DOI:10.16423/j.cnki.1003-8701.2007.02.005 吉林农业科学 2007,32 2): 16-18

文章编号: 1003-8701(2007)02-0016-03

等离子体种子处理对水稻 生物学性状及产量的影响

张丽华, 边少锋, 方向前, 赵洪祥, 谭国波, 孟祥盟, 杨粉团

(吉林省农业科学院环境与资源研究中心, 长春 130124)

摘 要: 为了研究等离子体种子处理技术对水稻的影响,2002~2005年在吉林省公主岭市对水稻种子进行了等离子体处理试验,各处理的产量较对照都有不同程度的增产,并从中筛选出增产效果最佳的处理剂量。该试验说明等离子体种子处理技术能够促进水稻增产。

关键词: 等离子体; 水稻种子; 产量

中图分类号: S511 文献标识码: A

利用等离子体处理农作物种子是近几年来在太空育种基础上开展的一个新兴的生物工程研究方向,现已发展成为一项系统的离子束生物技术,该技术具有生理损伤小、成本低、无污染、操作简便等特点。广泛用于研究等离子体与作物种子相互作用的机理和等离子体诱变育种、诱变机制、促长增产等。种子经过等离子体处理后,种子活力和各种酶的活力增强,呼吸强度提高,促进萌发,发芽势和发芽率提高,根系发达,还可促进幼苗生长并提高植株的抗逆性,从而提高产量。通过对水稻种子进行不同剂量处理试验,筛选出促进水稻增产的最佳处理技术规程。该研究为提高水稻产量及农业生产效益提供新的技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验仪器

等离子体种子处理仪由大连博事等离子体科技开发公司研制, 等离子体的处理剂量以所带电源的电流强度(A)表示。

1.2 试验材料

试验地在公主岭市南崴子乡大泉眼村,土壤属于黑质黏土,地势平坦,井水灌溉。供试稻种为粳稻,品种为丰优307,由吉林吉农高新公司提供。

1.3 试验方法

浸种前,对水稻干种子进行等离子体处理,共设计5个处理和1 个对照,处理剂量分别为0.5A×2~2.5A×2,剂量梯度为0.5A,ck不作任何处理,处理后放置7d,然后浸种、催芽、播种在塑料拱棚内的苗床上。4~4.5 叶龄时进行大田移栽,大田采用小区试验,6行区移植,小区面积为18 m²,3 次重复,随机排列。

2 结果与分析

收稿日期: 2006-12-22

基金项目: 863 项目研究内容, 项目号为 2001AA246101

作者简介: 张丽华(1974-), 女, 助理研究员, 在读硕士, 主要从事作物栽培研究。

2.1 等离子体种子处理对水稻苗期长势的影响

移栽前对苗床秧苗进行素质调查,株高、叶龄、根系分别是 30 株苗的平均值,其调查结果见表 1。

由表 1 可知, ck 的植株最高, 而根数相对较少, 有些徒长, 而各处理的植株较矮, 根系多, 处于 蹲苗状态。说明等离子体处理能够促进根系发育。

表 1 等离子体种子处理对水稻苗期长势的影响

处理	苗高(cm)	叶龄	根数
ck	19.0	4.4	12.9
$0.5A \times 2(T1)$	18.5	4.1	12.9
$1.0A \times 2(T2)$	18.1	4.3	13.9
$1.5A \times 2(T3)$	18.1	4.3	13.8
$2.0A \times 2(T4)$	17.0	4.2	12.8
$2.5A \times 2(T5)$	16.5	4.2	13.3

处理 T2 和 T3 的根系数量较多, 根系生活力强, 有利于提高肥料利用率, 培育壮秧, 促进分蘖, 提高产量。

2.2 不同处理水稻经济性状比较

表 2 不同处理水稻经济性状比较

	分蘖期		抽穗期		穗 /m²	(古 45) #h (d	结实率(%)	千粒重(g)	今 マ マ (0/)	产量(kg/hm²)
处理	株高(cm)	分蘖数	穗数/穴	成穗率(%)	徳 /111	念化数	勾头竿(/0)	⊤松里(9)	含水率(%)	厂重(Kg/IIII)
ck	42.2	18.4	16.5	61.4	389.3	79.8	96.9	26.0	13.8	8 316.3
$0.5A \times 2 (T1)$	42.0	17.9	15.1	52.2	403.0	78.8	96.7	27.0	13.7	8 326.2
$1.0A \times 2 (T2)$	42.7	18.6	17.6	63.1	393.7	87.4	97.2	26.0	12.8	8 628.7
$1.5A \times 2 (T3)$	43.7	19.1	18.9	68.2	402.3	85.9	97.3	26.0	13.5	8 871.3
$2.0A \times 2 (T4)$	42.5	18.4	14.9	50.3	406.7	80.8	96.8	27.0	12.9	8 415.4
$2.5A \times 2 (T5)$	41.9	17.4	13.8	48.1	376.7	83.5	96.3	26.0	13.4	8 330.3

分蘖期是决定穗数的关键时期,分蘖穗数决定于分蘖成穗率,因此,分蘖期的要求是促进早发和防止迟发。表 2 中 T2、T3 由于苗期秧苗壮,分蘖期株高、分蘖数和抽穗期每穴穗数、抽穗率都明显超过了对照,说明这两个处理剂量有利于促进幼苗生长和植株分蘖、提早抽穗与成熟,其余各处理剂量与对照差异不显著。由于水稻的产量是由穗数、每穗粒数(颖花数)、结实率及千粒重 4 个因素组成的。表 2 中除其他各处理的千粒重基本相等外, T2 和 T3 的每平方米穗数、每穗粒数和结实率都高于对照,含水率低于对照,这就为增产奠定了基础。试验结果证明: 各处理的产量较对照均有不同程度的增产,而以 T2、T3 处理增产较显著。

2.3 等离子体种子处理对水稻产量的影响

由图 1 可以看出: 各处理剂量都能够促进水稻增产,但增产幅度是不同的。遵循先升后降的曲线规律。即增幅随着处理剂量的增加而增加,T3 时达到增产高峰,再增加处理剂量增产幅度反而减少。方差分析可知,处理间的差异显著性达到 = 0.01 的水平。LSD 法测验各处理与对照间的差异显著性。

从以上分析可以得出: 虽然各处理均比对照增产, 但只有处理 T2 和 T3 增产达到显著水平。T3 与 T2 间的产量差异不显著。综上说明等离子体的最佳处理是 T3, 即处理剂量是 1.5A × 2, 其次是 T2(1.0A × 2)。

表 3 方差分析结果

-	变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
Ī	处理	5	756 798.2	151 359.6	6.88	3.33	5.64
	区组	2	559 307.0	279 653.5	12.71	4.11	7.56
	误差	10	219 951.6	21 995.2			
	总变异	17	1 536 057.0				

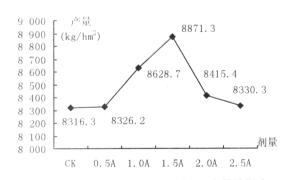


图 1 等离子体种子处理对水稻产量的影响

表 4 各处理玉米产量差异显著性

处理	平均数	差异显著性 各处理与对照的平均数差异
T3	8 871.3	555.0* *
T2	8 628.7	312.4*
T4	8 415.4	99.1
T5	8 330.3	14.0
T1	8 326. 2	9.9
ck	8 316.3	

^{**} 达 =0.01 显著水平, * 达 =0.05 显著水平。

3 讨论

适宜剂量可促进根系发育,根系个数提高3.1%~7.8%,可提高肥料利用率,培育壮秧。

适宜剂量可促进植株分蘖,提早抽穗,成熟。而且穗数、穗粒数、结实率较对照均有所提高,从而最终提高产量。

水稻种子经过等离子体处理后, 其产量与对照相比, 有不同程度地提高。可将等离子体种子处理作为水稻的增产措施。

试验的最佳处理剂量为 1.5A, 处理 2 次。

经过试验,初步证明了等离子体处理作物干种子,在一定剂量范围内能够较大幅度提高种子活力,从而提高产量。

参考文献:

- [1] 夏丽华, 刘孝义, 依艳丽. 磁处理对水稻幼苗生长和产量的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2000, 22(1):34-37.
- [2] 黄明镜, 马步洲, 岳艳翠, 吕俊芳, 郝学金. 等离子体对种子活力及抗旱性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2002, 20(1): 65-68.
- [3] 彭运生, 焉岿然, 梯度磁场对水稻幼苗生长发育影响的研究[J]. 激光生物学, 1996, 5(3):884-887.
- [4] 李学慧, 曹 阳, 胡铁军, 韩 光, 韩 平. 等离子体电磁处理大豆种子生物效应研究[J]. 稀有金属, 2003, 27(5): 655-656.

Effect of Plasma Treatment of Seed on the Biological Traits and Yield of Rice

ZHANG Li- Hua, BIAN Shao- Feng, FANG Xiang- Qian, ZHAOHong- Xiang,

TAN Guo- Bo, MENG Xiang- Meng, YANG Fen- Tuan

(Research Center of Agricultural Environment and Resources, jilin Academy of Agricultural Sciences, Gonozhuling 136100, China)

Abstract: In order to study the effect of plasma treatment on the growth and yield of rice, seeds of rice were treated by plasma treatment machine in GongZhuling of JiLin province during 2002- - 2005. To some extent, the yield was increased in all plasma treatment. The optimal dose of plasma treatment was selected according to the increase of rice yield. The results of this experiment indicated that plasma treatment technology can increase the production of rice.

Key words: Plasma; Rice seeds; Yield

(上接第 15 页)生育进程有着不同的影响,最终反映到产量上。笔者认为,在合适的收购玉米价位上,地膜费用相对稳定的年份,地膜覆盖栽培是一种增收较好的栽培方式,而育苗移栽用工费较高,总成本与地膜覆盖栽培相差不多,而增产潜力不及地膜覆盖栽培,选用此种栽培方式应更慎重。

参考文献:

- [1] 范厚明, 等. 地膜覆盖栽培对大蒜生长发育及产量的影响[J]. 中国农学通报, 2003, 19(6): 126-127.
- [2] 魏自民, 等. 不同施肥措施对风沙土区玉米产量影响数学模型的研究[J]. 玉米科学, 2003, 11(2): 75-77.
- [3] 王树安.作物栽培学各论[M].北京:中国农业出版社,1999:131-176.
- [4] 于桂霞, 等.旱地玉米高产综合农艺措施数学模型的研究[J].玉米科学, 1999, 7(4): 35-39.

Effect of Cultivation Pattern on the Growing Traits of Maize and Economic Benefit of Planting Maize

ZHOU Lan1, CHEN Dian-yuan1, CAO Dong-sheng2

- (1. JiLin Agricultural Science and Technology College, JiLin city 132101, China;
- 2. Agricultural Technology Extension Station of Antu County, Antu 133000, China)

Abstract: The growing traits were studied and economic benefit of planting maize were compared under normal planting, interval planting, fostering seedling transplanting and plastic covering. Results of the experiment showed that the growth and development of maize were moved up by fostering seedling transplanting and plastic covering. Uniformity of ear trait was improved and the leaf area index dropped slowly in late of the season. In fostering seedling transplanting and plastic covering treatment, population structure was excellent and yield of maize was obviously improved. If the price was reasonable, maize cultivation could bring farmers more economic benefit.

Key words: Maize; Cultivation pattern; Growing trait; Economic benefit