

# 不同植物生长调节剂对玉米产量影响的研究

陈海军

(黑龙江省农业科学院 黑河分院,黑龙江 黑河 164300)

**摘要:**以早熟玉米新品种边单3号为试验材料,应用3种植物生长调节剂单一及其复合制剂对边单3号玉米进行拌种处理,研究了不同植物生长调节剂对玉米产量和产量主要构成因子的影响。结果表明:不同的植物生长调节剂单一及复合制剂均可提高玉米产量,明显改善玉米的穗部性状,在 $V_5(a+c)$ 处理时玉米的穗部性状表现最好,产量也最高,为 $9\,935.71\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,与各处理间差异均达到了极显著水平。研究认为复合处理效果明显好于单一处理,而a、c两种调节剂的复合制剂对玉米进行拌种效果最佳。

**关键词:**玉米;植物生长调节剂;产量

**中图分类号:**S513

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2012)11-0067-03

作物化控栽培是种植业的一项重要的节本、增效、增产的应用技术,目前在农业生产上得到广泛的应用<sup>[1]</sup>。植物生长调节剂作为化控栽培的一种模式也越来越多地受到重视,薛吉全认为应用植物生长调节剂是今后玉米实现再高产的重要手段<sup>[2]</sup>。该试验选用3种不同类型的植物生长调节剂,通过单一及复合的方式对种子进行处理,研究了不同植物生长调节剂对玉米产量及其构成因子的影响,进而指导黑龙江省北部玉米生产。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验于2010~2011年在黑龙江省农业科学院黑河分院科技示范园区(N $50^{\circ}15'$ ,E $127^{\circ}27'$ ,海拔168.5 m)进行。供试土壤为草甸暗棕壤,耕层含有机质 $32.60\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,pH5.12,全氮 $2.07\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,全磷 $1.76\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,全钾 $19.33\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,速效氮 $190.80\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,速效磷 $87.20\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,速效钾 $138.00\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

### 1.2 材 料

供试玉米品种为边单3号(2009年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定)。植物生长调节剂为a(防早衰型)、b(壮苗型)、c(增根促早发型)3种。

### 1.3 方 法

1.3.1 试验设计 试验共设计8种处理: $V_0(\text{CK})$ 、 $V_1(a)$ 、 $V_2(b)$ 、 $V_3(c)$ 、 $V_4(a+b)$ 、

$V_5(a+c)$ 、 $V_6(b+c)$ 、 $V_7(a+b+c)$ 、 $V_0$ 以清水拌种,各个处理的拌种剂量均为 $125\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。试验小区行长5 m,行距0.6 m,6行区,种植密度为 $67\,500\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,随机区组设计,3次重复,管理同一般生产田。

1.3.2 测定项目与方法 每个处理采用均穗法选取10个果穗,调查穗长、穗粗、穗行数、行粒数和百粒重,玉米籽粒产量根据小区实收产量计算(均穗法取果穗步骤:每个小区用于计产的果穗鲜重除以穗数,得平均鲜穗重FW;选取每个典型果穗的鲜重接近或等于FW;每处理按“3+3+4”抽取共10个代表性果穗,标记装袋用于考种)。

1.3.3 数据处理与分析 应用DPS 7.05和Excel软件对调查数据进行统计分析与作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 对产量的联合方差分析

对边单3号玉米品种产量进行方差分析,结果表明,不同植物生长调节剂单一及复合的各个处理间产量差异达极显著水平(见表1)。

### 2.2 不同植物生长调节剂对玉米产量的影响

由表2可知,不同植物生长调节剂的各处理间边单3号玉米的产量不同,各种植物生长调节剂的单一及复合制剂均可不同程度地提高玉米产量。其中, $V_5$ 处理的产量最高,为 $9\,935.71\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,与处理 $V_0$ 、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 、 $V_6$ 之间差异均达到了极显著水平,与处理 $V_7$ 之间无明显差异; $V_7$ 处理的产量为 $9\,833.19\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,与处理 $V_0$ 、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 之间差异均达到了极显著水平,与 $V_6$ 处理之间无明显差异; $V_6$ 处理的产量为 $9\,739.88\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,与处理 $V_0$ 、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_5$ 之间差异达到了极显著水平,与

收稿日期:2012-07-04

作者简介:陈海军(1981-),男,黑龙江省兰西县人,硕士,助理研究员,从事玉米育种和栽培研究。E-mail:hai.jun@126.com。

表 1 产量方差分析

Table 1 Variance analysis of yield

变异来源 Source of variation	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F 值 F value	P 值 P value
区组间 Blocks	12320.4383	2	6160.2192	1.113	0.3559
处理间 Treatment	2159455.401	7	308493.6287	55.752	0.0001**
误差 Error	77466.7522	14	5533.3394		
总变异 Total variation	2249242.591	23			

V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>之间无显著差异;V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>处理与处理 V<sub>0</sub>、V<sub>1</sub>之间差异均达到了极显著水平,与处理 V<sub>2</sub>之间达到了显著水平,二者之间无显著差异;V<sub>2</sub>处理与 V<sub>0</sub>、V<sub>1</sub>之间差异达到了极显著水平,V<sub>0</sub>与 V<sub>1</sub>之间无显著差异。根据分析可知,边单 3 号玉米在复合

处理 V<sub>5</sub>、V<sub>6</sub>、V<sub>7</sub>等组配模式下产量均较高,其中以 V<sub>5</sub>处理的产量最高,V<sub>7</sub>次之,V<sub>6</sub>再次之。由此可见,适宜的植物生长调节剂复合能够明显提高玉米产量,从而提高经济效益。

表 2 不同植物生长调节剂对玉米产量的影响

Table 2 Effect of different plant growth regulators on the yield of maize

处理 Treatment	产量/kg·hm <sup>2</sup> Yield			均值/kg·hm <sup>2</sup> Mean value	差异显著性 Significant difference	
	I	II	III		0.05	0.01
V <sub>0</sub>	8996.06	9081.73	9035.67	9037.82	e	E
V <sub>1</sub>	9134.50	9069.82	9181.90	9128.74	e	E
V <sub>2</sub>	9526.94	9451.14	9397.75	9458.61	d	D
V <sub>3</sub>	9576.69	9702.48	9552.17	9610.45	c	CD
V <sub>4</sub>	9613.52	9624.70	9583.94	9607.39	c	CD
V <sub>5</sub>	9792.55	10107.30	9907.28	9935.71	a	A
V <sub>6</sub>	9681.97	9746.09	9791.57	9739.88	bc	BC
V <sub>7</sub>	9840.06	9812.77	9846.74	9833.19	ab	AB

### 2.3 不同植物生长调节剂对玉米产量构成因子的影响

由表 3 可知,与对照相比不同的植物生长调节剂可明显改善玉米的穗部性状,且不同的植物生长调节剂以及不同复合方式的各个处理间也有差异。用不同的植物生长调节剂拌种后,能明显增加玉米果穗的长度和粗度,提高玉米果穗的行数、粒数及百粒重。在 5% 水平上进一步方差分析表明,不同植物生长调节剂各个处理与对照相比,穗长和穗粗均达到了显著差异,以 V<sub>5</sub>的穗长

最长、穗粗最粗,且 V<sub>5</sub>处理的穗长与其它的各项处理间达到了显著差异,V<sub>5</sub>处理的穗粗与 V<sub>0</sub>、V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>4</sub>之间达到了显著差异;穗行数以 V<sub>7</sub>处理最多,且与其它各处理间达到了显著差异,V<sub>0</sub>与 V<sub>1</sub>之间穗行数无明显差异;行粒数和百粒重均以 V<sub>5</sub>处理最高,且与其它各处理间差异达到了显著水平。

综上所述,不同的植物生长调节剂均能够明显改善玉米的产量构成因子,使果穗性状更加优化,为玉米的高产和稳产打下良好基础。

表 3 不同植物生长调节剂对玉米产量构成因子的影响

Table 3 Effects of different plant growth regulators on maize yield components

处理 Treatment	穗长/cm Ear length	穗粗/cm Ear diameter	穗行数/行 Row number per ear	行粒数/粒 Seed number per row	百粒重/g 100-seed weight
V <sub>0</sub>	22.69 e	5.03 d	14.60 g	39.32 e	32.71 g
V <sub>1</sub>	22.97 d	5.15 c	14.57 g	39.79 d	33.85 e
V <sub>2</sub>	23.04 d	5.22 b	14.92 e	39.85 d	33.90 e
V <sub>3</sub>	23.31 c	5.29 a	15.06 d	40.51 c	33.43 f
V <sub>4</sub>	23.47 bc	5.23 b	14.79 f	40.05 d	34.90 d
V <sub>5</sub>	23.97 a	5.31 a	15.12 c	42.48 a	36.09 a
V <sub>6</sub>	23.44 bc	5.26 ab	15.18 b	41.14 b	35.14 c
V <sub>7</sub>	23.59 b	5.28 a	15.60 a	41.42 b	35.75 b

注:不同字母代表差异达到 5% 的显著水平。

Note: Different letters represent significant difference at 0.05 level.

### 3 结论与讨论

植物生长调节剂是作物化学控制的物化载体,是指那些从外部施加给植物、能引起植物生长发育变化的物质。高产可以说是人类追求的永恒目标,玉米的籽粒产量是由产量构成因子所调控的,玉米高产是单位面积内穗数、穗粒数和粒重协调发展的结果。顾慰连等指出每穗粒数、百粒重与籽粒产量存在着显著正相关,穗粒数对产量起首要作用<sup>[3]</sup>。汪浩才研究表明使用玉米增粒增重剂及赤霉素能够延长叶片功能期,增加开花后期的干物质积累,增加穗粒数,提高百粒重等<sup>[4]</sup>。顾大路等研究结果表明:烯世宝能明显增加玉米果穗的粒数以及百粒重,降低玉米果穗的秃尖长度<sup>[5]</sup>。高桂枝等研究表明,在玉米的苗期及拔节期喷施植物生长调节剂,能提高生物产量 21.43%,增加百粒重 4.2 g,增产率达 21.95%<sup>[6]</sup>。还有部分学者研究表明植物生长调节剂对玉米有减产作用<sup>[7-8]</sup>。

该试验通过对 3 种植物生长调节剂以及其复合制剂进行拌种,研究结果表明,不同的植物生长调节剂单一及复合制剂均可提高玉米产量,明显改善玉米的穗部性状,在  $V_5(a+c)$  处理时玉米的穗部性状表现最好,产量也最高,为

9 935.71 kg·hm<sup>-2</sup>,与各处理间差异均达到了极显著水平。研究认为复合处理效果明显好于单一处理,而 a、c 两种调节剂的复合制剂对玉米进行拌种产量效果最佳,这一结果与马兴立<sup>[9]</sup>的研究较为一致。

#### 参考文献:

- [1] 潘朝阳. 植物生长调节剂的发展前景[J]. 安徽科技, 1997(4):25.
- [2] 薛吉全. 玉米高产理论和技术途径之概述与展望[J]. 作物研究, 1993, 7(1):46-49.
- [3] 顾慰连, 戴俊英. 矿质营养及生长调节剂对玉米耐冷性及产量的影响[J]. 华北农学报, 1990, 5(4):93-98.
- [4] 汪浩才. 玉米不同生育阶段化学调节技术研究[J]. 江苏农业科学, 1998(1):32-35.
- [5] 顾大路. 植物生长调节剂在玉米上的应用效果研究[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(6):1086-1088.
- [6] 高桂枝, 吕俊芳, 王传海, 等. 豚草汁液对玉米种子萌发的影响初探[J]. 中国农学通报, 2004, 20(3):210-212, 231.
- [7] Reed A J. Roles of carbohydrate supply and phytohormones in maize kernel abortion[J]. Plant Physiol, 1989, 91(3):986-992.
- [8] 张凤路. 玉米籽粒发育与乙烯的释放[J]. 中国农业大学学报, 1997, 2(3):17.
- [9] 马兴立. 不同植物生长调节物质对玉米生长发育的影响[D]. 郑州:河南农业大学, 2010:30-32.

## Effects of Different Plant Growth Regulators on the Yield of Maize

CHEN Hai-jun

(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300)

**Abstract:** Taking extremely early maturing maize variety Biandan No. 3 as test material, single and composite of three kinds of plant growth regulators were used to dress seed, the effects of the different plant growth regulators on maize yield and yield components were studied. The results showed that: different plant growth regulator of single and compound formulations could improve the yield of maize, significant improvement in the maize ear traits, the best performance of ear traits were in the treatment of  $V_5(a+c)$ , which with the highest yield for 9 935.71 kg·hm<sup>-2</sup>, extremely significantly different with the other treatments. The study suggested that the effect of combined treatment was significantly better than a single process, while a mixed c compound regulator worked best for maize seed dressing.

**Key words:** maize; plant growth regulator; yield