

马铃薯高淀粉资源试管苗抗盐性鉴定

王新伟¹ 李照河² 栾鸿坤² 滕伟丽¹ 王立波³

¹ 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所 克山 161606;

² 黑龙江省富裕县农业技术推广中心 富裕 161200;

³ 黑龙江省克山县种子分公司 克山 161600)

摘要

本文用 0.3% NaCl 处理的 MS 培养基胁迫马铃薯高淀粉品种试管苗的方法, 鉴定马铃薯品种的抗盐性。结果表明, 盐胁迫和对照两处理对各品种试管苗生长影响差异显著, 盐胁迫下各品种生物产量明显下降, 而抗(耐)盐品种在处理中变化较小。最后, 根据抗盐性评定, 筛选出 3 个抗盐性品种。

关键词 马铃薯, 抗盐性, 盐胁迫, 生物产量

1 前言

目前, 我国有近 1/10 的土地属于盐碱土壤, 在其上很难找到正常生长的作物, 而马铃薯具有抗逆性强、适应范围广等特点, 可以在较宽的土壤条件下生长, 所以, 选育抗盐碱马铃薯品种成为可能。近年来, 有些学者开展了这方面的研究工作^[1~4], 但多数仅限于鲜食品种的抗盐(碱)筛选上, 关于马铃薯加工专用型品种的抗盐(碱)选育尚未见报道。本试验对马铃薯高淀粉资源的试管苗进行抗盐(碱)性鉴定, 为筛选抗盐(碱)淀粉加工专用型品种及亲本材料提供理论依据。

2 材料与方法

2.1 试验材料

供试高淀粉资源(淀粉含量在 20% 以上)

是本所育种室、病毒室提供的试管苗, 品种分别为: 加 78、加 162、克新 12 号、特鲁、迪涅拉。

2.2 试验方法

1997 年 1 月 20 日制作培养基: 首先配制 1 升 MS 培养基溶液, 将培养基平均分成两组, 其中一组加入 1.5g NaCl 分析纯试剂, 充分溶解。然后将两组培养基分别倒入 25 个试管中, 棉塞封口, 消毒备用。

1 月 31 日移苗: 将被测 5 个品种按完全随机设计, 5 次重复, 分别切段移入两组处理的培养基中, 使每管中保留一个试管苗, 移苗完毕, 放入培养室中(每日 24h 光照, 温度 25℃, 湿度 85%)。试验中调查苗势、苗长、存活率等指标, 4 月 4 日从每个处理的各品种 5 个试管苗中选取未污染的 3 个测其试管苗生物产量(苗和根重之和)。

2.3 计算公式

抗盐系数(x) = $\frac{\text{盐胁迫下的生物产量 (g/株)}}{\text{对照下的生物产量 (g/株)}}$

抗盐指标的数据转换处理按隶属函数

$$u(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq a_1 \\ x - a_1 & a_1 < x < a_2 \text{ 进行}^{[5]}, \\ a_2 - a_1 & a_2 \leq x \end{cases}$$

式中 $a_1 = \min \{x\}$, $a_2 = \max \{x\}$, x 为各指标盐胁迫下生物产量与对照生物产量之比。品种抗 (耐) 盐性分级标准: 隶属函数值 (含加权平均值) $u(x) \geq 0.7$ 为抗 (耐) 盐, $0.4 \leq u(x) < 0.7$ 为中抗, $u(x) < 0.4$ 为

不抗。

3 结果与分析

3.1 NaCl 胁迫对不同高淀粉马铃薯品种试管苗农艺性状的影响

试验表明, 品种间试管苗的生长差异较大, 盐处理和未处理间差异更为明显, 其中, 克新 12 号和加 78 在两处理中差异较小, 在盐处理中长势较好 (见表 1)。

表 1 各品种试管苗生长情况 (苗长: cm)

培养基中 Ncal 浓度 (%)	品 种	存活率 %	生长势	移苗后的天数 (d)					
				8	16	25	34	44	63
0 (CK)	加 78	100	7	1.32	2.80	4.25	5.75	6.53	8.68
	特鲁	100	9	1.70	4.02	5.60	8.02	8.82	10.5
	克新 12 号	100	7	1.40	2.92	4.30	5.45	6.35	8.07
	加 162	100	8	1.56	3.02	5.02	6.12	7.37	9.25
	迪涅拉	100	8	1.42	2.60	4.03	5.60	6.75	9.02
0.3	加 78	100	6	1.28	2.24	3.06	3.12	3.64	6.50
	特鲁	60	5	1.12	2.80	3.22	3.36	3.74	4.80
	克新 12 号	100	6	1.25	1.90	2.97	3.35	3.83	6.15
	加 162	100	4	1.38	2.58	2.80	3.05	3.20	4.13
	迪涅拉	80	5	1.16	1.66	2.40	2.72	3.62	5.33

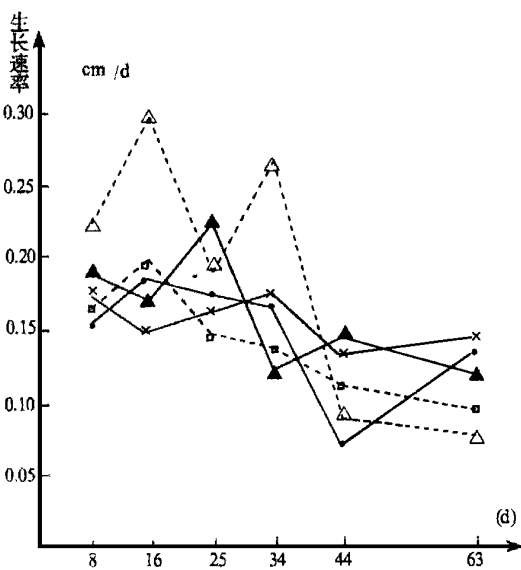


图 1 试管苗正常 MS 培养基中各时期生长速率

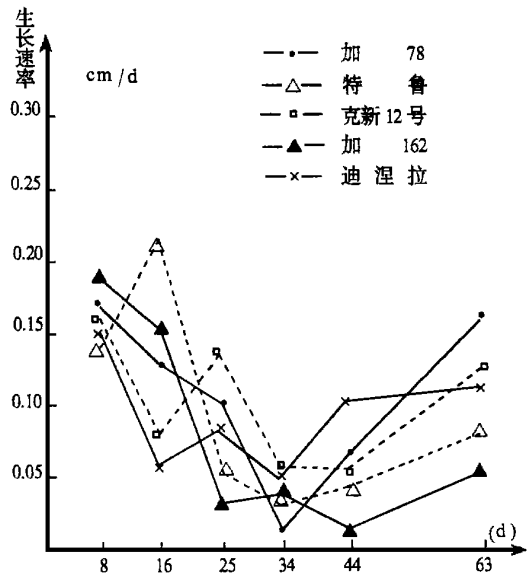


图 2 试管苗在 0.3% NaCl 处理的 MS 培养基中各时期生长速率

为进一步研究各品种受盐害影响程度，将各品种试管苗在两处理中各时期生长速率绘于图 1、2。

由图 1、2 看出，两处理间各品种试管苗生长曲线差别较大，其中盐处理的曲线各时期波幅变化较大，未用盐处理的曲线较平稳，这是由于盐处理对试管苗各时期盐害程度不同，而对照的 MS 培养基没有这种影响。

由图 2 可以看出，盐处理的各品种试管苗间生长速度各不相同，各品种不同时期生长速率变化也较大，其中特鲁的试管苗变幅最大，峰值达 0.21cm/d，谷值为 0.016cm/d；其次，加 78、加 162 变幅也较大，克新 12 号和迪涅拉变幅较小。另外，从整个生长阶段变化曲线看出，各品种试管苗生长速度变化趋势为：前期（8~25d）较快，中期（25~44d）缓慢，后期（44~63d）陡然上升。其原因可能是生长期试管苗的根较短，扎入培养基较浅，受盐害抑制较轻，而中期根深入到培养基深层，输送盐能力增强，使植株受盐胁迫程度加大，而后期随着植株的生长培养基盐浓度逐渐下降，而且后期试管苗植株比较健壮，抗逆性较强，基本处于适应阶段，所以后期生长趋于正常。这说明盐离子毒害作用和胁迫作用对植株生长发育的影响主要在前期和中期，其主要推迟试管苗发根时间，使扦插苗缓苗困难等。因此，对试管苗抗（耐）盐性的筛选应在 25~44d 这个范围内进行选择。

3.2 盐胁迫下各试管苗生物产量表现

各品种试管苗最终生物产量列于表 2，同时对其产量性状进行方差分析，结果列于表 3。

由表 3 可以看出，品种间差异极显著，适应性强的品种其生物产量高，适应性差的品种产量低；试验处理间（对照和 0.3% 盐浓度）差异极显著，说明盐害对马铃薯各品种试管苗生长有极大的影响，表明在生物产量

上对照培养基的明显高于 0.3% NaCl 处理培养基的。另外，处理 × 品种产量差异极显著，说明两处理对不同品种的影响各不相同。

表 2 各品种试管苗生物产量

培养基中 NaCl 浓度 (%)	品种	生物产量 (g/株)			
0 (CK)	加 78	0.152	0.102	0.123	
	特鲁	0.149	0.145	0.101	
	克新 12 号	0.192	0.151	0.204	
	加 162	0.362	0.298	0.191	
	迪涅拉	0.127	0.201	0.191	
	加 78	0.043	0.050	0.029	
0.3	特鲁	0.048	0.021	0.049	
	克新 12 号	0.065	0.050	0.090	
	加 162	0.025	0.069	0.022	
	迪涅拉	0.040	0.055	0.082	

表 3 生物产量的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.01}
处理间	1	0.152	0.152	202.67**	8.10
品种间	4	0.046	0.012	16.00**	4.43
处理 × 品种	4	0.053	0.013	17.33**	4.43
试验误差	20	0.015	0.00075		
总变异	29				

3.3 供试品种抗（耐）盐性的确定

品种的实际抗（耐）盐性目前仍无统一指标，但采用较多的是产量指标的抗盐系数^[6]。本文仍以试管苗生物产量的抗（耐）盐系数作为各品种实际抗（耐）盐性的评定依据。由于抗（耐）盐系数间的极差往往较小，给定性分级带来一定困难，本文采用隶属函数法，将各品种抗（耐）盐系数扩展到 [0, 1] 闭区间范围内，并按 H（抗型）、M（中抗）、P（不抗型）三级划分标准进行评定，结果见表 4。

由表 4 看出，迪涅拉、加 162、克新 12 号 3 品种的隶属函数值均超过 0.700，所以定为抗（耐）盐品种。

表 4 5 个高淀粉马铃薯品种抗盐性鉴定

品 种	平均生物产量 (g/管)		抗盐 隶 属		抗盐性
	盐处理	对照	系数	函数值	
加 78	0.039	0.346	0.113	0.000	不抗
特鲁	0.039	0.132	0.295	0.697	不抗
克新 12 号	0.041	0.126	0.325	0.812	抗
加 162	0.059	0.173	0.341	0.874	抗
迪涅拉	0.068	0.182	0.374	1.000	抗

4 讨 论

培育一个优良品种,要依赖品种资源。发现抗源、明确其抗性和利用其价值是抗逆育种不可缺少的工作。本试验从鉴定的 5 份高淀粉马铃薯品种(系)中选出 3 份抗(耐)盐的品种(系),它们是选育高淀粉抗(耐)盐品种的优质资源。

试验表明,各品种试管苗对盐害反应在不同时期大不相同,所以,今后进行试管苗抗性鉴定中从 16~44d 范围内进行测定为最

佳期,因为这一期间为盐害影响最大时期。

本试验进行的品种抗性鉴定是在试管中进行的,田间鉴定结果是否与之相符尚需在以后的试验中作进一步研究。

参 考 文 献

- 1 康玉林等. 不同盐浓度对马铃薯实生苗的影响. 马铃薯杂志, 1996, 10 (1): 17~19
- 2 侯光炯. 中国农业土壤概论. 北京: 农业出版社, 332~342
- 3 Somers G F. Food and economic plants: General review. In Biosaline Research. A look to the future, pp 127~148. Ed Asan pietr. New York, USA: Plenum Press, 1982
- 4 Shannon MC. Breeding selection and the genetics of salt tolerance in plants strategies for crop improvement. New York, USA: John Wiley & Sons, 1984
- 5 贺促雄. 模糊数学及其应用. 天津: 天津科学技术出版社, 1985, 67~70
- 6 康玉林等. 盐碱地马铃薯品种适应性研究. 马铃薯杂志, 1997, 11 (1): 7~10

TESTING FOR SALT TOLERANCE OF HIGH STARCH POTATO RESOURCES *IN VITRO*

Wang Xinwei¹, Li Zhaohe², Luan Hongkun², Teng Weili¹ and Wang Libo³

¹Keshan Potato Research Institute, Heilongjing Academy of Agricultural Sciences, Keshan 161606;

²Fuyu Center for Popularizing Agricultural Technique, Fuyu 161200; ³Keshan Seeds Company, Keshan 161600)

ABSTRACT

In this paper, the plantlet seedlings of high starch potato cultivars were treated by the MS medium containing 0 and 0.3% sodium chloride, in order to test salt resistance of these cultivar. The difference between the two treatments was highly significant in the growth of plantlet. The biology yields of susceptible cultivars were greatly decreased, while those of salt tolerant cultivars were hardly affected. At last, three salt resistant cultivars were selected.

KEY WORDS: potato, salt resistance, salt stress, biology yields