

文章编号: 1005-0906(2004)04-0060-02

等离子体处理玉米种子对生物性状及产量影响的研究

方向前¹, 边少锋¹, 徐克章², 谭国波¹, 张丽华¹, 孟祥墾¹, 赵洪祥¹

(1.吉林省农科院农业环境与资源研究中心, 吉林 公主岭 136100; 2.吉林农业大学农学院, 长春 130118)

摘要: 2000~2003年在吉林省桦甸市进行等离子体处理试验, 得出等离子体处理玉米种子达到增产效果的最佳应用剂量, 同时通过不同剂量生理试验, 证明了等离子体处理玉米种子可提高种子的抗逆性。

关键词: 等离子体; 种子处理; 玉米; 性状; 产量

中图分类号: S513.041

文献标识码: A

Study on Maize Seeds Treated with Plasma to Influence Biological Properties and Yield of Maize

FANG Xiang-qian¹, BIAN Shao-feng¹, XU Ke-zhang², et al.(1. *Agricultural Environment & Resources Research Center, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100; 2. Agronomy College, Jilin Agriculture University, Changchun 130118, China*)

Abstract: The experiments of maize seeds treated with Plasma Were Conducted in Huadian city in Jilin Province in 2000~2003. We found out the optimum applied treatment measures of attaining the effects of increase yield by maize seeds treated with plasma. Meanwhile it was proved that the maize seeds treated with plasma could rise maize resistance in the biological experiment in different plasma treatment measures to maize seeds.

Key words: Plasma; Seed treatment; Maize; Properties; Yield

等离子体处理种子是一项新兴技术, 通过其激活种子内源物质, 使作物提高抗逆性, 从而提高产量。等离子体处理种子技术, 是物理方法在农业中的应用, 成本低于生物制剂和化学制剂处理种子的成本, 且不污染环境。等离子体技术在农业上的应用研究, 具有广阔的前景。通过在桦甸试验(2000~2003年), 等离子体不同剂量处理玉米种子以及对其产量性状影响的研究, 筛选出提高玉米产量的最佳处理剂量的等离子体种子处理技术体系。同时进行生理研究, 处理种子在盐胁迫后根长和苗高的变化以及低温和干旱下玉米叶片电导率的变化, 得出提高其抗逆性的理论依据。该研究为提高玉米产量、提高农业生产效益提供新的技术支撑。

1 材料与方法

收稿日期: 2004-03-18

基金项目: 863 项目研究内容, 项目号为 2001AA246101

作者简介: 方向前(1958-), 男, 吉林省农科院农艺师, 从事作物栽培研究。Tel: 0434-6283161

1.1 供试材料

试验地在桦甸市桦郊乡解放村。试验地属山间冲积土, 地力均匀, 地势平坦, 肥力上等, 前茬相同。

供试品种为四密 25, 由吉林吉农高新公司提供。等离子体机由大连博事等离子体科技开发有限公司提供。电导仪为 DDS-11A 型。

1.2 试验处理

(1) 等离子体种子处理不同剂量生物学性状以及产量试验。试验共设 7 个处理, 即 I、II、III、IV、V、VI 共 6 种剂量, 分别为 0.5A×2、1.0A×2、1.5A×2、2.0A×2、2.5A×2、3.0A×2 与 CK。

(2) 等离子体种子处理不同剂量生理试验。①研究 3 个不同剂量处理等离子体与 CK, 3 个不同剂量即剂 I、剂 II、剂 III, 分别为 0.5A×2、1.0A×2、1.5A×2, 在正常处理、盐胁迫处理下的根长、苗高的变化, 共 16 个处理。②研究 3 个不同剂量处理等离子体与 CK, 3 个不同剂量即剂 I、剂 II、剂 III, 分别为 0.5A×2、1.0A×2、1.5A×2, 在低温、干旱和正常处理下的电导率变化, 共 12 个处理。

1.3 试验方法

(1)等离子体种子处理。处理 2 次,处理后第 7 d 播种。各区面积、施肥量、播种深度和密度相同。小区面积为 3.6 m×10.0 m,3 次重复,随机排列。正常田间管理。

(2)生理试验(吉林农大农学院生理教研室试验)。等离子体处理种子后第 7 d 试验,发芽及幼苗培养均在人工气候箱内进行。①干旱处理方法:浸泡种子,温度为 22℃,第 14 d 干旱处理,7 d 后测定电导率。②盐胁迫处理方法:种子浸泡 4 d 后,用 0.15% NaCl 处理 5 d。③低温处理方法:种子浸泡 7 d 后,置于 0~4℃低温中培养 6 d。

2 结果与分析

2.1 等离子体种子处理对玉米植株的影响

2.1.1 不同处理对玉米植株生育性状的影响

试验各生育期生物性状见表 1。处理出苗率、

株高、茎粗高于或相同于对照,吐丝期早于对照。

表 1 不同处理对玉米植株生育性状的影响

处理	苗期		拔节期		吐丝期	
	出苗率 (%)	株高 (cm)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	株高 (cm)	茎粗 (cm)
I	80	20.8	89.5	125	295	2.29
II	87	22.8	88.7	128	301	2.31
III	87	26.8	94.5	132	308	2.41
IV	93	26.6	94.3	132	303	2.14
V	90	27.1	106.2	133	306	2.32
VI	80	26.5	91.4	129	292	2.30
CK	70	21.9	86.7	133	295	2.05

注:出苗期 5 月 15 日,拔节期 6 月 15 日,吐丝期 7 月 28~29 日。

2.1.2 不同处理对苗高和根长的影响

不同剂量处理的玉米在正常生长情况下,根长和苗高均比 CK 有不同程度的提高;盐胁迫处理后的玉米根长和苗高均比正常生长的要低,但是处理 I 和处理 III 的玉米根长比 CK 有一定提高,苗高均比 CK 低。

表 2 不同剂量处理的玉米种子正常生长和盐胁迫后根长和苗高的变化

项目	处理	cm			
		CK	I	II	III
根长	正常	11.7±1.20	13.1±1.17	14.2±0.94	10.7±1.02
	盐胁迫	4.5±0.82	5.3±0.90	4.0±1.24	4.9±0.69
苗高	正常	9.8±1.27	8.4±0.66	11.2±0.59	9.5±0.63
	盐胁迫	4.8±1.18	3.9±0.49	3.8±1.11	2.8±0.34

2.1.3 不同处理对玉米叶片电解质外渗率的影响

表 3 不同处理的玉米叶片电解质外渗率的变化

处理	电解质外渗率(μS/cm·g·m)			
	CK	I	II	III
正常	3.04	10.40	2.72	20.32
低温	16.00	19.20	15.52	17.92
干旱	32.80	38.08	26.40	28.32

表 3 表明,不同剂量处理后,玉米在正常生长情

况下,处理 II 的玉米叶片电解质外渗率均低于 CK;在低温和干旱情况下处理 II 的玉米叶片电解质外渗率也同样低于 CK 及其它处理。

2.2 等离子体种子处理不同剂量对玉米产量的影响

由表 4 可知,处理穗长、穗粗、穗粒数、千粒重高于或接近 CK,处理产量均高于 CK,处理 II 和处理 III 比 CK 增产 8.0%~9.6%。

表 4 等离子体种子处理不同剂量对试验产量性状的影响

处理	穗长(cm)	穗粗(cm)	收获株数(万株/hm ²)	穗粒数(粒)	千粒重(g)	产量(kg/hm ²)	比 CK 增产(%)
I	17.8	4.8	6.10	558.1	297.0	9 876.5	6.3
II	18.4	4.8	6.13	541.0	303.0	10 182.5	9.6
III	19.1	4.8	6.10	581.0	294.0	10 036.5	8.0
IV	18.6	4.8	6.07	569.0	300.0	9 855.5	6.0
V	18.6	4.7	6.13	526.4	290.0	9 415.5	1.3
VI	18.0	4.8	6.10	551.3	291.0	9 861.5	6.1
CK	17.1	4.7	6.10	512.1	291.0	9 294.0	

3 讨论

(1)等离子体种子处理不同剂量条件下玉米叶片电解质外渗率的变化不同,说明在逆境条件下,处理 II 的玉米叶片质膜受害程度最低,处理 II 适宜在低温冷害常发生区和干旱地区应用。

(2)等离子体种子处理不同剂量条件下对玉米盐胁迫后苗高和根长的变化不同,处理 I 和处理 III 的种子有抗盐碱能力,此技术可在盐碱地区示范推广。

(3)等离子体处理 II 和处理 III 增产显著,效果相似,生产中可用剂量 II 处理种子。