而仍然存活
3	0.4%NaCl 浓度试管苗生物产量未受到显著抑制而仍然存活
4	0.2%NaCl 浓度试管苗生物产量未受到显著抑制而仍然存活

注: 因生物产量是衡量品种耐盐性最重要的指标, 所以耐盐级别判定标准的制定以生物产量为依据。耐盐级别从 1 到 4 依次减弱。

表5 不同盐浓度下亲本材料的耐盐性

亲本材料	不同 NaCl 浓度下亲本材料试管苗的生长情况					
	0	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	
极早熟	中薯 4 号	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	早大白	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
早熟	费乌瑞特	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	大名红	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	丰收白	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	红纹白	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
中早熟	中薯 3 号	存活	存活	死亡	死亡	死亡
中熟	冀张薯 3 号	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	冀张薯 5 号	存活	存活	存活	存活	存活
	克新 1 号	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	大西洋	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	夏波蒂	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	1533	存活	存活	存活	死亡	死亡
	荷 13	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	荷 5	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	荷 11	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	荷 6	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
1867	存活	存活	存活	死亡	死亡	
中晚熟	芽变紫薯	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	红洋芋	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	紫小叶	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	春薯 3 号	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	斯诺登	存活	存活	存活	死亡	死亡
	坝薯 8 号	存活	存活	存活	存活	存活
	一墩青	存活	存活	存活	存活	存活
	2181	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	2191	存活	存活	存活	存活	死亡
	克新 12 号	存活	存活	死亡	死亡	死亡
晚熟	C-156	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	抗疫白	存活	存活	死亡	死亡	死亡
	冀张薯 2 号	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	V1-1	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	800935	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
	800928	存活	死亡	死亡	死亡	死亡
CFK69.1	存活	存活	存活	存活	死亡	

### 2.3 各级别耐盐亲本的筛选

由表 5 可知, 在 0.2% 浓度下除中薯 4 号、费乌瑞特、中薯 3 号、冀张薯 3 号、克新 1 号、大西洋、夏坡地、1533、1867、荷 13、荷 5、斯诺登、2191、克新 12 号、抗疫白、CFK69.1、冀张薯 5 号、坝薯 8 号、一墩青 19 份材料外其余 16 个亲本材料试管苗的生物产量均受到显著抑制; 在 0.4% 浓度下除 1533、1867、斯诺登、2191、CFK69.1、冀张薯 5 号、坝薯 8 号、一墩青 8 份材料外其余 27 个亲本材料试管苗的生物产量都受到显著抑制; 在 0.6% 浓度下除 2191、CFK69.1、冀张薯 5 号、坝薯 8 号、一墩青 5 份材料外其余 30 个亲本材料试管苗的生物产量都受到显著抑制; 而随着盐胁迫浓度的上升其差异加大, 表现为只有冀张薯 5 号、坝薯 8 号、一墩青 3 份材料生物产量的耐盐性可达 0.8%。即耐盐级别为 4 的亲本材料有中薯 4 号、费乌瑞特、中薯 3 号、冀张薯 3 号、克新 1 号、大西洋、夏坡地、荷 13、荷 5、克新 12 号、抗疫白 11 份; 耐盐级别为 3 的亲本材料有 1533、1867、斯诺登 3 份; 耐盐级别为 2 的亲本材料有 2191、CFK69.1; 而冀张薯 5 号、坝薯 8 号、一墩青 3 份的耐盐级别则达到了 1。

### 3 结论与讨论

本试验从 35 份参试亲本材料中鉴定和筛选出对盐胁迫抗性强的亲本材料 3 份, 为冀张薯 5 号、坝薯 8 号、一墩青, 抗性较强的亲本材料 2 份, 为 2191 和 CFK69.1, 其余 30 份亲本材料抗性弱或无抗性。这为今后马铃薯耐盐碱种质资源的创新和新品种的选育提供了优质亲本材料和科学依据。

目前, 国内在对大批量亲本资源和育成品种的耐盐性筛选研究方面的报道很少, 尤其是对大田的作物耐盐性研究更有待深入, 康玉林等<sup>[4]</sup>曾对个别品种的耐盐碱性进行了研究。本文的结果仅限于在组培条件下的试管苗, 尚有待于在田间作进一步研究。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [ 1 ] 马恢, 尹江, 张希近, 等. 冀西北盐碱地马铃薯无性系农艺性状主成分及聚类分析 [J]. 中国马铃薯, 2004, 77 ( 3 ): 136-138.
- [ 2 ] 王新伟. 不同盐浓度对马铃薯试管苗的胁迫效应 [J]. 马铃薯杂志, 1998, 12 ( 4 ): 203-207.
- [ 3 ] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [ 4 ] 康玉林, 徐利群, 张春霞, 等. 不同盐浓度对马铃薯实生苗的影响 [J]. 马铃薯杂志, 1996, 10 ( 1 ): 17-19.

## Salt Tolerance of Plantlets *in vitro* in Some Potato Germplasm

YIN Jiang, MA Hui, CUI Hong-jun

( Hebei High Altitude and Cold Crops Institute, Zhangbei 076450, Hebei, China)

**Abstract:** The plantlets *in vitro* of 35 potato varieties were stressed on MS media supplemented with NaCl at the rate of 0%, 0.2%, 0.4%, 0.6%, and 0.8%, respectively, to identify the varieties tolerant to salt. Eleven varieties were selected with tolerance to 0.2% salt; three varieties, with tolerance to 0.4% salt; two varieties, with tolerance to 0.6% salt; and three varieties, with tolerance to 0.8%. The varieties with strong tolerance to salt selected may be useful as parental materials in potato breeding program for salt tolerance.

**Key Words:** potato; parental material; plantlets *in vitro*; salt tolerance; selection