

夏玉米喷施玉米健壮素的增产 效果与使用技术研究

李芳贤 刘溪源 李述曾 高素霞 武恩吉

(山东省潍坊市农科所, 潍坊 261041)

Effect of Corn Jianzhuangsuo on Summer Corn and Study on Its Use Techniques

Li Fangxian Liu Xiyuan Li Shuzeng Gao Suxia Wu Enji

(Institute of Agricultural Sciences of Weifang City in Shandong province, Weifang, 261041)

Abstract: By contrasting plot with field experiment, effects of spraying Jianzhuangsuo on yield and plant height were studied. 3 years' experiment results showed: the plant was dwarf, strong and lodging-resistant, root and production were incremental by spraying Jianzhuangsuo. The best spray period was from the differentiation end period of small female ears to the beginning period of drawing male ears, namely the rate of drawing male ears was 2—3 percent. 15 pieces of Jianzhuangsuo (30ml per piece and 15—20kg water mixed) were used in one hectare. Spraying it evenly upon the upper leaves of corn plant with knapsack sprayer, the node stretch was restrained, plant height was reduced and corn production was increased, etc. Compared with CK, the plant heights reduced 44.48cm, 51.34cm, 54.84cm, 58.22cm and 60.05cm respectively, the rates of control growth were 18.77%, 20.88%, 21.53%, 22.07% and 22.32% respectively, the productions increased by 875.40kg, 1080.75kg, 1368.75kg, 1384.35kg and 1503.90kg per hectare respectively, the rates of increase production were 13.77%, 15.66%, 16.98%, 16.62% and 17.46% respectively under 3 years' different plant densities.

Key Words: Summer corn; Jianzhuangsuo; Plant-type; Yield.

摘要 采用小区和大田对比试验,研究了玉米健壮素对玉米株高和产量的影响等。3年试验结果表明:喷施健壮素能使植株矮化、健壮、增根、抗倒和增产。其最佳喷施适期为玉米雌穗小花分化末至抽雄始期,即田间植株抽雄率为2%~3%时。每公顷用健壮素15支(每支30ml,兑水15~20kg),用背负式喷雾器均匀喷施于玉米植株上部叶片,能明显抑制茎节伸长,降低植株高度和提高玉米产量等。3年不同密度的处理株高分别比对照降低44.48cm、51.34cm、54.84cm、58.22cm、60.05cm,控长率为18.77%、20.88%、21.53%、22.07%、22.32%;每公顷增产玉米875.40kg、1080.75kg、1368.75kg、1384.35kg、1503.90kg,增产率为13.77%、15.66%、16.98%、16.62%、17.46%。

关键词 夏玉米 健壮素 株型 产量

玉米健壮素是江苏淮阴地区农科所研制的一种新型植物生长调节剂。玉米喷施健壮素可降低株高,增强植株抗倒伏的能力,在密植条件下,可保持较好的群体结构和提高玉米产量,有效地解决了增株与空秆、高产与倒

伏的矛盾。为了在潍坊开发这一新技术,探索玉米增产的新途径,我们于1991~1993年引进并开展了这方面的试验和生产示范研究,取得了令人满意的效果,现将3年试验结果报道如下。

1 材料与方法

试验于1991~1993年在潍坊市寿光、临朐、坊子、高密等4县(区)84个点进行,试验田为壤土,土壤耕层0~20cm有机质含量为1.28%~1.35%,全氮0.087%~0.12%,速效氮62~65mg/kg,速效磷28.67~33.52mg/kg,速效钾92.65~113.74mg/kg。播前每公顷施优质有机肥22500kg,硫酸钾300kg,过磷酸钙900kg。全生育期每公顷施标准氮肥1821.45kg,其中种肥占总追肥量的10%、提苗肥占30%、攻穗肥占50%、攻粒肥占10%。其它管理措施与大田生产相同,供试品种为紧凑型掖单2号、掖单4号、掖单12号和掖单13号。试验为麦田套种,早熟品种于5月30~6月5日套种,中晚熟品种于5月25~5月30日套种。试验密度每公顷为60000、67500、75000、82500、90000株5个处理,每处理都有喷清水处理作为对照,随机区组排列。小区行长60m,行距60cm、6行区,各处理株距以不同密度而定,小区面积216m²,4次重复。其中1个重复用于取样调查,于灌浆期每处理各取20株,测量株高、茎粗、节间长度和气生根条数等性状,3个重复用于计算产量。喷药时间为玉米雌穗小花分化末至抽雄始期,此时田间植株抽雄率为2%~3%,即早熟品种掖单4号,展开叶13~15片;中晚熟品种掖单2号、掖单12号和掖单13号,展开叶16~18片;每公顷用健壮素15支(每支30ml,兑水15~20kg),用背负式喷雾器均匀喷洒在玉米植株上部叶片。生产示范田每年皆为75~150公顷,灌浆期5点取样,每点选择20株,测量株高等农艺性

状,成熟时按实收产量计产。

2 结果与分析

2.1 健壮素对玉米株高的影响

玉米喷施健壮素对植株调控作用非常明显(表1)。据3年系统观察,喷药3天后茎节生长趋于缓慢,6天后生长明显受到抑制,株高显著下降,且密度越大,其下降幅度越大,控长率越明显,从而抑制了玉米徒长,促进了健壮生长。

表1 健壮素对玉米植株高度的影响

(1991~1993,单位:cm)

品 种	密 度 (株/ha)	株 高		与CK ±值	控长率 (%)
		喷 药	CK		
掖单2号	60000	192.47	236.95	-44.48	18.77
掖单4号	67500	194.58	245.92	-51.34	20.88
掖单13号	75000	199.85	254.69	-54.84	21.53
掖单12号	82500	205.63	263.85	-58.22	22.07
掖单12号	90000	208.91	268.96	-60.05	22.32

2.2 健壮素对玉米产量的影响

由表2可以看出,玉米适期叶面喷施健壮素能明显提高玉米产量。各处理分别比对照每公顷增产玉米875.40kg、1080.75kg、1368.75kg、1384.35kg、1503.90kg;增产率为13.77%、15.66%、16.98%、16.62%、17.46%;且密度越大,增产幅度亦越大。增产的原因,主要是喷施健壮素能抑制节间伸长,增加茎粗,加快气生根的生育,从而改善了群体结构,增强了抗倒伏性能,增加了对土壤养分的吸收,使植株活力提高,有效地延长了叶片的光合时间,增加光合产物的形成和积累,使籽粒的饱满度、穗粒数和千粒重提高,从而促进了玉米增产。

表2 健壮素对玉米产量的影响

(1991~1993,单位:kg/ha)

品 种	密 度 (株/ha)	小 区 试 验				大 田 示 范			
		喷药	CK	与CK±值	增产(%)	喷药	CK	与CK±值	增产(%)
掖单2号	60000	7231.20	6355.80	+875.40	13.77	6524.25	5740.65	+783.60	13.65
掖单4号	67500	7981.95	6901.20	+1080.75	15.66	7379.55	6364.35	+1015.20	15.95
掖单13号	75000	9428.25	8059.50	+1368.75	16.98	8979.15	7692.30	+1286.85	16.73
掖单12号	82500	9712.80	8328.45	+1384.35	16.62	9335.10	7922.55	+1412.55	17.83
掖单12号	90000	10118.70	8614.80	+1503.90	17.46	—	—	—	—

2.3 健壮素对玉米节间长度和粗度的影响

玉米健壮素对植株茎节长度和粗度的影响主要表现为喷药时还在伸长的节间受到抑制。控制最明显的部位是果穗上3节和下3节,而其它部位节间亦有不同程度的缩短。据

灌浆期测定,3年各处理穗位上3节和下3节平均分别比对照缩短2.06cm、2.22cm、2.52cm、3.36cm、3.86cm,缩短率为13.22%、13.38%、14.02%、16.87%、18.51%(表3)。

表 3 健壮素对玉米节间长度和粗度的影响 (1991~1993,单位:cm)

品 种	密 度 (株/ha)	节 间 长 度				节 间 粗 度			
		喷药	CK	与CK±值	缩短率(%)	喷药	CK	与CK±值	增粗率(%)
掖单2号	60000	13.52	15.58	-2.06	13.22	2.02	1.75	+0.27	15.43
掖单4号	67500	14.37	16.59	-2.22	13.38	1.85	1.63	+0.22	13.49
掖单13号	75000	15.46	17.97	-2.52	14.02	1.94	1.70	+0.24	14.12
掖单12号	82500	16.56	19.92	-3.36	16.87	1.78	1.59	+0.19	11.95
掖单12号	90000	16.99	20.85	-3.86	18.51	1.72	1.55	+0.17	10.97

玉米喷施健壮素后不但节间长度缩短,而且其粗度亦明显增加。分别比对照增加0.27cm、0.22cm、0.24cm、0.19cm、0.17cm,增粗率为15.43%、13.49%、14.12%、11.95%、10.97%。由于节间缩短,粗度增加,植株变得矮健墩实,节间充实度提高,果穗重心下移,茎秆中氮残留量降低,从而增强了玉米后期抗倒伏的能力。例如1991年8月29日突遭大风雨袭击,试验田内对照倒伏62.35%,增施健壮素的仅倒伏5.72%。

2.4 健壮素对气生根的影响

据灌浆期调查,喷施健壮素可明显加快气生根的伸出速度,尤其是第一层和第二层气生根量明显增加(表4)。不同处理的气生根分别比对照增加12条、10条、14条、9条、8条,其比率分别增加80.00%、71.43%、77.77%、69.23%、61.54%。气生根条数的增加,不但增强了植株抗倒伏的能力,而且也扩大了对养分和水分的吸收范围,从而使玉米生育健壮、产量增加。

表 4 健壮素对玉米气生根的影响 (1991~1993,单位:条)

品 种	密度(株/ha)	喷 药		CK		与CK±值	增加百分比(%)
		第一层	第二层	第一层	第二层		
掖单2号	60000	16	11	10	5	+12	80.00
掖单4号	67500	14	10	9	5	+10	71.43
掖单13号	75000	19	13	11	7	+14	77.77
掖单12号	82500	14	8	8	5	+9	69.23
掖单12号	90000	13	8	7	6	+8	61.54

2.5 健壮素对玉米穗部性状的影响

由表5可以看出,不同处理喷施健壮素后穗位明显下降,穗位降低的主要原因则是由于节间缩短所造成的。喷施健壮素的穗位

分别比对照降低23.72cm、25.31cm、29.38cm、26.82cm、28.85cm,而穗长、穗粗、每穗粒数、千粒重和果穗重量明显增加。不同处理的穗长分别比对照平均增加2.34cm、2.08

cm、2.44cm、2.04cm、1.88cm；穗粗增加1.37cm、1.16cm、1.41cm、1.16cm、1.13cm；穗粒数增加27粒、26粒、29粒、23粒、21粒；千粒重增加14g、16g、17g、15g、14g。由于果穗长度、粗度、每穗粒数、单穗重量和千粒重等明

显增加，空秆与秃尖率下降，从而促进了玉米增产。其增产幅度分别为13.77%、15.66%、16.98%、16.62%、17.46%。可见喷施健壮素对促进玉米穗大粒多和增加千粒重有明显作用。

表 5 健壮素对玉米穗部性状的影响 (1991~1993)

品 种	密 度 (株/ha)	处 理	空秆率 (%)	穗位 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	秃尖率 (%)	穗粒数 (粒)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)	产 量 (kg/ha)	增 产 (%)
掖单 2 号	60000	喷 药	0.57	71.03	17.84	4.88	0.17	518	120.52	298	7231.20	13.77
		CK	1.43	94.75	15.50	3.51	1.13	491	105.93	284	6355.80	
		与 CK 土值	-0.86	-23.72	+2.34	+1.37	-0.98	+27	+14.59	+14	+875.40	
掖单 4 号	67500	喷 药	0.86	76.28	16.83	4.68	0.29	475	118.25	265	7981.95	15.66
		CK	1.75	101.59	14.75	3.52	1.41	449	102.24	249	6901.20	
		与 CK 土值	-0.89	-25.31	+2.08	+1.16	-1.12	+26	+16.01	+16	+1080.75	
掖单 13 号	75000	喷 药	1.03	79.82	18.76	5.59	0.42	561	125.71	330	9428.25	16.98
		CK	2.18	109.65	16.32	4.18	1.52	532	107.46	313	8059.50	
		与 CK 土值	-1.15	-29.83	+2.44	+1.41	-1.10	+29	+18.25	+17	+1368.75	
掖单 12 号	82500	喷 药	1.20	85.96	16.89	4.51	0.54	445	117.73	281	9712.80	16.62
		CK	2.42	112.78	14.85	3.35	1.85	422	100.95	266	8328.45	
		与 CK 土值	-1.22	-26.82	+2.04	+1.16	-1.31	+23	+16.78	+15	+1384.35	
掖单 12 号	90000	喷 药	1.41	88.51	16.27	4.45	0.87	427	112.43	275	10118.70	17.46
		CK	2.83	117.36	14.39	3.32	2.26	406	95.72	263	8614.80	
		与 CK 土值	-1.42	-28.85	+1.88	+1.13	-1.39	+21	+16.71	+14	+1503.90	

3 玉米健壮素的使用技术

3.1 喷药的最佳适期

准确掌握喷施适期是使用健壮素的关键。

试验证明，喷施最佳适期是：玉米于雌穗小花分化末至抽雄始期，即田间植株抽雄率为2%~3%，早熟品种掖单4号，展开叶13~15片；中晚熟品种掖单2号、掖单12号和掖单13号等，展开叶16~18片；此时喷药最为适宜，效果明显，增产效果显著。若喷施过早，会严重抑制植株生长，致使植株发育不良，果穗小，籽粒不饱满，秃尖长度增加，千粒重降低，造成了玉米减产。据试验表明，一般可使玉米减产12.83%~14.27%。若喷施过

晚，效果差，费工费时，且达不到降低株高和实现增产的目的。

3.2 喷药的适宜用量

一般每公顷用健壮素15支（每支30ml，兑水15~20kg），均匀喷洒在玉米植株上部叶片，做到勿重勿漏，使用时药液现用现配，一般选择晴天（上午9点、下午4点）喷施。喷施后6小时无雨即有效，喷药6小时内若遇大雨则补喷一次，每公顷用量可减半。

3.3 土壤肥力选择

玉米株高穗大，单株生产力高，故需肥水较多。因此，必须选择土壤肥力中等偏上，有水浇条件的地块为宜。并及时追好提苗、攻穗和攻粒肥，以满足玉米生长发育的需要，才能更好地发挥玉米健壮素的增产作用。

3.4 适当增加密度

在栽培密度上,每公顷株数比常规密度应增加 15000~22500 株,其增产效果最为显著。尤其对当前各地推广的掖单 12 号和掖单 13 号等品种,因其株型紧凑,耐密性强,光能利用率高,籽粒库容量大,喷施健壮素更能发挥其增产作用。

4 结 论

4.1 3 年试验和大田示范结果表明,夏玉米适期、适量喷施健壮素可抑制茎节伸长,降低植株高度,使植株矮健墩实,节间缩短,果穗重心下移,增强了玉米后期抗倒伏的能力。较好地解决了增株与空秆、高产与倒伏的矛盾,使同化面积增大,干物质增多,从而使穗粒数和千粒重增加,提高了玉米产量。

4.2 适期喷施健壮素不但对玉米植株有良好的调控作用,而且还能促进玉米的光合作用和新陈代谢的改善,形成较多的干物质,并能加速养分向产品器官运转,使果穗增大,籽粒饱满,千粒重增加,充分发挥了紧凑型玉米的增产作用。

4.3 在玉米上应用健壮素,具有用药少、成

本低、效益高等优点,是提高玉米产量的新途径,符合高产、优质、高效的要求,通过 3 年小区试验和生产示范,充分证明了这一点,深受广大农民群众欢迎,应大力推广应用。

参 考 文 献

- [1] 杨伦五等,玉米矮化栽培试验示范初报,《耕作与栽培》,1991,(2),33—34
- [2] 赵庆荣等,水稻喷施丰产素、喷施宝、稀土微肥的增产效果,《山东农业科学》,1991,(6),32—33
- [3] 蔡仁祥等,喷施灵的增产效应及其使用技术的研究,《浙江农业科学》,1991,(3),122—124
- [4] 郑爱宁等,多效唑在花生上应用技术研究,《中国油料》,1992,(1),54—56
- [5] 李永山等,植物生长调节剂对旱地小麦产量的影响,《耕作与栽培》,1991,(4),35—36
- [6] 高金文等,高粱喷施乙烯利的矮化增产效应,《山西农业科学》,1990,(2),1—2
- [7] 姜书贤等,夏玉米喷施叶面宝增产效果的初步研究,《河南农业科学》,1991,(1),7—9
- [8] 柳凤翠等,冬小麦叶面喷施植物调节剂试验研究,《中国农学通报》,1993,9(1),27—30
- [9] 周凤兰等,玉米壮丰灵的研究,《黑龙江农业科学》,1993,(5),21—25
- [10] 汤日圣等,花生应用多效唑的增产效果和使用技术,《江苏农业科学》,1992,(3),26—28