

文章编号:1003-8701(2010)06-0006-02

等离子体不同剂量处理大豆种子 对生物学性状、产量及产值的影响

石玉海¹,方向前²,许东恒²,赵洪祥²,张丽华¹,边少锋^{1*}

(1. 吉农高新股分公司,吉林 公主岭 134000; 2. 吉林省农业科学环境与资源中心,长春 130033)

摘 要:等离子体不同剂量处理大豆种子研究表明,等离子体处理的大豆种子明显提高苗期的根系数,并提高开花率、结荚率;各处理比处理 7 增产在 6.0~237.0 kg/hm²,增幅达 0.2%~7.9%,增值 19.2~873.9 元/hm²。处理 2 比处理 7 增产、增幅、增值最高,分别为 237.0 kg/hm²、7.9%和 873.9 元/hm²。表明处理 2 为等离子体处理大豆种子的最佳剂量,增产、增收效果显著,为该项技术的广泛应用,提供理论依据。

关键词:等离子体;处理;大豆;产量;产值

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

Effect of Plasma Treatment of Soybean Seed with Different Radiation Intensity on Biological Traits, Yield and Economic Output

SHI Yu-hai¹, FANG Xiang-qian², XU Dong-heng², ZHAO Hong-xiang², ZHANG Li-hua¹, BIAN Shao-feng^{1*}

(1. Jinong Hi-Tech Co, Ltd. Gongzhuling 134000; 2. Research Center of Environment and Resources, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun 130033, China)

Abstract: The results of plasma treatment of soybean seed showed that root quantity during seedling stage was improved, and the flowering rate and bear pods rate were also increased. The yield of all other treatments increased 6.0 kg/hm²—237.0 kg/hm² than that of treatment 7, which was increased 0.2% - 7.9%. The economic output increased up to 19.2 - 873.9 yuan/hm². The yield and economic increment of treatment 2 were the highest, so treatment 2 was the optimal dosage. This provided theoretical basis for the widely use of this technology.

Keywords: Plasma; Treatment; Soybean seed; Yield; Economic output

等离子体是导体,是物质存在的第 4 种状态,属于物理学科的范畴。等离子体处理种子技术是物理方法在农业生产中的应用。通过等离子体处理作物种子,激活种子内源物质,使作物提高抗逆性,从而提高产量。边少锋等研究等离子体处理玉米次数、时期,表明可提高玉米产量^[1]。方向前等研究等离子体处理玉米、大豆种子,明显提高化肥利用率,增产效果显著^[2-3]。孙振宇等研究等离子体处理小麦种子,杀矮腥黑粉菌效果明显^[4]。迟丽华等研究等离子体

处理后大豆叶片的光合速率在鼓粒期提高最明显,水分利用效率也高于对照^[5]。武志海等进行等离子体处理对玉米幼苗抗逆性的影响,表明可提高玉米幼苗的抗性^[6]。张丽华等进行等离子体对水稻种子进行不同剂量处理的试验研究,表明能够促进水稻增产^[7]。本试验研究等离子体不同剂量处理大豆种子对生物学性状、产量及产值的影响,为大豆优质、高产、高效栽培技术的广泛应用,提供有力的技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验地点:吉林省桦甸市桦郊乡保隆村。

试验地土壤为冲积土,地势平坦,地力均匀,前

收稿日期:2010-10-05

基金项目:“863”项目(2004AA246100)

作者简介:石玉海(1956-)男,副研究员,主要从事作物栽培研究。

通讯作者:边少锋,男,研究员,E-mail:bsf8257888@sina.com

荏为玉米。供试土壤基本肥力为：全 N 0.077%、全 P₂O₅ 0.1991%、有机质 1.1433%、速效 N 102.49mg/kg、速效 P₂O₅ 102.53 mg/kg、速效 K₂O 151.89 mg/kg、pH 6.7。

供试品种：吉育 47 由吉林省农业科学院大豆研究所提供。

供试肥料：磷酸二铵由吉林省农业科学院地富肥料有限公司提供。

等离子体种子处理机：由大连博事等离子体有限公司提供。

1.2 试验设计

田间设计：试验小区为 6 行区，10 m 行长，面积为 36 m²，设 3 次重复，随机排列。

1.3 试验方法

试验种子处理时间：4 月 27 日进行等离子体种子处理。

试验处理：试验共设 7 个处理。处理 1 应用剂量 0.5 A × 2 次；处理 2 应用的剂量 1.0 A × 2 次；处理

3 应用剂量 1.5 A × 2 次；处理 4 应用剂量 2.0 A × 2 次；处理 5 应用剂量 2.5 A × 2 次；处理 6 应用的剂量 3.0 A × 2 次；处理 7 为对照。

试验区播种时间：5 月 4 日。

试验区施肥量：磷酸二铵 100 kg/hm²，全部作底肥。

试验区播种方法：使用便携式播种施肥器播种。

试验区种植密度：16 万株/hm²。

在各小区成熟期收获中间 2 行(5 m²)进行产量测产、记录、取样风干，在室内进行考种。

2 结果与分析

2.1 等离子体不同剂量处理大豆种子对生物学性状的影响

从表 1 可知，各处理的出苗期、出苗率、苗期株高、开花期株高没有差异。各处理的苗期根数、开花率和结荚率均比处理 7 高。

2.2 各处理平均产量方差分析

表 1 等离子体不同剂量处理大豆种子对生物学性状的影响

处理	出苗期(月·日)	出苗率(%)	苗期株高(cm)	苗期根数(条)	开花期株高(cm)	开花率(%)	结荚率(%)
1	5·28	97	9.0	7.3	61.4	71.6	75
2	5·28	97	8.9	8.1	60.6	74.0	75
3	5·28	98	8.5	7.5	59.9	73.3	75
4	5·28	97	9.3	7.8	60.3	73.3	71
5	5·28	96	9.1	7.6	61.2	73.3	75
6	5·28	96	9.3	7.6	59.4	71.3	72
7	5·28	97	9.4	5.6	59.5	70.0	65

从表 2 可知，等离子体 7 个不同处理剂量的平均产量经方差分析表明，处理 2、处理 5、处理 6、处理 4 与处理 1、处理 7 的平均产量达到显著水平；处理 2、处理 5、处理 6 与处理 1、处理 7 的平均产量达到极显著水平；处理 2、处理 5、处理 6、处理 4、处理

3 的平均产量未达到显著水平；处理 3、处理 1、处理 7 的平均产量未达到显著水平；处理 4、处理 3、处理 1、处理 7 的平均产量未达到极显著水平。

2.3 各处理对产值的影响

从表 3 可知，各处理的收获株高、百粒重、产量

表 2 等离子体不同剂量处理大豆种子各小区测产结果

处理	各小区产量(kg/hm ²)				显著性水准	
	平均产量(kg/hm ²)				5%显著水平	1%极显著水平
2	3 188.6	3 209.0	3 286.4	3 228.0	a	A
5	3 104.3	3 244.1	3 236.6	3 195.0	a	A
6	3 096.2	3 207.6	3 239.3	3 181.0	a	A
4	3 135.5	3 122.0	3 170.5	3 143.0	a	AB
3	3 011.0	3 116.3	3 200.8	3 109.0	ab	AB
1	2 983.5	2 949.5	3 058.0	2 997.0	b	B
7	2 900.5	3 010.4	3 063.2	2 991.5	b	B

及产值均比处理 7 高；各处理的产量、增幅、产值均比处理 7 高，增产在 6.0~237.0 kg/hm²，增幅在 0.2%~7.9%，增值在 19.2~873.9 元/hm²，其中处理

2 比处理 7 增产、增幅、增值最高，分别为 237.0 kg/hm²、7.9%和 873.9 元/hm²。

(下转第 29 页)

件下最低。产生这种结果的原因笔者认为这是由于试验田土壤有效磷含量较高,在施磷过多条件下,土壤中其它作物必需的营养元素易被磷酸固定,以作物不易吸收利用的状态存在,影响作物吸收利用,因此,产量及干物质生产等反而不如中磷条件下高。至于少数品种在高磷条件下产量和干物质生产更高,笔者认为这是由于这些品种对磷素以及土壤中其它营养元素的吸收利用能力强,这也表明了不同水稻品种(系)对磷素的利用效率是有较大差异的。例如本试验参试品种中吉粳 88、吉 03-2355、吉粳 78 在低磷条件下就表现出很强的耐低磷特性,而且随着施磷量的增加,产量和干物质生产不断提高,说明其属于磷高效品种,而吉 06-44、沈农 6014、吉 03-55 虽然耐低磷性中等,但其在各种供磷条件下籽粒产量、生物学产量及有效穗数均明显低下,因此,这类品种(系)属于磷低效品种。吉 03-2843、吉 06-43、心待则耐低磷能力差,在中磷时籽粒产量和生物学产量大幅度提高,但在高磷时又明显下降,属于磷敏

感型品种,其余品种位于磷高效和磷低效品种之间。水稻对磷素吸收利用能力的差异主要表现在根系上,据报道,耐低磷品种比敏感品种具有更长的根系和更大的根体积^[3]。磷高效品种磷效率高的原因是其具有庞大的根系以及在磷缺乏条件下具有较高的根系分泌酸性磷酸酶活性^[5]。本试验只对地上部产量及产量性状进行了初步研究,因此,要明确上述磷效率不同品种对磷吸收利用的机理,还应对其根系发育进行深入研究。

参考文献：

[1] 彭克明,裴保义. 农业化学[M]. 北京: 农业出版社,1980:102.
[2] 中国农业科学院. 中国稻作学[M]. 北京: 农业出版社,1986:506.
[3] 戴高兴,邓国富,周 萌. 水稻低磷胁迫研究进展[J]. 广西农业科学,2006(6): 671- 674.
[4] 刘 亚,李自超,米国华,等. 水稻耐低磷种质的筛选与鉴定[J]. 作物学报,2005(2): 238- 242.
[5] 李永夫,罗安程,黄继德,等. 不同磷效率水稻基因型根系形态和生理特性的研究[J]. 浙江大学学报,2006(6): 658- 664.

(上接第 7 页)

表 3 等离子体不同剂量处理大豆种子对产量及产值的影响

处理	收获株高(cm)	收获株数	百粒重(g)	株粒数	产量(kg/hm ²)	比处理 7 增幅(%)	比处理 7 增产(kg)	比处理 7 增值(元)
1	99.7	80	17.7	106	2 997	0.2	6.0	19.2
2	100.5	80	18.7	108	3 228	7.9	237.0	873.9
3	99.3	80	18.2	107	3 109	4.0	118.0	433.6
4	99.6	80	18.6	106	3 143	5.1	152.0	559.4
5	98.4	80	18.5	108	3 195	6.8	204.0	751.8
6	99.0	80	18.5	108	3 181	6.4	190.0	700.0
7	98.6	80	17.4	107	2 991			

注:大豆售价按 3.7 元/kg,等离子体处理种子费用 3 元/hm²。

3 结 论

3.1 从试验得出,等离子体处理大豆种子,各处理的出苗期、出苗率、苗期株高、开花期株高没有差异。各处理的苗期根数、开花率和结荚率均比处理 7 高,表明等离子体对大豆生长发育有明显促进的作用。
3.2 从试验得出等离子体处理大豆种子,各处理产量均比处理 7 高,增产在 6.0~237.0 kg/hm²;增幅在 0.2%~7.9%;其中处理 2 增产和增幅最高,分别为 237.0 kg/hm²、7.9%。充分表明等离子体处理大豆种子增产效果显著。
3.3 从试验得出,等离子体处理大豆种子的各处理产值均比处理 7 高,增值在 19.2~873.9 元/hm²;处理 2 的增值最高,为 873.9 元/hm²。表明等离子体处理大豆种子,增产又增收。
3.4 从试验得出,等离子体处理大豆种子的最佳剂

量为 1.0A× 2 次。

3.5 等离子体处理种子技术操作方便,容易掌握,不污染环境,并且处理种子成本低,增产增收效果显著,在大豆生产中具有广阔的推广前景。

参考文献：

[1] 边少锋,方向前,柴寿江,等. 等离子体处理次数、时期对玉米性状及产量的影响[J]. 玉米科学,2005,13(2):107-108,111.
[2] 方向前,边少锋,孟祥盟,等. 等离子体处理玉米对化肥利用率的影响[J]. 中国农学通报,2006,22(3):203-205.
[3] 方向前,边少锋,孟祥盟,等. 等离子体处理大豆对化肥利用率的影响[J]. 中国农学通报,2007,23(6):392-395.
[4] 孙振宇,马占鸿,王海光,等. 等离子对小麦矮腥黑粉菌处理效果的扫描电镜观察[J]. 植物病理学报,2008,38(2):208-211.
[5] 迟丽华,管春英,边少锋,等. 等离子体对大豆不同生育期叶片光合作用特性的影响[J]. 吉林农业大学学报,2005,27(6):599-602.
[6] 武志海,迟丽华,边少峰,等. 等离子体处理对玉米幼苗抗逆性的影响[J]. 玉米科学,2007,15(5):111-113.
[7] 张丽华,边少锋,方向前,等. 等离子体种子处理对水稻生物学性状及产量的影响[J]. 吉林农业科学,2007,32(2):16-18.