

文章编号: 1003- 8701(2008)05- 0012- 02

聚乙二醇对西葫芦抗冷生理的影响

张百俊¹, 杨东平², 侯小坤³

(1.河南科技学院, 河南 新乡 453003; 2.河南省教育厅职教研究室, 郑州 450002; 3.河南经贸职业学院, 郑州 450053)

摘 要: 采用不同浓度的聚乙二醇溶液渗透处理西葫芦种子, 结果表明: 各处理都能不同程度地促进幼苗生长, 提高幼苗抗冷性。其中以 250 g·L⁻¹ 处理效果最好。

关键词: 聚乙二醇; 西葫芦; 冷害指数

中图分类号: S642.6

文献标识码: A

Effect of PEG on Cold Endurance of Summer Squash

ZHANG Bai-jun¹, YANG Dong-ping², HOU Xiao-kun³

(1. Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003; 2. Education Office of Henan Province, Zhengzhou 450002; 3. Henan Economy and Trade Vocational College, Zhengzhou 450053, China)

Abstract: The seeds of summer squash were osmoregulated with different concentration levels of PEG solution. The results showed that all of the treatments could promote seedling growth and strengthen cold endurance. Among them, the best one was 250 g·L⁻¹ PEG solution.

Key words: PEG; Summer squash; Chilling injury index

目前, 北方大部分地区在冬春保护地西葫芦生产中常常遇到低温、寒流等灾害性天气的危害, 给生产造成极大损失。因此, 如何提高幼苗的耐低温能力, 从根本上防御灾害性天气的危害, 是当前生产中亟待解决的问题。聚乙二醇(PEG)是一种高压渗透剂, 在农业生产上有许多应用。如朱道圩等用 PEG 介导法对猕猴桃进行基因导入, 获得了瞬时表达^[1]; PEG 处理小麦苗可降低叶片相对含水量, 增加过氧化氢酶活性^[2]; 在蔬菜上用 PEG 处理可以提高黄瓜种子活力和耐低温能力^[3-6], 还能提高番茄^[7]、辣椒^[8]、苦瓜^[9]、菠菜^[10]、大豆^[11]、豇豆^[12]、油菜^[13]种子的活力, 但关于 PEG 在西葫芦上的应用尚未见报道, 本文主要探讨 PEG 对西葫芦幼苗抗冷性的影响, 以期在西葫芦生产中, 提高其抗冷性寻找新的途径。

1 材料与方法

1.1 供试材料

西葫芦 (*Cucurbita pepo* L.) 品种为新早青一代, 山西省太谷县艺农种子有限公司提供; 聚乙二醇—600(以下简称 PEG)是日本进口, 天津化工分公司分装的化学纯品。

1.2 试验方法

试验分别于 2005 年和 2006 年春季在河南科技学院园艺系实验室及实习基地进行。采用 PEG 溶液浸种处理 6 h, 设 4 个处理浓度, 分别为 150 g·L⁻¹、250 g·L⁻¹、350 g·L⁻¹ 和 0 g·L⁻¹(CK)。

采用穴盘育苗, 西葫芦种子浸种催芽后播种, 每穴播 1 粒种子, 每盘 1 个处理, 重复 3 次, 随机区组排列, 苗期管理同一般育苗。抗冷性生理指标测定: 将 3 叶 1 心的幼苗置于(5±1) 的人工气候箱内进行低温胁迫培养, 每处理 20 株, 重复 3 次。光照强度 2 500 lx, 光照长度 12 h。培养 48 h 后, 每处理取样 10 株调查电导率和可溶性糖含量。电导率测定用电导仪法^[14]; 可溶性糖含量

收稿日期: 2008- 03- 18

基金项目: 河南省科技厅科技攻关项目(0424040012)

作者简介: 张百俊(1951-), 女, 教授, 主要从事无公害蔬菜配套技术研究。

测定用蒽酮比色法^[15]。培养 5 d 后, 对照幼苗全部死亡, 这时调查冷害指数。参考于贤昌(1998)的方法^[16], 对幼苗冷害症状进行分级, 然后按以下公式计算冷害指数。

冷害指数= $\sum$ (各级株数 × 级数)/ 总株数

2 结果与分析

2.1 PEG 处理对西葫芦幼苗冷害指数的影响

冷害指数是反映植株抗冷性强弱的重要指标, 抗冷性越强, 冷害指数越小。不同处理对幼苗冷害指数的影响见表 1。

表 1 不同处理对幼苗冷害指数的影响

处理浓度(g·L ⁻¹)	冷害指数	相对冷害指数(%)	差异显著性	
			0.05	0.01
0(CK)	5.0	100	a	A
150	4.2	84	b	AB
350	3.9	78	b	B
250	2.8	56	c	C

由表 1 可以看出, 幼苗经低温胁迫后各处理的表现差异明显。冷害指数与对照相比都有所下降, 其中 250 g·L⁻¹ 处理的最小, 只有对照的 56%, 其次是 350 g·L⁻¹ 的处理, 相当于对照的 78%, 二者与对照的差异都达到了极显著水平。150 g·L⁻¹ 处理与对照的差异也达到显著水平。这说明 PEG 处理可以明显提高幼苗的抗冷性。

2.2 PEG 处理对西葫芦幼苗电导率的影响

表 2 不同处理对幼苗电导率的影响

处理浓度(g·L ⁻¹)	电导率(μS/cm)	相对电导率(%)	差异显著性	
			0.05	0.01
0(CK)	139.23	100.0	a	A
150	100.16	71.9	b	B
350	98.42	70.7	b	B
250	84.74	60.8	c	C

由表 2 可以看出, 各处理电导率与对照相比都有不同程度的下降, 其变化规律与冷害指数变化基本一致。以 250 g·L⁻¹ 处理降低最明显, 其电导率只有对照的 60.8%, 与对照的差异达到极显著水平。与其他 2 个处理的差异也达到极显著水平。150 g·L⁻¹ 和 350 g·L⁻¹ 处理与对照的差异也极其显著。电导率越小, 说明幼苗的抗冷性越强。

2.3 PEG 处理对西葫芦幼苗可溶性糖含量的影响

由表 3 可以看出, 各处理可溶性糖含量都有明显提高, 其中以 250 g·L⁻¹ 处理最高, 比对照提高了 38.0%; 其次是 350 g·L⁻¹ 处理, 比对照提高了 20.7%, 二者与对照的差异均达极显著水平。150 g·L⁻¹ 处理比对照提高了 13.4%, 与对照的差异达到显著水平。可溶性糖含量越高, 幼苗的抗冷

性越强。

表 3 不同处理对幼苗可溶性糖含量的影响

处理浓度(g·L ⁻¹)	可溶性糖含量(g·100 ⁻¹ gFW)	相对含量(%)	差异显著性	
			0.05	0.01
0(CK)	0.82	100.0	a	A
150	0.93	113.4	b	AB
350	0.99	120.7	b	B
250	1.13	138.0	c	C

3 结论与讨论

3.1 PEG 处理可以提高幼苗的抗冷性, 表现在冷害指数和电导率降低, 其中以 250 g·L⁻¹ 处理冷害指数和电导率最小, 其他 2 个处理效果也很明显, 与对照间差异都达到显著或极显著水平。PEG 处理之所以能够提高幼苗的抗冷性, 主要原因是, 处理后使幼苗的可溶性糖含量明显提高。可溶性糖是植物抵御低温的重要保护物质, 它能降低冰点, 提高原生质的保护能力, 使蛋白质胶体不致遇冷变性凝固^[14]。所以, 可溶性糖含量越高, 幼苗的抗冷性就越强。

3.2 幼苗抗冷性增强, 对于冬春保护地生产中, 抵御低温寒流灾害性天气的危害可起到事半功倍的效果。对于工厂化育苗节约能源也具有重要意义。同时, 用 PEG 处理种子, 方法简单, 易于操作, 因此, 值得在生产上推广应用。

参考文献:

[1] 朱道圩, 米银法, 陈延惠, 等. GFP 基因在软枣猕猴桃愈伤组织原生质体中瞬间表达的初步研究[J]. 河南农业大学学报, 2003, 37(2): 145- 148 .

[2] 沈又佳, 陈靠山, 曹剑峰, 等. 小麦苗在渗透胁迫下膜特性的变化及氯化钼的调控作用 [J]. 江苏农业学报, 1995, 11(1): 6- 10 .

[3] 洪法水, 赵海泉. 聚乙二醇和聚乙烯醇对黄瓜种子活力和抗寒性的影响[J]. 园艺学报, 1997, 24(4):395- 396 .

[4] 孙 艳, 崔鸿文, 王 飞, 等. PEG 渗透处理对黄瓜种子活力及耐低温能力的影响[J]. 北方园艺, 1994(6):1- 3 .

[5] 史振磊, 蒋卫杰, 宋 明, 等. 种子处理对黄瓜抗冷性影响的研究进展[J]. 四川农业科技, 2005(2):14- 15 .

[6] 孙 艳, 崔鸿文, 薛泽梅. PEG 渗调对黄瓜种子出苗率及幼苗耐冷力的影响[J]. 陕西农业科学, 1994(3):28- 29 .

[7] 刘永庆. PEG 高渗预处理对番茄种子活力的影响[J]. 湖南农学院学报, 1994(1):42- 45 .

[8] 吴才君, 范淑英. 辣椒种子活力保持和提高的研究[J]. 江西农业大学学报, 1999(4):505- 508 .

[9] 黄祥富, 蒋明兰. PEG 渗调对苦瓜种子活力和膜脂过氧化的影响[J]. 种子, 1999(2):7- 8 .

[10]李玉红, 唐爱均. 化学处理对菠菜种子萌发的影响[J]. 西北农业学报, 2003, 12(2):116- 118 .

表 2 24 个紫花苜蓿品种品质性状

序号	茎叶比	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	粗灰分 (%)	无氮浸出 物	序号	茎叶比	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	粗灰分 (%)	无氮浸出 物
1	1/0.65	15.76	2.81	33.79	7.02	40.62	13	1/0.50	17.02	3.10	29.40	7.11	43.36
2	1/0.60	18.73	3.59	27.44	6.99	43.25	14	1/0.91	16.72	2.43	29.40	6.57	44.87
3	1/0.41	19.18	3.49	30.25	6.77	40.31	15	1/0.83	16.88	3.27	28.81	7.65	43.39
4	1/0.50	17.47	2.71	28.66	6.41	44.75	16	1/0.56	18.14	3.25	26.81	6.68	45.12
5	1/0.74	18.55	3.31	28.77	7.72	41.65	17	1/0.66	17.77	2.46	29.21	5.96	44.60
6	1/1.04	21.85	1.80	22.10	7.27	46.98	18	1/0.78	17.62	3.79	29.84	6.18	42.57
7	1/0.46	18.21	3.02	28.90	6.78	43.09	19	1/0.57	17.62	4.66	26.01	7.34	44.37
8	1/0.95	18.74	3.11	27.85	7.56	42.73	20	1/1.02	18.88	3.76	25.80	6.65	44.91
9	1/0.69	17.61	2.65	28.68	7.04	44.02	21	1/0.57	17.02	2.72	29.69	6.55	44.02
10	1/0.75	17.39	2.99	25.85	7.92	45.85	22	1/0.66	17.32	3.34	29.80	6.56	42.98
11	1/0.57	15.61	3.24	28.57	6.68	45.90	23	1/0.56	18.66	2.81	27.52	7.26	43.75
12	1/0.66	16.20	2.24	30.63	6.46	44.47	24	1/0.86	18.14	3.24	27.89	7.02	43.71

表 3 24 个紫花苜蓿品种聚类分析结果

聚类 编号	品种号	茎叶比 (平均值)	粗蛋白 (平均值)	粗脂肪 (平均值)	粗纤维 (平均值)	粗灰分 (平均值)	无氮浸出物 (平均值)
1	18, 22, 7, 13, 21, 15, 4, 17, 9, 14, 12	1.59	17.26	2.89	29.37	6.66	43.83
2	2, 23, 24, 8, 5	1.40	18.56	3.21	27.89	7.31	43.02
3	11	1.75	15.61	3.24	28.57	6.68	45.90
4	16, 20, 19, 10	1.46	18.01	3.67	26.12	7.15	45.06
5	3	2.44	19.18	3.50	30.25	6.77	40.31
6	1	1.54	15.76	2.81	33.79	7.02	40.62
7	6	0.96	21.85	1.81	22.10	7.27	46.98

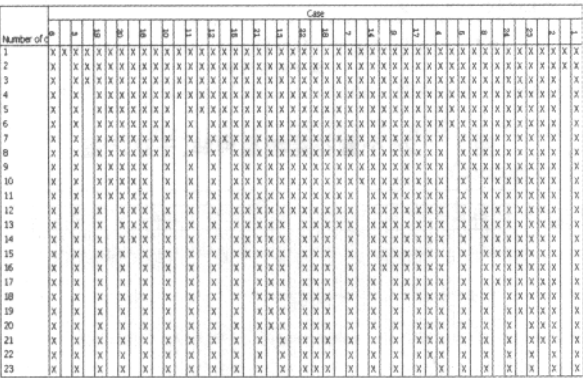


图 3 24 个紫花苜蓿品种品质特性聚类垂直柱图

对其产量性状及品质特性进行综合比较结果如下: 16 号产量最高, 品质特性较好; 1 号产量较高, 但是品质最差; 3 号产量较高, 品质较好; 5, 23, 2, 4, 12 产量较好, 品质较好; 11 号产量一

般, 品质较差; 其他品种的产量较低, 品质一般。

4 结 论

24 个国外紫花苜蓿品种中, 其产量性状及品质特性都较好且适宜在本地区种植的品种有: 16, 3, 5, 23, 2, 4, 12。即: 大叶苜蓿、Magna601、农宝、胜利者、Ladak+、MagnumV-Wet 和霍普兰德。

参考文献:

[1] 孔启忠. 试论中国苜蓿产业化[J]. 中国草地, 2001(1): 65 .
[2] 康爱民, 龙瑞军, 师尚礼, 等. 苜蓿的营养与饲用价值[J]. 草原与草坪, 2002(3): 31-33 .
[3] 吴自立, 宋淑明, 程平, 等. 红豆草和抗旱苜蓿产草量及其营养动态分析[J]. 草业科学, 1989(4): 51-56 .
[4] 云 岚, 云锦风, 米富贵, 等. 苜蓿新品系产量及农艺性状初报[J]. 中国草地, 2002(6): 13-20 .
[5] 胡守林, 顾全德, 王汉全, 等. 不同紫花苜蓿品种营养价值分析[J]. 水土保持研究, 2005, 12(4): 217-219 .

[13] 张海旺. PEG 渗透处理对老化油菜种子过氧化及细胞膜透性的影响[J]. 华北农学报, 1989(2):56- 63 .
[14]李合生. 现代植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002 .
[15]李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M].北京: 高等教育出版社, 2000 .

欢迎订阅 2009 年《中国瓜菜》

《中国瓜菜》是由农业部主管, 中国农业科学院郑州果树研究所主办的全国性瓜菜一体的科技期刊。双月刊, 72 页, 单月 5 日出版, 每期定价 4.50 元, 全年 6 期共 27.00 元。邮发代号: 36- 143; 国外代号: BM2654。也可汇款至本刊发行部订阅。欢迎投稿, 欢迎订阅, 欢迎刊登广告。

地 址: 郑州市航海东路南· 中国农业科学院郑州果树研究所 邮 编: 450009 电子信箱: zggc@163.com
电 话: 0371- 65330927(编辑部) 65330949/26(广告部) 65330982(发行兼传真) 65330928(社长室)