

W-HE 生物表面活化剂对玉米产量及产量性状的影响

李艳杰

(黑龙江省农业科学院 黑河分院,黑龙江 黑河 164300)

摘要:为了明确 W-HE 生物表面活化剂的使用效果,经过 3 a 试验,调查其对玉米产量及植株素质的影响。结果表明:使用 W-HE 生物表面活化剂能促进玉米前期的生长发育,促进根系的生长和干物质的积累,植株生长加快,果穗变大,百粒重提高,双穗率提高,增产幅度达 10% 以上。

关键词:生物表面活化剂 W-HE;玉米;增产效果

中图分类号:S14-33;S513 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)03-0048-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.03.0048

玉米是我国的主要粮食作物,单产和总产已超过小麦,跃居粮食作物第 2 位。但由于耕地面积有限,玉米种植面积受到一定限制,如何提高单产成为玉米生产的关键^[1]。

自 20 世纪 80 年代以来,化控技术在农业生产中的应用取得了重大进展,与传统农业技术措施相比,植物生长调节剂具有使用浓度低、见效快、剂量小、费用低、在植物体和土壤中迅速分解等优越性,已成为我国农业生产中高产、稳产的高效农业新技术^[2];而生物表面活化剂就是一种以多种维生素为主,植物抗菌素为辅,以增强生理功能为主要效果的植物生长调节剂。该项技术是由俄罗斯远东全俄大豆研究所遗传生物技术研究室主任 A·R 阿拉博士研究发明,它汇集了前苏联及独联体国家生物工程技术的精华,是俄罗斯应用面积最大、效果最显著的一项农业新技术。该项技术的发明人受到前苏联科学界的高度重视,被誉为多种维生素混配用于农业生产第一人。

生物表面活化剂是一种广谱、高效、无毒、无残留,可与杀虫剂、杀菌剂、种衣剂混合使用的新型绿色环保制剂。为了验证其效果,于 2008-2010 年在黑龙江省农业科学院黑河分院进行了 3 a 试验,明确了该制剂的先进性、实用性和突出的效果。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于黑龙江省农业科学院黑河分院试

验地,海拔 560 m,N50°25',E127°48'。前茬作物为大豆。土壤为草甸暗棕壤,养分状况:pH 5.81、有机质 3.44%、全氮 0.175%、全磷 0.126%、全钾 2.165%、速效氮 170.83 mg·kg⁻¹、速效磷 65.36 mg·kg⁻¹、速效钾 113.58 mg·kg⁻¹。

1.2 材料

供试 W-HE 生物表面活化剂由俄罗斯远东全俄大豆研究所提供,每 1 kg 玉米种子拌 7.0~8.0 mL 生物表面活化剂。供试玉米品种由黑龙江省农业科学院选育的边单 1 号早熟高产优质杂交种。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验于 2008-2010 年进行。磷酸二铵作底肥施入 82.5 kg·hm⁻²,尿素在 4 叶 1 心期追施 97.5 kg·hm⁻²。

试验设 2 个处理:W-HE 生物表面活化剂(以下简称 W-HE)、空白对照(CK);采用随机区组设计,3 次重复,行长 5 m,行距 0.66 m,5 行区,面积为 16.5 m²。设计保苗株数为 51 株·m⁻²。田间管理:生育期间铲趟各 3 次,人工定苗 1 次。

1.3.2 调查项目与方法 在田间不同生育时期调查植株的株高、根长、地上及地下部风干重、茎粗、叶宽、叶片数;在成熟期,选择有代表性的 10 株,测量每株的穗长、秃尖长、穗粒重、百粒重、双棒率;收获中间 3 垄,并进行产量测定。

2 结果与分析

2.1 使用 W-HE 对玉米植株素质的影响

结果表明,W-HE 生物表面活化剂具有降低植株高度,提高抗倒伏能力,调节同化产物运输与分配,提高光合生产率,增加叶绿素含量,促进根

收稿日期:2017-02-07

作者简介:李艳杰(1970-),女,黑龙江省黑河市人,学士,副研究员,从事植物保护、生物技术、俄罗斯新技术的引进、研究及利用等工作。E-mail:12498846632@qq.com。

系发育,提高抗逆能力。

2.1.1 对玉米株高和根长的影响 由表 1 看出,6 月中旬 W-HE 生物表面活性剂的株高较对照矮 1.6~2.5 cm;7 月中旬较对照矮 9.4~22.0 cm;8 月中旬调查,较对照矮 11.6~18.0 cm。6 月中旬 W-HE 生物表面活性剂的根长较对照长 5.3~7.2 cm;7 月中旬调查,根长较对照长 8.0~11.1 cm。分析得出,W-HE 生物表面活性剂的作用是通过延缓或抑制玉米植株的生长来降低植株高度,提高抗倒伏能力;同时通过增强根系发育,提高抗旱、抗涝等方面的抗逆能力。

表 1 W-HE 生物表面活性剂对玉米株高和根长的影响

Table 1 Effect of W-HE biological surface activator on plant height and root length of maize

年份 Years	处理 Treatments	株高/cm Plant height			根长/cm Root length	
		6 月中旬	7 月中旬	8 月中旬	6 月中旬	7 月中旬
		Middle of June	Middle of July	Middle of August	Middle of June	Middle of July
2008	W-HE	30.4	100.0	232.0	19.0	37.0
	CK	32.0	122.0	250.0	12.0	29.0
2009	W-HE	27.6	99.6	213.5	18.5	31.0
	CK	29.2	110.8	226.5	13.2	23.0
2010	W-HE	27.0	98.8	223.4	21.0	24.3
	CK	29.5	108.2	235.0	13.8	13.2

2.1.2 对玉米地上及地下部分单株干重的影响

由表 2 看出,3 a 试验结果,6 月中旬 W-HE 生物表面活性剂的地上部分单株干重较对照增加

1.4~1.8 g,地下部分单株干重较对照增加 0.1~0.6 g;7 月中旬调查,W-HE 生物表面活性剂的地上部分单株干重较对照增加 16.9~22.9 g,地下部分单株干重增加 0.5~4.4 g。

表 2 W-HE 生物表面活性剂对玉米地上与地下部分单株干重的影响

Table 2 Effect of W-HE biological surface activator on dry weight per plant aboveground and underground of maize

年份 Years	处理 Treatments	地上部分单株干重/g 地下部分单株干重/g Dry weight per plant aboveground Dry weight per plant underground			
		6 月中旬	7 月中旬	6 月中旬	7 月中旬
		Middle of june	Middle of july	Middle of june	Middle of july
2008	W-HE	19.0	44.0	2.0	9.5
	CK	19.0	21.1	2.0	9.0
2009	W-HE	15.8	38.2	1.4	16.8
	CK	14.0	20.6	1.3	14.0
2010	W-HE	21.2	42.3	1.8	18.0
	CK	19.8	25.4	1.2	13.6

养分含量分析结果(见表 3),每 100 g 干物质较对照多吸收氮 11.41%,多吸收磷 9.33%。

由此可见,W-HE 生物表面活性剂具有促进根系生长的功效,促壮苗,提高植株养分吸收率。

2.1.3 对玉米茎粗、叶片的影响 由表 4 看出,使用 W-HE 生物表面活性剂的植株茎粗较对照增加 0.3~0.7 cm,叶宽较对照增加 0.7~1.8 cm,单株叶片数增加 1 片,单株功能叶片面积较对照增加 314.0~572.0 cm²。

表 3 植物养分含量分析

Table 3 Analysis on plant nutrient content										
处理 Treatments	每 100 g 干物质养分含量 Nutrient content of 100 g dry matter				百株干重/g Dry weight of 100 plants	每百株干物质养分含量 Nutrient content of 100 plants dry matter				备注 Remarks
	N		P ₂ O ₅			N		P ₂ O ₅		
	含量/g	较 CK/%	含量/g	较 CK/%		含量/g	较 CK/%	含量/g	较 CK/%	
	Content	With CK	Content	With CK		Content	With CK	Content	With CK	
CK	3.33	-	0.75	-	2111	70.28	-	15.85	-	9 叶期
W-HE	3.71	11.41	0.82	9.33	2501	92.77	32.00	20.43	28.90	

由此可见,W-HE 生物表面活性剂具有促进叶片发育,提高植株光能利用率的作用。

2.2 对玉米产量构成因素及产量的影响

由表 5 可以看出,用 W-HE 拌种的植株,穗

长较对照长 1.7~3.6 cm,秃尖长度较对照短 0.2~0.4 cm,穗粒重增加 4.7%~34.8%,百粒重增加 2.2%~14.3%,双棒率提高 1.9~4.3 百分点;3 a 试验结果,较对照增产 10.7%~15.3%。

表 4 7 月中旬各处理茎粗、叶宽、叶面积

Table 4 Stem diameter, leaf width, functional leaf area of different treatments in middle of July

年份 Years	处理 Treatments	茎粗/cm Stem diameter	叶宽/cm Leaf width	叶片数 Leaf number	功能叶片面积/cm ² Functional leaf area
2008	W-HE	4.0	7.5	10	4447.6
	CK	3.5	6.8	9	3875.6
2009	W-HE	3.5	8.1	11	3762.0
	CK	3.2	6.3	10	3448.0
2010	W-HE	3.7	8.4	9	4230.5
	CK	3.0	7.4	9	3865.3

表 5 各处理对玉米产量构成因素及产量的影响

Table 5 The effect of different treatments on yield components and yield of maize

年份 Years	处理 Treatments	穗长/cm Ear length	秃尖长/cm Bare tip length	粒重/g Grain weight	百粒重/g 100-grain weight	双棒率/% Double ear rate	产量/ (kg·hm ⁻²) Yield	较 CK 增产/% Increasing rate
2008	W-HE	25.3	1.6	133.0	23.2	5.6	6534.0	15.3
	CK	21.7	1.9	98.7	20.3	1.3	5667.0	-
2009	W-HE	21.9	1.0	121.3	22.6	3.0	6298.5	13.0
	CK	19.5	1.2	110.8	22.1	1.0	5575.5	-
2010	W-HE	23.8	0.9	140.5	23.6	4.8	6383.5	10.7
	CK	22.1	1.3	134.2	23.1	2.9	5765.5	-

3 结论

对植株形态结构的影响,W-HE 生物表面活性剂能够优化植株的形态结构。通过延缓或抑制玉米植株的生长来降低植株高度,提高抗倒伏能力;调节同化产物运输与分配,促进叶片发育,增加叶绿素含量,提高光能利用率,提高植株养分吸收率;同时通过增强根系发育,提高抗旱、抗涝等方面的抗逆能力^[3-4]。

对产量结构性状及产量的影响方面,W-HE 生物表面活性剂处理的玉米植株,能够增加穗长度,减少秃尖率,提高穗粒重及百粒重,双棒率提高,为产量形成奠定基础,增产效果明显^[5]。

参考文献:

[1] 赵敏,周淑新,崔彦宏.我国玉米生产中植物生长调节剂的应用研究[J].玉米科学,2006,14(1):127-131.
[2] 张锋,潘康标,田子华.植物生长调节剂研究进展及应用对策[J].现代农业科技,2012,1(10):192-193.
[3] 柯剑鸿,李正国,杨华,周茂林,田红琳.植物生长调节剂对玉米生长特性的效应研究[J].中国农学通报,2012,28(33):40-43.
[4] 李秀枝,黄智鸿,袁进成,史宝林,陈建新,魏东.植物生长调节剂对玉米籽粒灌浆特性及粒重的影响[J].河北北方学院学报,2015,4(2):41-44.
[5] 王广明,冯乃杰,刘忠福,魏萍.生长调节剂与密度对玉米光合性能及产量的影响[J].黑龙江八一农垦大学学报,2017,2(1):1-5.

Effect of W-HE Biological Surface Activator on the Yield and Characters of Maize

LI Yan-jie

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

Abstract: In order to verify the use effect of W-HE biological surface activator, the effect of W-HE biological surface activator on maize yield and the quality of plants was investigated by three years experiment. The results showed that W-HE biological surface activator could promote growth and development of maize in earlier stage. It was advantageous to roots and dried matter growth and accumulation. Plant growth was accelerated, grain and the grain weight increased, the rate of twin-spike increased, and the increasing yield was above 10%.

Keywords: W-HE biological surface activator; maize; effect of increasing yield