

文章编号: 1003-8701(2006)04-0006-02

# 等离子体处理对大豆生长发育及产量影响的初步研究

马晓萍, 杨光宇, 王 洋, 陈 健

(吉林省农业科学院大豆研究中心, 吉林, 公主岭, 136100)

**摘要:** 大豆新品种吉育 59 干种子用等离子体处理后种植, 整个生育期间进行田间农艺性状调查, 收获后进行室内考种。将处理后的种子农艺性状与对照相比较, 结果表明, 吉育 59 经低温等离子体处理后, 生物学性状基本未变, 而与产量有关的性状则发生改变, 均倾向增产方向, 最大增产处理剂量为 0.35 A, 比对照增产 38.84%。

**关键词:** 大豆; 低温等离子体; 产量; 生长发育

**中图分类号:** S565.104.1

**文献标识码:** A

等离子体处理农作物种子是近年来促进农作物增产的又一高新技术。用等离子体处理农作物种子, 对种子表面起到消毒和杀菌作用, 特别是可大大提高种子活力及产量水平。据李学慧等报道, 用 0.2A、0.5A 的剂量处理大豆种子增产效果明显, 比对照增产 12.8%。

大豆是自花授粉植物, 杂种优势的利用比较困难, 制种单产较低。为了改变当前大豆单产偏低的现状, 应用等离子体处理大豆种子, 研究其经济性状和生物学性状的变化, 为提高大豆产量开辟新途径。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

供试品种为中早熟大豆新品种吉育 59, 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, SPAD-502 型叶绿素计测得叶绿素相对值。

### 1.2 试验方法

等离子体处理剂量分别为 0.1 A、0.24 A、0.35 A, 每个剂量处理的种子量均为 1.0 kg。

将大豆吉育 59 干种子于 2000 年 4 月 20 日在大连分别用 3 个剂量的等离子体处理, 于同年 4 月 28 日播种于吉林省农业科学院试验地。试验设计采用对比法, 由于试验地土壤环境差异小, 肥力均匀一致, 因此设 1 次重复, 30 行区, 行长 4.5 m, 行株距为 65 cm × 10 cm, 每个处理和对照分别选择 10 株进行田间调查和叶绿素含量测定及室内考种, 并分别选择 2 行测产。叶绿素含量在鼓粒期测定, 每株选择上数第 3 片叶进行测定。株高的测定在生长期从 6 月 12 日到 7 月 24 日每隔 10 d 测量 1 次, 并在秋后考种时再测量 1 次。田间管理按常规进行, 播种时用磷酸二铵作底肥, 用量 150 kg/hm<sup>2</sup>, 三铲三趟。

### 1.3 调查及考种项目

出苗期、开花期、花色、叶形、叶绿素含量、株高、分枝期、成熟期、结荚习性、分枝数、主茎有效节数、单株荚数、单株粒数、单株产量、百粒重和小区产量等。

## 2 结果与分析

### 2.1 等离子体处理对大豆生长发育的影响

收稿日期: 2006-04-25

作者简介: 马晓萍(1969-), 女, 吉林省榆树人, 助理研究员, 硕士, 主要从事大豆种质资源的创新与利用研究。

由表 1 和表 2 可以看出: 处理后大豆的出苗期、开花期、花色、叶形、成熟期、结荚习性均未改变; 但对株高的影响较大, 无论生育前期还是成熟后, 剂量为 0.1 A 和 0.24 A 的处理均使株高降低, 降幅为 2.66%~11.29%, 而处理剂量为 0.35 A 的使株高增高, 增幅为 0.25%~17.08%。叶绿素的含量: 剂量为 0.1 A 和 0.24 A 的处理均使叶绿素含量降低, 分别降 5.51%和 6.49%, 而剂量为 0.35 A 的处理使叶绿素含量增高 1.10%。

表 1 田间调查结果

性 状	处理 1(0.1A)	ck1	处理 2 (0.24 A)	处理 3 (0.35 A)	ck2	(处理 1- ck1)/ ck1*100	(处理 2- ck1)/ ck1*100	(处理 3- ck2)/ ck2*100
出苗期(月·日)	5·14	5·14	5·14	5·14	5·14	0.00	0.00	0.00
花 色	白色	白色	白色	白色	白色	0.00	0.00	0.00
叶 形	尖叶	尖叶	尖叶	尖叶	尖叶	0.00	0.00	0.00
结荚习性	亚	亚	亚	亚	亚	0.00	0.00	0.00
株高 <sub>(6-12)</sub> (cm)	31.75	29.40	28.05	34.95	30.20	7.99	-4.59	15.73
株高 <sub>(6-22)</sub> (cm)	46.6	51.10	43.90	56.90	48.60	-8.81	-14.09	17.08
株高 <sub>(7-3)</sub> (cm)	59.7	65.90	58.40	70.70	66.60	-9.41	-11.38	6.16
株高 <sub>(7-13)</sub> (cm)	66.8	75.30	62.90	76.50	72.70	-11.29	-16.47	5.23
株高 <sub>(7-24)</sub> (cm)	79.5	86.10	78.20	80.70	80.50	-7.67	-9.18	0.25
开花期(月·日)	6·26	6·26	6·26	6·22	6·26	0·00	0·00	-0.64
叶绿素含量	43.24	45.76	42.79	45.19	44.70	-5.51	-6.49	1.10
分枝期(月·日)	7·05	7·02	7·07	7·02	7·02	4·17	6·94	0·00
成熟期(月·日)	9·16	9·15	9·15	9·16	9·16	0·01	0·00	0·00
株高(cm)	62.20	63.90	58.80	64.60	57.1	-2.66	-2.81	13.13

## 2.2 等离子体处理辐射对大豆产量性状的影响

表 2 室内考种结果

性 状	处理 1 (0.1A)	ck1	处理 2 (0.24A)	处理 3 (0.35A)	ck2	(处理 1- ck1)/ ck1*100	(处理 2- ck1)/ ck1*100	(处理 3- ck2)/ ck2*100
分枝数(个)	0.30	0.80	1.00	0.80	0.50	-62.50	53.85	60.00
主茎有效节数(节)	12.20	11.30	10.80	10.70	10.30	7.96	0.00	3.88
单株荚数(个)	29.90	25.88	30.50	32.50	25.00	15.53	19.89	30.00
单株粒数(粒)	74.10	72.11	69.10	81.00	63.20	2.76	2.14	28.16
单株产量(g)	16.93	14.84	15.17	17.27	12.52	14.08	10.89	37.94
百粒重(g)	22.67	21.63	22.32	22.06	20.92	4.81	4.91	5.45
小区产量(kg/hm <sup>2</sup> )	1.402 1	1.097 4	1.303 0	1.175 8	1.632 5	27.77	14.64	38.84
公顷产量(kg/hm <sup>2</sup> )	2 396.75	1 875.90	2 227.35	2 790.60	2 009.91	27.77	14.64	38.84

由表 2 数据可以看出: 剂量为 0.1 A 的处理结果是: 除分枝数减少外, 其它与产量有关的性状数值均有所增加。分枝数减少 62.5%、主茎有效节数增加 7.96%、单株荚数增加 15.53%、单株粒数增加 2.76%、单株产量增加 14.08%、百粒重增加 4.81%和单产增加 27.77%。

剂量为 0.24 A 的处理结果是: 除主茎有效节数不变外, 其它与产量有关的性状数值均增加。分枝数增加 53.85%、单株荚数增加 19.89%、单株粒数增加 2.14%、单株产量增加 10.89%、百粒重增加 4.91%和单产增加 14.64%。

剂量为 0.35 A 的处理结果是: 与产量有关的性状数值均增加。分枝数增加 60.00%、主茎有效节数增加 3.88%、单株荚数增加 30.00%、单株粒数增加 28.16%、单株产量增加 37.94%、百粒重增加 5.45%和单产增加 38.84%。

## 3 结 论

总的看来, 大豆种子经等离子体处理后, 除株高和叶绿素外, 其它生物学性状基本未变, 而与产量有关的性状变化较大, 总体趋向是增加, 从而导致产量增加。如剂量为 0.35 A 的处理, 分枝数增加 60.00%、主茎有效节数增加 3.88%、单株荚数增加 30.00%、单株粒数增加 28.16%、单株产量增加 37.94%、百粒重增加 5.45%和单产增产达 38.84%。其次是剂量为 0.1 A 的处理, 增产达 27.77%。剂量为 0.24 A 的处理增产幅度最低, 增幅为 14.64%, 但增产效果也相当明显。

从本试验结果看, 等离子体处理技术可以大幅度提高大豆产量, 并且简单易行, 经济效益可观, 是提高大豆单产的又一新途径。但是此项研究只是 1 年 1 点的试验结果, 增产幅度偏高, (下转第 13 页)

穗长对产量的效应: 穗长与产量的直接通径系数为 -0.315 2, 而最终其对产量的相关系数为正值, 这是因为其通过穗重( $P=0.384\ 0$ )对产量有一较大的正间接通径系数。说明玉米穗长对产量的形成是通过穗重的作用而间接地影响产量。

穗粗对产量的效应: 穗粗与产量的直接通径系数为 0.090 7。通过穗长、穗粒重、百粒穗、秃尖长度所起的间接效应均是负值, 而最终其对产量的相关系数( $r=0.891\ 5$ )却达到了极显著正相关, 原因在于其通过穗重对产量有一大的间接通径系数( $P=1.107\ 9$ )。

穗重对产量的效应: 穗重与产量的直接通径系数为 1.225 9。但最终其对产量的相关系数却降为 0.918 7, 这是因为其通过穗长、秃尖长度、穗粒重、百粒重对产量形成均为间接的负效应造成的。

秃尖长度对产量的效应: 秃尖长度与产量的直接通径系数为 0.216 9。而通过穗长、穗粗、穗重对产量的间接通径系数均为负值, 导致其对产量的相关系数成了副作用。

穗粒重对产量的效应: 穗粒重与产量的直接通径系数为 -0.404 5。通过穗重对产量的间接通径系数( $P=1.188\ 0$ ), 致使穗粒重与产量的相关性达极显著正相关( $r=0.874\ 4$ )。

百粒重对产量的效应: 百粒重与产量的直接通径系数为 0.179 2。通过穗重对产量的间接通径系数( $P=1.119\ 0$ ), 致使穗粒重与产量的相关性达极显著正相关( $r=0.871\ 6$ )。

### 3 小 结

在本试验条件下, 玉米的 6 个穗部性状中秃尖长度年度间波动幅度最大, 其次是穗重和穗粒重。产量变异系数为 16.3%。穗长与百粒重、穗粒重、穗重、秃尖长度、穗粗呈正相关; 穗粗与百粒重、穗粒重、穗重呈极显著正相关, 与秃尖长度呈负相关; 穗重与穗粒重、百粒重呈极显著正相关, 与秃尖长度呈负相关; 秃尖长度与穗粒重、百粒重呈负相关; 穗粒重与百粒重呈极显著正相关。穗长与产量呈微弱的正相关, 穗粗、穗重、穗粒重和百粒重与产量呈显著或极显著正相关, 秃尖长度与产量呈负相关。由此可见, 玉米穗部性状之间存在着相互促进与相互制约的连锁关系。

通过通径分析表明, 玉米穗部性状中穗粗、穗重、秃尖长度、百粒重对产量的直接效应均为正值, 其中穗重对产量的直接效应最大, 其直接通径系数为 1.225 9, 是玉米产量形成的主导因素; 穗长与穗粒重对产量的直接效应均为负值, 但均因通过穗重对产量有较大的间接效应, 致使最终与产量的相关性变为正数。

参考文献:

[1] 宋继娟, 等. 通化市玉米丰歉定位试验研究[J]. 玉米科学, 1994, 2(3): 45-48.  
 [2] 宋继娟, 等. 玉米群体光合性能与气象因素及产量关系[J]. 玉米科学, 1996, (3): 60-62.  
 [3] 广成, 等. 玉米 11 个农艺性状的通径分析[J]. 杂粮作物, 2003, 23(1): 9-13.  
 [4] 寇思荣, 等. 玉米穗部性状与产量的通径分析[J]. 甘肃农业科技, 2003, (10): 16-18.



(上接第 7 页)

因此需要进行多点及不同年份的试验, 以确定这项技术的增产效果和应用价值。

参考文献:

[1] 余增亮. 离子束生物技术引论[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1998.  
 [2] 杨赞林, 等. 离子注入对小麦生长发育的效应[J]. 安徽农学院学报, 1991, (4): 282-288.  
 [3] 黄明镜, 等. 等离子体对种子活力及抗旱性的影响[J]. 干旱地区农业科学, 2002, 20(1): 65-68.  
 [4] 李学慧, 等. 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.  
 [5] 林亚民, 等. 用电磁场促进种子活力提高的研究[J]. 静电, 1994, 9(4): 6.  
 [6] 习岗, 等. 外磁场对作物种子萌发与生长的影响及其作用机理[J]. 物理, 1993, 22(10): 610.