

参 考 文 献

[1] 韩全峰等,烟草栽培生理,农业出版社,1986

干旱及盐胁迫锻炼 对玉米幼苗抗冷力的影响

党久占

(内蒙古农科院作物研究所)

摘要 以叶片相对电导率和 TTC 还原力为抗冷力的鉴定指标,研究了土壤干旱处理及氯化钠水溶液处理后对玉米三叶期幼苗抗冷力的影响。结果表明,无论是干旱还是盐胁迫锻炼,都能明显提高玉米幼苗的抗冷力。并结合前人的研究成果认为,干旱和盐胁迫锻炼,主要是提高了幼苗内源 ABA 含量,从而提高了玉米幼苗的抗冷力。

玉米是东北地区的主要栽培作物之一,在粮食生产中占重要地位,但由于春季常发生低温冷害,使玉米生产受到很大影响。因此研究玉米幼苗抗冷力具有重要意义。

Levitt(1972 年)认为,植物受各种环境胁迫后包括受冷、受热、干旱和辐射等都能提高对其它胁迫的抗性。RiRin 等(1976)报道,使幼苗脱水和根系受盐胁迫能诱导黄瓜幼苗抗冷力的提高。目前,有关植物受其它环境胁迫后,对其抗冷力影响的研究国内尚未报导。因此,我们研究了干旱及盐胁迫锻炼对玉米幼苗抗冷力的影响,目的是探讨植物的抗冷机理,为寻找提高玉米幼苗抗冷力的方法提供理论依据。

一、材料与方 法

选用内蒙古农牧学院作物育种组选育的自交系 851019 和 851054 为试验材料。

(一)处理方法

1. 干旱处理 用 0.5~1.0 毫米的砂子盆栽育苗,出苗前浇自来水,出苗后浇 Hoagland 营养液。当幼苗进入三叶期后,停浇营养液 2 天做土壤干旱处理,而后浇营养液恢复 12 小时,接着 4℃ 低温处理 24 小时。

2. 盐胁迫锻炼 采用水培育苗。先将种子在恒温箱中发芽,发芽后排在 500 毫升的大烧杯(500 毫升)中的小烧杯(250 毫升)的纱网上,加自来水室温培养。幼苗进入三叶期后,把自来水换成 0.10M、0.15M、0.20M 浓度的氯化钠水溶液,培养 24 小时,然后再换成自来水,室温下恢复 12 小时后进行 4℃ 低温处理 24 小时。

3. 低温处理 将待处理的幼苗一同放入冰箱中,用 7151—DM 型控温仪将温度控制在 $4 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。以 4 支 8 瓦日光灯供光照,光强 2000LUX。

(二)测定方法

相对电导率测定按李锦树、王洪春(1983年)的方法进行,电导仪为 DDS—11A 型;TTC 还原力参照 Steponkus 等(1967 年)的方法测定;水分自然饱和亏(WSD)按华东师大(1980 年)的方法进行测定。

二、结果与分析

(一)材料抗冷性比较

经 4℃ 低温处理后,两个自交系幼苗叶片相对电导率的变化见表 1。

表 1 两个自交系幼苗抗冷力比较(4℃)

自交系	低温时间 h · r	
	24	48
851019	18.0 C	23.2 BC
831054	28.4 B	36.7 A

表 1 结果表明,自交系 851019 的抗冷性较强,851054 的抗冷性较弱,二者间抗冷性差异显著。这与田间的鉴定结果是一致的。

(二)干旱锻炼对玉米幼苗抗冷力的影响

经干旱锻炼的幼苗及对照经低温处理后,叶片相对电导率、TTC 还原力的测定结果见表 2。

表 2 干旱锻炼对玉米幼苗抗冷力的影响

自交系		851019		851054	
处 理		CK	干 旱	CK	干 旱
WSD		4.4	13.2	7.7	10.5
相对电导率(%)		26.6	14.9 **	28.4	20.1 **
TTC 还原力	OD 值	0.273	0.374	0.309	0.349
	%	100.0	13.70	100.0	112.9

** :表示与对照差异极显著。

由表 2 结果可以看出,干旱处理后,叶片水分自然饱和亏加大。两个自交系幼苗经低温处理后,干旱锻炼的幼苗与对照的幼苗叶片相对电导率的差异都达到了极显著的水

平,即干旱处理后叶片相对电导率极显著低于对照;两个自交系干旱处理的幼苗叶片 TTC 还原力明显高于对照。这些结果说明,经干旱锻炼的幼苗,在低温下细胞膜透性低,电解质外渗少,组织活性也明显提高。即干旱锻炼能显著提高玉米幼苗的抗冷力。

(三)盐胁迫锻炼对玉米幼苗抗冷力的影响

处理与对照的幼苗低温下的叶片相对电导率、TTC 还原力的测定结果见表 3、表 4。

表 3 NaCl 溶液浸根处理自交系 851019 幼苗对其抗冷力的影响

处 理	WSD	相对电导率(%)	TTC 还原力	
			OD 值	%
CK	2.2	22.7 aA	0.539	100.0
0.10M	4.9	17.3 bB	0.606	112.4
0.15M	7.1	12.5 cB	0.640	118.7
0.20M	9.2	14.8 bcB	0.632	117.3

注:具有不同小写字母表示相互间差异显著;
具有相同字母表示相互间差异不显著;

表 4 NaCl 溶液浸根处理自交系 851054 幼苗对其抗冷力的影响

处 理	WSD	相对电导率(%)	TTC 还原力	
			OD 值	%
CK	6.5	30.3	0.298	100.0
0.15M	11.2	19.3 **	0.322	108.1

** :表示与对照间差异极显著。

表 3、表 4 的结果都表明,经盐胁迫锻炼的玉米幼苗,低温处理后叶片相对电导率极显著低于对照,TTC 还原力都明显高于对照。这说明盐胁迫锻炼提高了玉米幼苗的抗冷力。

从上表 3 的结果还可以看出,0.10M、0.15M、0.20M 氯化钠处理的玉米幼苗抗冷力都有不同程度的提高,但以 0.15M 浓度的氯化钠处理效果最好,超过此浓度作用效果降低。因此我们认为,无论是盐胁迫锻炼,还是干旱锻炼玉米幼苗,都不能超过使幼苗受

严重伤害的程度,否则不能提高抗冷力。即一定程度范围内的干旱及盐胁迫锻炼才能提高幼苗的抗冷力。

三、讨 论

试验结果表明,无论是干旱、还是盐胁迫锻炼都能显著提高玉米幼苗的抗冷力。

关于干旱和盐胁迫锻炼提高玉米幼苗抗冷力的机理,我们尚未做深入的研究。Rikin等(1976年)研究表明,使黄瓜幼苗脱水和根系受盐胁迫能引起内源 ABA 含量的剧增,外施 ABA 能显著提高幼苗的抗冷力。因此认为,脱水和盐胁迫处理是通过提高 ABA 含量,从而减缓幼苗生长、控制气孔关闭,提高抗冷力。目前,国内外的大量研究已经证明,干旱及盐胁迫能显著提高包括玉米等植物的内源 ABA 含量(Larque—Saavedra 等 1974 年,Ilahi 等 1982 年,曹仪植等 1983 年等)。至于 ABA 能提高植物抗冷力的报道也很多(Rikin 等 1979、Borman 等 1980 年、郭确等 1984 等)。我们(1988 年)的研究也证明,外施

ABA 能明显提高玉米幼苗的抗冷力。综合上述前人的研究结果,我们可以认为,干旱和盐胁迫锻炼提高了玉米幼苗的抗冷力是与其提高了内源 ABA 含量有关;当然是不是还存在其它机制,还有待进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] 曹仪植、吕忠恕:天然生长抑制物质的积累与植物对不良环境适应性的关系,植物学报,1983,25(3),123—130
- [2] 郭确、潘瑞识:ABA 对水稻幼苗抗冷性的影响,植物生理学报,1984,10(4),295—303
- [3] 党久占:ABA、IAA 和 GA₃对玉米幼苗抗冷性的影响,内蒙古农业科技,1988,1,20—21
- [4] Levitt, J.: Responses of plants to environmental stresses, Academic Press New York, 1972
- [5] Rikin, A. and A. E. Richmond: chilling resistance as affected by stressing environment and abscisic acid. Bot. Gaz., 1976, 137(4), 307—312
- [6] Ilahi, L. and K. Dorffling, changes in abscisic acid and proline levels in Maize varieties of different drought resistance. Pl. Phyl., 1982, 55, 129—135

