

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 $0.5A \times 2 \sim 2.5A \times 2$, 剂量梯度为 $0.5A$, ck 不作任何处理, 处理后放置 7 d, 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 $18 m^2$, 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。

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

处理	分蘖期		抽穗期		穗 / m ²	穗粒数	结实率(%)	千粒重(g)	含水率(%)	产量(kg/hm ²)
	株高(cm)	分蘖数	穗数 / 穴	成穗率(%)						
ck	42.2	18.4	16.5	61.4	389.3	79.8	96.9	26.0	13.8	8 316.3
0.5A × 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 × 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 × 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 × 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 × 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 $\alpha = 0.01$ 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。综上所述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}
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				

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 × 2(T1)	18.5	4.1	12.9
1.0A × 2(T2)	18.1	4.3	13.9
1.5A × 2(T3)	18.1	4.3	13.8
2.0A × 2(T4)	17.0	4.2	12.8
2.5A × 2(T5)	16.5	4.2	13.3

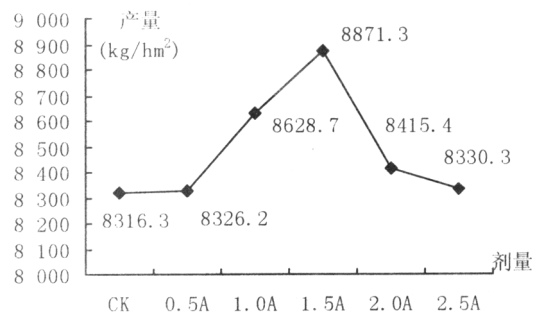


图 1 等离子体种子处理对水稻产量的影响

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 $\alpha = 0.01$ 显著水平, * 达 $\alpha = 0.05$ 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。

