

静电场处理对西瓜幼苗生理的影响

李 响, 王 力, 刘琳帅, 聂海洋

(黑龙江省农业科学院 大庆分院, 黑龙江 大庆 163316)

摘 要:以“龙庆春分”西瓜为试材,研究 0、10、20、25、30 kV/0.8m 静电场处理强度对西瓜幼苗生理指标的影响。结果表明:静电场对生物体有一定生理影响,但剂量不同,生物效应不同。

关键词:静电场;西瓜幼苗;生理影响

中图分类号:S 651.04. +3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)15—0049—02

大多农作物苗期极易受到不良环境影响,提高苗势及抗逆性可有效提高作物生长质量,为作物丰产奠定基础。大量的试验证明静电场对生物体有一定生理影响^[1],某些作物种子经过静电场处理过后,其生理效应及其抗逆性都有不同程度改变,但剂量不同,效应不同^[2]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以黑龙江省农业科学院大庆分院研究的品种“龙庆春分”为供试材料进行试验;选用由浙江丽水农业科学院设计的静电场发生器进行静电场处理;选用蛭石和珍珠岩(3:1)混合作为栽培基质;营养液选用大庆农业科学院自主研制的营养液。

1.2 试验方法

选取籽粒饱满、大小一致的西瓜种子,苗期生理测定试验设置 5 个处理:CK:未进行静电场处理、A:静电场处理强度 10 kV/0.8m、B:静电场处理强度 20 kV/0.8m、C:静电场处理强度 25 kV/0.8m、D:静电场处理强度 30 kV/0.8m,处理时间均为 15 min^[3]。静电场处理后,温汤浸种 4 h 后放入恒温箱,次日播入装有栽培基质的营养钵中。待苗出土后 60 d,测其生理指标。每处理 30 株,3 次重复。待苗出土后 30 d,采用每 5 d 浇灌 1 次营养液,以浇灌法进行,每株每次浇 50 mL。浇灌 30 d 后进行相应生理指标的测定。

2 结果与分析

2.1 静电场处理西瓜种子及其幼苗时期相对电导率的影响

电导率如同 pH 值一样是反映水、介质、土壤等的理化性质。当植物受到不良条件影响时,会引起细胞膜

选择透性的改变,使细胞内的盐类和有机物外渗到周围介质中^[4]。植物电导率也反映着植物抗逆性的强弱。由表 1 可知,处理 A、B、C、D 相对电导率都显著高于对照,由处理 A、B 可知,随着静电场强度增强,电导率升高,而当电场强度到达一定程度时出现下降趋势,处理 C、D 趋于相近,其中处理 C 最接近于对照。

表 1 静电场处理西瓜种子对西瓜幼苗体内相对电导率影响

处理	I	II	III	平均值
CK	36.17	38.18	34.59	37.75±1.95
A	45.10	47.77	48.98	49.73±2.00
B	62.46	61.09	63.97	64.50±1.58
C	46.71	49.80	44.11	48.52±2.87
D	45.41	48.11	47.41	51.32±1.41

2.2 静电场处理对西瓜幼苗相对脯氨酸含量的影响

脯氨酸是植物体内主要的渗透调节物质,是生物界分布最广的渗透保护物质之一,干旱、高盐、高温及重金属等非生物胁迫条件都会导致植物体内相对脯氨酸含量的增加,其作用是防止渗透胁迫对植物造成的伤害、清除自由基,还可以作为氮、碳以及还原型辅酶Ⅱ的重要来源。其含量在一定程度上反映了植物的抗逆性,抗旱性强的品种往往积累较多的脯氨酸^[5]。由表 2 可知,各处理脯氨酸含量都低于对照,其中处理 C 最为显著,但处理 A、B、D 都趋近于对照。

表 2 静电场处理西瓜种子对西瓜幼苗相对脯氨酸含量影响

处理	I	II	III	平均值
CK	0.136	0.115	0.091	0.119±0.024aA
A	0.111	0.117	0.080	0.108±0.020abA
B	0.124	0.105	0.085	0.108±0.021abA
C	0.079	0.067	0.047	0.066±0.016bA
D	0.055	0.130	0.093	0.101±0.037abA

第一作者简介:李响(1986-),男,本科,研究实习员,研究方向为蔬菜栽培。E-mail:281236365@qq.com.

收稿日期:2012—03—05

2.3 静电场处理对西瓜幼苗相对过氧化物酶含量的影响

过氧化物酶是植物体内普遍存在的活性较高的一种酶,其与呼吸作用、光合作用以及生长素的氧化等都有密切关系。在植物生长发育过程中其活性不断发生变化,因此测量这种酶活性,可以反映某一时植物体内代谢的变化。一般老化组织中活性较高,幼嫩组织中活性较弱。这是因为过氧化物酶能使组织中所含的某些碳水化合物转化成木质素,增加木质化程度,所以过氧化物酶也可作为组织老化的一种生理指标^[6]。由表3可知,各处理之间存在差异,处理A、B、C、D相对过氧化物酶含量都高于对照。其中各处理在一定强度范围内还随着电场强度的升高,相对过氧化物酶含量也随之升高。

表3 静电场处理西瓜幼苗相对过氧化物酶含量的影响

处理	I	II	III	平均值
CK	3.639	2.733	3.186	3.312±0.491
A	4.542	4.829	4.673	4.943±0.145
B	5.381	5.369	5.342	5.535±0.022
C	5.579	5.666	5.652	5.831±0.047
D	5.963	5.857	5.924	6.461±0.054

3 结论

西瓜幼苗的电导率、过氧化物酶含量随着处理强度的提高而升高,一定静电场强度范围内,西瓜幼苗脯氨酸含量呈下降趋势。处理C下降的最为明显。高剂量的静电场处理使西瓜幼苗内的脯氨酸含量较对照减少。综上所述,静电场处理强度20~25 kV/0.8m范围对西瓜幼苗生长有一定的积极影响,可提高西瓜幼苗的抗逆性,提高幼苗体内植物细胞代谢水平,提高幼苗生长速度。

参考文献

- [1] Edwin L, Carstensen. Biological effects of power frequency electric fields[J]. Journal of Electrostatics, 1997(39):157-174.
- [2] 赵剑,杨文杰,马福荣,等. 高压静电场(HVEF)预处理种子对大豆幼苗抗冷害的影响[J]. 生物物理学报,1997,13(3):489-491.
- [3] 张永明. 高压静电场对黄瓜种子发芽率影响与机理研究[J]. 长江蔬菜,2008(4):49-50.
- [4] 郭小俊,谢成俊. 外源 ABA 对 NaCl 胁迫下黄瓜幼苗不同离子含量的影响[J],中国蔬菜,2008(9):27-30.
- [5] Wu X D, Li Z F, Zhang N H, et al. Effects of exogenous ABA on excitation energy distribution and osmotic adjustment of maize seedlings under salt stress [J]. Journal of Agro-Environment Science, 2006, 25(2):312-316.
- [6] Csizsar J, Szalai G. Effects of salinity stress on physiological characteristics of tomato seedling [J]. Journal of Agro-Environment Science, 2007, 24(3):200-204.

Electrostatic Field Treatment on the Physical Effect of the Watermelon Seedlings

LI Xiang, WANG Li, LIU Lin-shuai, NIE Hai-yang

(Institute of Daqing, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing, Heilongjiang 163316)

Abstract: Taking "Longqing equinox" as experimental material, 0, 10, 20, 25, 30 kV/0.8m electrostatic field processing strength on the physiological indexes of the watermelon seedlings were studied. The result showed that electrostatic field effect physiology organisms, but different doses had different biological effects.

Key words: electrostatic field; watermelon seedling; physical effect