

文章编号:1673-9981(2016)02-0127-04

# 18%草铵膦水剂的研究

李树权<sup>1</sup>, 蓝显辉<sup>2</sup>, 陈维红<sup>1</sup>, 梁丽丽<sup>1</sup>

1. 广东省工业技术成果转化推广中心, 广东 广州 510650; 2. 广东金农达生物科技有限公司, 广东 清远 511540

**摘要:**对用自主研发的906助剂制备的18%草铵膦水剂的物理性能及药效进行了研究,结果表明,该药剂的冷贮、热贮、经时稳定性等指标均符合要求;906助剂能够降低草铵膦药液的表面张力,增加草铵膦的除草活性,与市售永农百速顿、拜尔保适达草铵膦胺盐药剂的效果相当,并且对部分杂草表现出比市售草铵膦水剂更快的药效,能够有效防除常见禾本科、阔叶类和其他类杂草。

**关键词:**草铵膦;水剂;防效

**中图分类号:**中图分类号:TQ457.2 **文献标识码:**A

草铵膦(glufosinate-ammonium)开发于20世纪80年代,1984年作为除草剂登记使用,又名草丁膦,化学名称4-[羟基(甲基)膦酰基]-DL-高丙氨酸,其他名称草铵膦铵盐、Basta、Buster等,属膦酸类除草剂,是谷氨酰胺合成抑制剂,非选择性(灭生性)触杀型除草剂<sup>[1-3]</sup>。草铵膦以谷氨酰胺合成酶为靶标酶,谷氨酰胺合成酶是植物氮代谢过程中一种重要的解毒酶,可解除由硝酸盐还原、氨基酸降解及光呼吸中释放出的铵的毒性<sup>[4]</sup>。谷氨酰胺合成酶能与草铵膦在ATP参与下直接进行反应,从而抑制了谷氨酰胺合成酶的活性,造成植物体内氮代谢紊乱,氨过量积累,导致叶绿体解体,破坏光合作用,最终杀死植物。

草铵膦毒性低、在土壤中易于降解、对作物安全、不易飘移、除草谱广、活性高、吸收好、环境压力小、灭草迅速,能快速杀死100种以上的禾本科和阔叶杂草,且可用水作基剂,使用安全方便。除了具有除草活性外,还具有杀虫杀菌活性,可以与杀虫剂等混配,达到同时防治作物病虫害的效果<sup>[5]</sup>。同时,也是世界第二大转基因作物耐受除草剂,已在日本、韩国、东南亚、美洲、欧洲等国家或地区普遍应用。因此,该产品的市场前景十分广阔。

## 1 试验部分

### 1.1 仪器及试剂

仪器:0.01g电子天平(美国双杰兄弟有限公司);电子恒温培养箱(上海沪南科学仪器联营厂);冰箱(美的制冷家电集团);Jzhy1-180型界面张力仪(河北省承德市材料试验厂);100 mL具塞量筒若干。

试剂:95%草铵膦原粉;市售永农的百速顿、拜尔保适达200 g/L草铵膦胺盐药剂;牛油脂肪胺乙氧基化物;烷基多糖苷;脂肪醇乙氧基化物;有机硅表面活性剂;甜菜碱。实验用水为自来水。

### 1.2 18%草铵膦水剂的研制

按一定比例将草铵膦、助剂和水混合搅拌均匀,制得含草铵膦18 g(有效含量)的100 g草铵膦水剂,即18%草铵膦水剂。

### 1.3 产品性能指标检测方法

采用NucleosioSB离子交换术检测产品中的有效成分草铵膦。以0.1 mol/L磷酸二氢钾水溶液为流动相,流速1.0 mL/min;紫外检测器,检测波长195 nm;定量进样环20  $\mu$ L,外标法对草铵膦的有效成分进行定量分析。产品质量控制指标列于表1。

收稿日期:2016-03-25

作者简介:李树权(1964-),男,广东台山人,高级工程师,硕士。

表 1 产品质量控制指标							
Table 1 The specifications of 18% glufosinate-ammonium AS							
项目	w(草铵膦)/%	粘度/mPa·s	pH 值	稀释稳定性	热贮稳定性	冷贮稳定性	外 观
指标	18±0.1	250~800	6~8	合格	合格	合格	淡黄色透明均相液体

## 2 试验结果与讨论

### 2.1 助剂的选择

助剂对 18%草铵膦水剂的药效有一定影响.除草剂中常用助剂牛脂胺聚氧乙烯醚,对环境有一定的不良影响,现已逐渐被淘汰.现选择环保型助剂牛

油脂肪胺乙氧基化物、烷基多糖苷、脂肪醇乙氧基化物、有机硅表面活性剂 820A、羟磺甜菜碱及自主研发的具有增效性的助剂 906 进行试验,试验结果列于表 2.由表 2 可知,6 种助剂中自主研发的 906 助剂的各项物化性能指标合格,且 906 助剂的毒性更低、价格较低廉、便于运输.故选择 906 助剂作为 18%草铵膦水剂的助剂.

表 2 各助剂试验结果的比较						
Table 2 The comparison of 18% glufosinate-ammonium additives						
助 剂	性 能					
	相溶性	分散性	热贮	冷贮	抗泡性	毒性
牛油脂肪胺乙氧基化物	良好	良好	良好	良好	5min 后基本消失	低毒
烷基多糖苷	良好	良好	良好	良好	5min 后基本消失	低毒
脂肪醇乙氧基化物	差	差	—	—	—	—
有机硅表面活性剂 820A	差	差	—	—	—	—
羟磺甜菜碱	差	差	—	—	—	—
906 助剂	良好	良好	良好	良好	5min 后基本消失	低毒

### 2.2 药剂表面张力的比较

液体的表面张力小于某种植物的临界表面张力时,可以在植物表面润湿展布.药剂的表面张力降低,有助于药剂在植物表面铺展,提高药效.现选用 5 种药剂即 18%草铵膦胺盐原液(不含助剂)A、18%草铵膦胺盐(10%906 助剂)B、18%草铵膦胺盐(15%906 助剂)C、百速顿 D 和拜尔的保适达 E,测其表面张力.测试过程中除 18%草铵膦胺盐原液 A 外,其他药剂均稀释至原来的 200 倍和 300 倍后测其表面张力,测试温度为 18℃,测试结果列于表 3.

由表 3 可知,添加助剂后,药剂的表面张力大幅下降,且药剂 B,C,D,E 的表面张力差别不大,说明这 4 种药剂对植物的润湿黏附力差别不大.表面张力的降低有助于提升润湿黏附力,提高药效.

表 3 药剂的表面张力		
Table 3 The determination of surface tension		
药 剂	表面张力/(N·m <sup>-1</sup> )	
	200 倍	300 倍
A	70.57	71.08
B	29.00	27.66
C	28.22	28.53
D	32.34	32.76
E	27.52	30.57

## 3 产品稳定性检测

### 3.1 热贮稳定性

对采用优化配方制备的 18%草铵膦水剂样品 4

份分别进行热贮稳定性试验,即在(54±2)℃恒温箱中静置贮存 14 d 后取出,进行分析检测,测试结果列于表 4. 由表 4 可知,热贮平均分解率为 1.37%,达到了分解率小于 3%的要求,并且物理指标符合标准规定. 这说明 18%草铵膦水剂的热贮稳定性良好.

表 4 18%草铵膦水剂热贮稳定性结果  
Table 4 Hot storage stability results of 18% glufosinate-ammonium AS

编号	外观	分解率/%
1	透明均相液体	1.45
2	透明均相液体	1.83
3	透明均相液体	1.21
4	透明均相液体	0.98

3.2 冷贮稳定性

对采用优化配方制备的 18%草铵膦水剂样品 4 份分别进行冷贮稳定性试验,即在(0±2)℃冷箱中贮存 14 d 后取出,进行分析检测,测试结果列于表

5. 由表 5 可知,冷贮分解率平均为 0.96%,并且物理指标符合质量控制标准. 实验中发现将样品从冷箱中取出后在室温下仍能恢复原状,说明 18%草铵膦水剂的冷贮稳定性良好.

表 5 18%草铵膦水剂冷贮稳定性结果  
Table 5 Cold storage stability results of 18% glufosinate-ammonium AS

编号	外观	分解率/%
1	透明均相液体	0.96
2	透明均相液体	1.24
3	透明均相液体	0.87
4	透明均相液体	0.77

3.3 经时稳定性

将采用优化配方制备的 18%草铵膦水剂样品装入安培瓶密封,并在室温和 0~5℃的条件下长期贮存,观察制剂外观随时间的变化情况,结果列于表 6. 由表 6 可知,制备的 18%草铵膦水剂在室温和低温的经时稳定性良好.

表 6 18%草铵膦水剂经时稳定性结果  
Table 6 The time stability of 18% glufosinate-ammonium AS

样品	贮存条件	贮存时间/月	外 观	相对分解率/%
1	室温	24	淡黄色透明均相液体	2.09
2	0~5℃	12	淡黄色透明均相液体	1.47

4 药效实验

选用 4 种药剂即 18%草铵膦胺盐(10%906 助剂)、18%草铵膦胺盐(15%906 助剂)、百速顿和拜尔的保适达进行药效试验,试验园位于广东省清远市某镇,面积约 1000 m<sup>2</sup>,常规管理. 将试验地分为 4 个区组,每小区 20~30 m<sup>2</sup>,区组随机排列,药剂用量为 750 ga. i. /hm<sup>2</sup>,每处理 4 次重复. 根据设计剂量和处理总面积计算用药量和加水量,同时保证不漏喷,不重喷. 施药前在每个小区选择 4 个杂草种类较全面的考查点,并插上竹签标记,分别于喷药当天、喷药 7 d 后、喷药 15 d 后、喷药 30 d 后检查药效. 施药 15 d 后,统计记数点内各类存活杂草的株数,计算株防效;施药 30 d 后,统计株防效和鲜质量

防效(通过称量剪去根的存活杂草鲜质量计算鲜质量防效). 按式(1)计算株防效和鲜质量防效.

防效=
$$\frac{\text{对照区杂草株数(鲜质量)}-\text{处理区杂草株数(鲜质量)}}{\text{对照区杂草株数(鲜质量)}} \times 100\%$$
(1)

用 SPSS(Ver. 17)软件进行邓肯氏新复极差检验法(DMRT 法)对试验结果进行统计分析,结果列于表 7.

由表 7 可知,18%草铵膦胺盐(15%906 助剂)、百速顿和拜尔的保适达处理的鲜质量防效类似,只是 18%草铵膦胺盐(10%906 助剂)处理的鲜质量防效稍差. 说明以自主研发的 906 助剂制备的草铵膦不仅能有效控制杂草覆盖度,对杂草鲜质量控制效果极为明显,不逊于国外产品保适达以及国内产品百速顿,而且成本低、环保安全.

表 7 施药 15,30 d 后各药剂对杂草的株防效  
Table 7 The controlling effect on various strains of weeds

药 剂	药后 15d 防效/%			药后 30d 防效/%		
	禾本科杂草	阔叶类杂草	其他杂草	禾本科杂草	阔叶类杂草	其他杂草
18%草铵膦胺盐(10%906 助剂)	80.6	81.8	80.3	90.3	89.5	87.3
18%草铵膦胺盐(15%906 助剂)	88.6	91.7	89.3	92.7	95.4	94.9
百速顿	89.1	91.6	88.9	91.9	95.1	93.2
保适达	88.3	92.1	90.1	92.8	95.7	95.1

5 结 论

以草铵膦原粉为原料制备 18%草铵膦胺盐水剂的工艺简单,采用 906 助剂的 18%草铵膦胺盐水的冷贮、热贮、经时稳定性等各项技术指标均符合要求.该药剂对非耕地杂草有很好的防除效果,除草效果不亚于百速顿、保适达等产品,其技术性能优于其它环保型助剂.

参考文献:

[1] 苏少泉.草铵膦述评[J].农药,2005,44(12):529-532.  
[2] 李珣,陈永,曾勇,等.新型灭生性除草剂草铵膦对柑桔园杂草的防效研究[J].中国南方果树,2010,39(4):28-31.  
[3] 牛立志,桂文君,朱国念.草铵膦在水中的降解特性及对水生生物的毒性[J].浙江农业,2010,22(4):485-490.  
[4] 杨逢玉,张宏军,倪汉文.灭生性除草剂草铵膦的作用机理及其应用[J].北京农学院学报,2002,4(21):100-105.  
[5] 陈军,郭跃华,刘维文,等.18%草铵膦水剂防除柑桔园杂草药效试验[J].广西植保,2010,23(2):17-19.

Study on 18% glufosinate-ammonium aqueous solution

LI Shuquan<sup>1</sup>, LAN Xianhui<sup>2</sup>, CHEN Weihong<sup>1</sup>, LIANG Lili<sup>1</sup>

1. Guangdong Transformation Center for Industrial and Technological Achievements, Guangzhou 510650, China;  
2. Guangdong Gold Roundup Biotechnology Co. Ltd, Qingyuan 511540, China

**Abstract:** The self-development of 906 additive on physical properties and performance of 18% glufosinate-ammonium aqueous solution were studied. The results shows that the aqueous solution such as cold storage, heat storage and the stability of the time meets the requirements. 906 additives reduce the surface tension and increase the herbicidal activity of glufosinate-ammonium aqueous solution. The self-made solution of performance and commercial Biomiga 200g/L glufosinate-ammonium agent of control effect, and performance on some weeds than the commercially available 200g/glufosinate-ammonium efficacy agent to play faster. The self-made glufosinate ammonium can effectively control the common gramineae, broad-leaved weeds and other class.  
**Key words:** glufosinate-ammonium; agent; weeding control effect