

文章编号: 1005-0906(2006)02-0101-03

多功能高分子植物生长调节剂在干旱区玉米生产上的试验研究

张松林^{1,2}, 赵首彩¹, 董庆士¹, 田 侠¹

(1. 西北师范大学地理与环境科学学院, 兰州 730070; 2. 甘肃省白银市高等职业技术学院, 甘肃 白银 730900)

摘 要: 以观测记录和拍照方式研究多功能高分子植物生长调节剂对玉米生长和结实的影响, 分别用玉米生长、结实和产量指标、玉米品质指标以及经济效益指标与对照比较以评定试验效果。结果显示, 施用试剂有利于玉米的营养和结实生长, 使玉米产量增加 11.06%, 品质有所改善(试验组玉米粗蛋白和粗脂肪含量有所提升), 经济效益有所提高。

关键词: 植物生长调节剂; 玉米; 干旱区

中图分类号: S482.8

文献标识码: B

Effect of Multi-functional Macromolecule Plant Growth Regulator on Maize Growth and Seed in Arid District

ZHANG Song-lin^{1,2}, ZHAO Shou-cai¹, DONG Qing-shi¹, TIAN Xia¹(1. *Geography and Environmental Science Institute of Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China;**2. Advanced Professional Technology Institute, Gansu Baiyin 730900, China)*

Abstract: The effects of the multi-functional macromolecule plant growth regulator on maize growth and seed in arid district, Minqin county, Gansu province was studied by observing and taking pictures, and the results were shown as the growth, output, quality and economic indexes. The results indicated that the regulator accelerated the maize nutrition growth and seed, and improved the quality. Thus, the use of this agent elevated the economic benefits to some extent.

Key words: Plant growth regulator; Maize; Arid district

玉米是我国主要食用和饲料作物之一, 尤其在甘肃省种植面积较大, 2002 年甘肃省玉米种植面积为 49.79 万 hm^2 。入世以后, 粮食作物产量的高低和品质的优劣直接影响到粮食生产的发展和农民的利益。多功能高分子植物生长调节剂是由西北师范大学化工学院王云普教授等研制的一类新型生态环境治理材料, 它是从天然产物中分离出来的具有吸水、保水、抗旱作用, 而且能够促进植物生长和结实, 是

集中保水、缓释和促进植物生长功能为一体的经济、长效、无毒的新型产品。为了试验该产品在不同地区玉米生产中的效果, 2003 年我们在甘肃省民勤治沙站进行了干旱区玉米多功能高分子植物生长调节剂促生长和结实试验研究。

1 材料及设计

1.1 试验材料

供试玉米品种为高产晚熟豫玉 22, 供试多功能高分子植物生长调节剂为液态种子包衣剂, 含有效成分 2%, 包括按农业部要求加入的农药(杀虫剂)和化肥(尿素)。

1.2 试验处理及设计

试验区设在甘肃省武威市民勤治沙站, 面积 544 m^2 , 种植玉米 11 行, 其间布设 22 条滴灌带, 宽带间距 40 cm, 带长 38 m。其中玉米包衣(试验)为 247 m^2 , 播种 1520 株, 对照为 297 m^2 , 播种 1 820 株。

收稿日期: 2005-03-29; 修回日期: 2005-04-15

基金项目: 甘肃省环境保护局项目“多功能高分子植物生长调节剂在固沙、绿化中的应用研究”基金(项目编号: GH2001-13)、甘肃省自然科学基金(ZS011-A25-063-Y)、甘肃省教育厅基金、教育部 2002 年“西部地区高等学校高级访问学者计划”基金和西北师范大学科技创新项目基金(NWNU-K JCX-02-20)支持

作者简介: 张松林(1965-), 男, 博士, 副教授, 主要从事环境地球化学和退化生态环境恢复研究。Tel: 13519634767

E-mail: zhangsonling65@163.com

用 1 kg 试剂按种子和试剂 1:10 的比例把种子包衣(浸种、拌匀约 15 min,然后堆闷 30 min,摊开阴干约 30 min,注意不能晒干)后于 2003 年 4 月 1 日开始人工穴播,株距 25 cm。

由于试验区水肥条件较差,播种后生长过程中 4 次追肥,9 次滴灌,总计灌水 126.9 m³,平均灌水 2 332.5 m³/hm²,施肥合计 231 kg,平均 283.5 kg/hm²。

2 结果与分析

2.1 对玉米生长发育的影响

通过观测记录和拍照方式确定试剂施用对玉米生长和繁殖的影响。2003 年 5~7 月份,试验与对照

相比,植株株高平均增加 1.34%;自地面起第 3 个叶片的叶长和叶宽平均分别增加 24.31%和 12.81%;2003 年 6~7 月份,试验与对照相比,植株自地面起第 6 个叶片的叶长和叶宽平均分别增加 13.49%和 7.35%,第 9 个叶片的叶长和叶宽平均分别增加 3.03%和 9.09%;6~8 月份植株茎粗增加 17.58%,表明施用试剂有利于玉米的营养生长(表 1、表 2)。

表 1 玉米试验 5~7 月生长状况比较 cm

处 理	株 高	叶片数	叶长(3)	叶宽(3)
包 衣	131.35	12.33	29.40	3.70
对 照	129.62	12.67	23.65	3.28
差 值	1.73	-0.34	5.75	0.42
百分率(%)	1.34	-2.68	24.31	12.81

表 2 玉米试验 6~8 月生长状况比较 cm

处 理	叶长(6)	叶宽(6)	叶长(9)	叶宽(9)	叶长(12)	叶宽(12)	叶长(15)	叶宽(15)	平均茎粗
包 衣	61.40	7.30	78.30	9.60	79.65	10.93	69.70	10.75	3.88
对 照	54.10	6.80	76.00	8.80	82.58	10.18	69.15	9.85	3.30
差 值	7.30	0.50	2.30	0.80	-2.93	0.75	0.55	0.90	0.58
百分率(%)	13.49	7.35	3.03	9.09	-3.55	7.37	0.80	9.14	17.58

2.2 对玉米结实和产量的影响

试验区和对照区各选 5 个样方,研究其结实和产量情况。试验组与对照组相比,果穗长平均增加 5.61%,果穗粗平均增加 1.92%,轴粗平均增加 3.23%,秃尖长平均减少 7.41%,秃尖率平均降低 16.67%,穗行数平均增多 1.55%,穗粒数平均增多 5.39%,果穗重平均增加 10.02%,子粒重平均增加 9.72%,出

籽率相差不大,风干千粒重平均增加 4.93%,子粒含水率平均降低 2.70%,风干秸秆重平均增加 44.44%,显示施用试剂对玉米结实的促进效果非常显著。试验组产量为 7 397.9 kg/hm²、对照组产量为 6 660.9 kg/hm²,试验比对照提高 11.06%,显示施用试剂的增产效果非常显著(表 3 和表 4)。

表 3 试验组与对照组玉米结实比较

样 方	果穗长(cm)			果穗粗(cm)			轴粗(cm)			秃尖长(cm)		
	试验	对照	差值	试验	对照	差值	试验	对照	差值	试验	对照	差值
1	22.7	22.0	0.7	5.4	5.3	0.1	3.3	3.0	0.3	2.9	2.8	0.1
2	21.3	21.4	-0.1	5.0	5.1	-0.1	3.0	3.1	-0.1	1.6	2.5	-0.9
3	22.8	21.2	1.6	5.5	5.2	0.3	3.2	2.9	0.3	3.4	3.3	0.1
4	23.9	19.7	4.2	5.4	5.2	0.2	3.3	3.1	0.2	1.7	2.7	-0.1
5	22.4	22.6	-0.2	5.4	5.3	0.1	3.3	3.3	0.0	2.8	2.4	0.4
样区平均	22.6	21.4	1.2	5.3	5.2	0.1	3.2	3.1	0.1	2.5	2.7	-0.2
样 方	穗行数(行)			穗粒数(粒)			果穗重(g)			穗粒重(g)		
	试验	对照	差值	试验	对照	差值	试验	对照	差值	试验	对照	差值
1	17.7	16.8	0.9	691.0	641.3	49.7	372.3	333.4	38.9	289.2	260.9	28.3
2	16.4	17.0	-0.6	580.3	612.8	-32.5	290.4	334.5	-44.1	225.1	252.8	-27.7
3	17.3	17.0	0.3	674.1	594.0	80.1	362.4	302.5	59.9	286.4	239.0	47.4
4	16.8	16.5	0.3	667.3	589.0	78.3	368.8	268.9	99.9	292.3	216.9	75.4
5	17.0	16.6	0.4	655.5	673.7	-8.2	352.5	348.0	4.5	272.8	275.0	-2.2
样区平均	17.0	16.8	0.3	655.6	622.1	33.5	349.3	317.5	31.8	273.1	248.9	24.2

表 4 试验组与对照组玉米产出比较

样 方	秃尖率(%)			出籽率(%)			千粒(风干)重(g)		
	试验	对照	差值	试验	对照	差值	试验	对照	差值
1	12.5	12.8	-0.3	77.6	78.1	-0.5	418.0	401.5	16.5
2	7.2	12.6	-5.4	77.4	75.6	1.8	389.0	403.8	-14.8
3	15.6	15.9	-0.3	79.0	78.9	0.1	425.5	401.1	24.1
4	7.1	14.0	-6.9	80.0	80.5	-0.5	435.3	362.7	72.6
5	12.5	10.8	1.7	77.3	79.0	-1.7	407.6	408.9	-1.3
样区平均	11.0	13.2	-2.2	78.3	78.4	-0.1	415.1	395.6	19.5

表 4 试验组与对照组玉米产出比较

样 方	秸秆(风干)重(g)			子粒(烘干)重(g)			子粒含水率(%)		
	试验	对照	差值	试验	对照	差值	试验	对照	差值
1	444	249	195	57.8	57.1	0.6	17.5	18.4	-0.9
2	329	254	75	58.2	57.2	1.0	16.8	18.3	-1.5
3	317	269	48	57.4	57.0	0.4	18.0	18.6	-0.6
4	391	207	184	56.9	56.9	0.0	18.7	18.7	0.0
5	339	283	56	56.6	57.1	-0.5	19.2	18.4	0.8
样区平均	364	252	112	57.4	57.1	0.3	18.0	18.5	-0.5

甘肃省农业科学研究院经济作物研究所于兰州试验场用粮作型高分子植物生长调节剂 5 号按 2% 的比例进行种子涂层试验,使玉米产量提高了 7.60%。可见,改型试剂尽管用量仅有原来的十分之一,而且试验区更为干旱,但是试验区产量比对照区提高更多。

2.3 对玉米品质的影响

玉米品质是评价玉米优良程度的重要指标之一,委托甘肃省农业科学研究院测试中心依据国标测定:水分依据 GB5497-1985 标准采用烘干法测定,灰分依据 GB5505-1985b 标准采用重量法测定,粗纤维依据 GB10649-1989 标准采用洗涤法测定,粗蛋白依据 GB551-1985 标准采用凯氏法使用全自动测氮仪测定,粗淀粉依据 GB5006-1985 标准采用旋光法使用 WZZ-IS 数字自动旋光仪测定,赖氨酸依据 GB8401-1984 标准采用染料结合使用蛋白质-赖氨酸分析仪测定,粗脂肪采用残余法测定。

使用试剂后不仅玉米的产量有所增加,而且玉米的品质也有所改善,具体表现在粗蛋白和粗脂肪含量均有所提升,分别比对照增加 5.26%和 1.76%,粗纤维和粗淀粉分别比对照下降 2.90%和 1.48%,灰分含量略有增加,但赖氨酸含量没有差异(表 5)。

表 5 玉米品质测定结果				
项 目	试剂玉米	对照玉米	差 值	百分率±(%)
水分(%)	11.48	11.50	-0.02	-0.17
灰分(g/kg)干基	14.00	13.80	0.20	1.45
粗纤维(g/kg)干基	13.40	13.80	-0.40	-2.90
粗蛋白(g/kg)干基	86.00	81.70	4.30	5.26
粗淀粉(g/kg)干基	713.40	724.10	-10.70	-1.48
赖氨酸(g/kg)干基	3.70	3.70	0.00	0.00
粗脂肪(g/kg)干基 14%水分	46.20	45.40	0.80	1.76

注:试剂玉米编号为 397-Ap-2003,对照玉米编号为 398-Ap-2003。

2.4 经济效益分析

由于本试验灌水、施肥等方面的投入试验组与

对照组相同,因此可以只考虑试剂的费用。试验组比对照组多用 1 kg 种子包衣剂,耗费试剂成本 129 元/hm²。本次试验玉米增产 736.95 kg/hm²,玉米按 1.0 元/kg 计算,净增产值 607.95 元/hm²。仅仅考虑增产,不计入品质改善和减少灌水等带来的利益,施用试剂本身即可为农民增收不少。如果将甘肃省 49.79 万 hm² 玉米的 30%使用玉米种衣剂,仅仅考虑增产一方面即可获得净产值 9 081.2 万元。另外,试剂对土壤保水和促生长效果也能起到节水和节肥的作用。

3 结 论

玉米生长和结实试验表明,施用多功能高分子植物生长调节剂有利于玉米的营养和结实生长,试验组单产比对照提高 11.06%,试验组玉米粗蛋白和粗脂肪含量有所提升,仅仅考虑增产就净增产值 607.95 元/hm²。因此,建议在干旱区玉米生产中推广应用多功能高分子植物生长调节剂。

参考文献:

[1] 甘肃农村年鉴编委会. 甘肃农村年鉴 -2003(第一版)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2003. 383-385, 657.

[2] 张桂阁,侯廷荣,吴明泉,等. 植物生长调节剂 GGR6 号在夏玉米生产上的应用效果研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(增刊): 105, 107.

[3] 李艳杰. 应用化调物质对玉米增产效果的试验初报[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 61-62.

[4] 鄂立柱,等. 植物生产调节剂应用的理论与实践[J]. 黑龙江农业科学, 1996, (4).

[5] 王 敏,张从宇,马同富,等. 植物生长调节剂对干旱胁迫下玉米幼苗生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(5).

[6] 宁堂原,李增嘉,焦念元,等. 利丰收对春玉米生育特性及产量的影响[J]. 玉米科学, 2002, 10(3): 67-68.

[7] 邢锦峰,滕海涛,王元东,等. 植物生长调节剂对玉米出苗和生长发育的影响[J]. 北京农业科学, 1999, 17(3).