

# 25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂对玉米田恶性杂草防效及安全性研究

刘煜财<sup>1</sup>, 王 璽<sup>2</sup>, 王宏波<sup>3</sup>, 李雪梅<sup>4</sup>, 王义生<sup>1</sup>, 王广祥<sup>1\*</sup>, 刘占洋<sup>3</sup>, 郑善明<sup>3</sup>

(1. 吉林省农业科学院, 吉林 公主岭 136100; 2. 广西大学, 南宁 530000; 3. 中化现代农业(吉林)有限公司, 长春 130000; 4. 大安市农业技术推广中心, 吉林 大安 131300)

**摘要:** 25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂是由苯唑氟草酮和莠去津复配的玉米田除草剂, 药效试验结果表明, 在玉米 3~5 叶期喷雾, 剂量为 937.5~1 125.0 g a.i./hm<sup>2</sup> 时, 对杂草防效达到 99.4% 以上, 特别是对玉米恶性及抗性杂草具有理想的防效, 对玉米安全, 与常规除草相比增产明显。

**关键词:** 莠去津; 苯唑氟草酮; 玉米; 恶性及抗性杂草

中图分类号: S451.22<sup>+</sup>2

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2020)06-0082-04

## Study on the Effect and Safety of Controlling Malignant Weed in Spring Corn Field with 25% Mixture of Benzuofucaotong and Atrazine

LIU Yucai<sup>1</sup>, WANG Zhao<sup>2</sup>, WANG Hongbo<sup>3</sup>, LI Xuemei<sup>4</sup>, WANG Yisheng<sup>1</sup>, WANG Guangxiang<sup>1\*</sup>, LIU Zhanyang<sup>3</sup>, ZHENG Shanming<sup>3</sup>

(1. *Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100*; 2. *Guangxi University Nanning 530000*; 3. *Sinochem Agriculture Holdings(Jilin), Changchun 130000*; 4. *Daan Agricultural Technology Extension Station, Daan 131300, China*)

**Abstract:** 25% benzuofucaotong and atrazine dispersant oil suspension is a maize field herbicide. The efficacy test results showed that the spraying dose of 937.5~1 125.0 g a.i./ha in the 3~5 leaf stage of maize had a control effect of over 99.4% on weeds. In particular, it had ideal control effect on maize malignant and resistant weeds, was safe to maize, and increased yield obviously compared with conventional weeding.

**Key words:** Atrazine; Benzuofucaotong; Maize; Malignant and resistant weed

春玉米是吉林省种植面积最大的大田作物, 年种植面积达到 400 万 hm<sup>2</sup>, 占作物耕作面积的 70% 以上<sup>[1]</sup>。吉林省玉米田化学除草历史相对较早, 始于 20 世纪 70 年代后期, 但品种单一, 随着均三氮苯类、酰胺类、有机杂环类、苯氧羧酸类、磺酰脲类除草剂的开发应用, 玉米田除草迎来了发展的高峰期, 化学除草的应用面积也快速增加; 随着化学除草剂的连续多年使用, 田间杂草群落逐渐发生了演替, 致使部分地区敏感杂草发生数量逐年减少, 而苘麻、苍耳、鸭跖草、打碗花、小蓟、稗草、野黍、野糜子等恶性杂草发生数量逐年增多<sup>[2]</sup>。造成农民习惯性随意加大除草剂使用

剂量, 同时又造成作物药害连年频繁发生<sup>[3]</sup>。新型高效农药的创制是解决这一问题的最好途径之一, 研制开发一个新农药需要耗费大量的人力、物力及财力, 而成功率却仅有十万分之一左右<sup>[4]</sup>, 新农药的研制开发通常被世界较大的农药公司所垄断, 我国春玉米田主要以烟嘧磺隆+莠去津、硝磺草酮+莠去津、苯唑草酮+莠去津(部分再添加氯氟吡氧乙酸、辛酰溴苯腈、2,4 滴异辛酯)等<sup>[5-8]</sup>药剂为主, 作为玉米苗后除草的主要品种使用<sup>[6-8]</sup>。剂型主要有悬浮剂(SC)、油悬浮剂(OF)、可分散油悬浮剂(OD)等, 各种制剂防治玉米田杂草研究报道也相对较多。25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂是由苯唑氟草酮和莠去津按一定比例复配而成的玉米苗后茎叶处理剂, 苯唑氟草酮属于三酮类, 是目前新开发的新型高效苗后除草剂, 能由根和幼茎、叶吸收, 在光照下, 逐步造成失绿的组织坏死; 莠去津为选择性内吸传导型

收稿日期: 2019-03-25

基金项目: 科技部重点研发计划项目(2016YFD0300704)

作者简介: 刘煜财(1968-), 男, 副研究员, 主要从事农田恶性杂草防控技术研究。

通讯作者: 王广祥, 男, 硕士, 副研究员, E-mail: jlgzlwgx@126.com

玉米、甘蔗田苗前、苗后除草剂,以根部吸收为主,茎叶吸收较少,可迅速传导到植物分生组织及叶部,干扰光合作用而使杂草死亡。苯唑氟草酮为国内首创新型化学除草剂,经过田间药效试验发现其对春玉米田恶性及抗性杂草的防除效果非常突出,通过苯唑氟草酮与莠去津的复配,可有效地减少长残效除草剂莠去津的使用量,对玉米田除草剂减施控害、减少莠去津对环境的污染具有实际意义。本文对25%苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂在我省玉米田恶性及抗性杂草防治和对作物的安全性进行初步研究,结果如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地及杂草概况

试验地选在吉林省农业科学院植保所公主岭院区试验地,土质为黑壤土,有机质含量2.3%,pH值呈中性,杂草群落具有明显的吉林省中部特征。玉米耕作方式与当地生产实际相类似,秋翻春起垄,垄宽65~66 cm,人工点播,每穴一粒,株距30~33 cm,管理模式与当地生产相一致。

杂草主要有稗草、野黍、藜、苘麻、反枝苋、蓼、铁苋菜、风花菜、菎草、稀荳、小薊、地肤、三裂叶豚草、苍耳、龙葵、水棘针。其中以稗草、野黍、藜、苘麻、蓼、龙葵、水棘针、铁苋菜、反枝苋、三裂叶豚草等杂草为主体,占杂草总量的90%以上。

### 1.2 供试药剂及器材

25%苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂、6%苯唑氟草酮可分散油悬浮剂(江苏清原农冠杂草防治有限公司),9%硝磺草酮可分散油悬浮剂(瑞士先正达作物保护有限公司),38%莠去津悬浮剂(吉化集团农药化工有限责任公司)。

“利农HD400”背负式喷雾器为新加坡利农私人有限公司生产的除草剂专用喷雾器,其药液箱容量为16 L,聚丙烯材料活塞式泵,配备除草剂专用喷雾器扇形喷头,雾滴均匀且压力固定,喷杆与胶管总长度约为1.95 m,喷射速率810 mL/min,工作压力5 kg/cm<sup>2</sup>,处理时喷头距离作物约25~30 cm,喷幅80 cm。

### 1.3 试验方法及设计

本试验共设9个处理,4次重复,处理1~处理4分别为:25%苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂750 g a.i./hm<sup>2</sup>、937.5 g a.i./hm<sup>2</sup>、1 125.0 g a.i./hm<sup>2</sup>、1 875.0 g a.i./hm<sup>2</sup>,处理5:6%苯唑氟草酮可分散油悬浮剂90.0 g a.i./hm<sup>2</sup>,处理6:38%莠去津悬浮剂810.0 g a.i./hm<sup>2</sup>,处理7:9%硝磺草酮可分散油悬

浮剂150.0 g a.i./hm<sup>2</sup>,处理8:人工除草,处理9:清水对照。每个小区26 m<sup>2</sup>,小区采用随机区组排列。在玉米3~5叶期、杂草2~5叶期,按试验设计进行喷雾处理,喷雾要均匀,不可重喷或漏喷,施药后于施药当日、3 d、5 d、10 d、20 d、30 d、40 d进行玉米安全性观察及对杂草的危害症状进行观察并记录,并在施药后15 d、30 d、45 d随机调查各小区的杂草株数或称量鲜重,计算防效,采用DPS软件对所调查的数据进行统计分析。

$$\text{防治效果}(\%)=(1-\text{PT}/\text{CK})\times 100$$

## 2 结果与分析

### 2.1 25%苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂对玉米的安全性

施药10 d前后,玉米叶色略淡,随剂量增加呈加重趋势,倍剂量处理区少部分叶片有黄化现象,15~20 d后叶色恢复正常;其它对玉米叶色、株高、拔节、生长等未见不良影响。处理2、3、4与人工除草相比略有增产。

### 2.2 杂草受害症状

田间藜、苘麻、蓼、龙葵、水棘针、铁苋菜、反枝苋、三裂叶豚草等阔叶杂草表现出明显药害症状,施药后3~5 d,杂草叶柄、茎秆出现不规则萎蔫,同时叶片出现失绿发黄症状,以施药后7~10 d阔叶杂草药害症状最为明显,随时间后移杂草逐渐干枯致死;稗草、野黍等禾本科杂草施药后药害症状出现相对略晚,前期失绿、发黄、后期生长停止至枯死。

### 2.3 对杂草的防治效果

施药后15 d、30 d、45 d进行三次调查,防治效果详见表1、表2、表3。

结果表明:25%苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂的杀草谱较广,可有效防除禾本科杂草稗草、野黍,阔叶杂草藜、苘麻、蓼、龙葵、水棘针、铁苋菜、反枝苋等。目前吉林省玉米田主要使用的茎叶处理剂为烟嘧磺隆+莠去津混剂、硝磺草酮+莠去津混剂及苯唑草酮+莠去津、噻酮磺隆+异恶唑草酮等,与此相比,25%苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂既扩大了杀草谱,又明显提高了对抗性杂草野黍、苘麻的防效。施药后15 d对各种杂草株数综合防效幅度为96.9%~100%;施药后30 d对各种杂草株数综合防效幅度为96.6%~100%,杂草鲜重防效幅度为98.7%~100%;施药后45 d对各种杂草株数综合防效幅度为95.7%~99.8%,防除效果理想。

表1 25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂施药后 15 d 防治效果 %

处理	对各种杂草防效及差异显著性							杂草总计
	稗草	野黍	藜	苘麻	蓼	其它		
1	95.7d	96.6d	100.0c	98.1c	100.0b	88.9b	96.9e	
2	99.3d	100.0d	100.0c	100.0c	100.0b	100.0b	99.7e	
3	100.0d	100.0d	100.0c	100.0c	100.0b	100.0b	100.0e	
4	100.0d	100.0d	100.0c	100.0c	100.0b	100.0b	100.0e	
5	97.9d	69.0c	95.0c	63.5b	85.7b	88.9b	85.6d	
6	55.0b	41.4b	100.0c	57.7b	100.0b	66.7b	61.9b	
7	78.6c	58.6bc	72.5b	96.2c	100.0b	88.9b	78.8c	
8	97.9d	91.4d	97.5c	98.1c	100.0b	88.9b	96.6e	
9(CK)	a	a	a	a	a	a	a	

注: 1. 其它包括龙葵、水棘针、铁苋菜、反枝苋等阔叶杂草。2. 表中差异显著性为对小区内杂草株数及鲜重所做的方差分析, 5% 差异显著性, 下同

表2 25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂施药后 30 d 防治效果 %

处理	对各种杂草防效及差异显著性							禾本科鲜重	阔叶鲜重	杂草总鲜重
	稗草	野黍	藜	苘麻	蓼	其它	杂草总计			
1	97.0d	94.4d	100.0b	95.3cd	100.0b	92.3b	96.6de	97.9d	99.4b	98.7d
2	99.4d	100.0d	100.0b	100.0d	100.0b	100.0b	99.7e	99.9d	100.b	99.9d
3	100.0d	100.0d	100.0b	100.0d	100.0b	100.0b	100.0e	100.0d	100.b	100.0d
4	100.0d	100.0d	100.0b	100.0d	100.0b	100.0b	100.0e	100.0d	100.b	100.0d
5	97.6d	76.4bc	97.1b	72.1c	100.0b	84.6b	89.7cd	96.7d	95.2b	96.0d
6	54.5b	63.9b	85.7b	46.5b	100.0b	76.9b	61.8b	66.4b	92.2b	79.3b
7	85.0c	79.2c	100.0b	95.3cd	100.0b	92.3b	87.6c	81.1c	99.4b	90.3c
8	93.4cd	97.2d	100.0b	97.7d	100.0b	92.3b	95.7de	95.2d	99.7b	97.5d
9(CK)	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a

表3 25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂施药后 45 d 防治效果

处理	对各种杂草防效及差异显著性							产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产(%)
	稗草	野黍	藜	苘麻	蓼	其它	杂草总计		
1	95.8d	93.7cd	100.0b	95.2d	100.0b	91.7b	95.7e	25.7	-4.81
2	98.9d	100.0d	100.0b	100.0d	100.0b	100.0b	99.4e	27.9	3.33
3	99.6d	100.0d	100.0b	100.0d	100.0b	100.0b	99.8e	28.1	4.07
4	99.6d	100.0d	100.0b	100.0d	100.0b	100.0b	99.8e	27.8	2.96
5	98.5d	67.1b	93.5b	76.2c	93.8b	91.7b	89.4d	24.3	-10.00
6	62.4b	87.3cd	83.9b	46.0b	87.5b	83.3b	67.2b	20.1	-25.56
7	78.3c	77.2bc	96.8b	95.2d	100.0b	91.7b	82.8c	23.5	-12.96
8	97.3d	97.5d	100.0b	96.8d	100.0b	91.7b	97.4e	25.7	-
9(CK)	a	a	a	a	a	a	a	27.9	-39.26

### 3 小 结

综合本次试验结果, 25% 苯唑氟草酮·莠去津可分散油悬浮剂的使用适期为玉米 3~5 叶、大部分杂草 2~5 叶期, 其适宜使用方法和用量为: 在玉米苗后 3~5 叶期, 每公顷兑水 375 L, 均匀茎叶喷雾处理, 用量为: 杂草基数较少、草龄小时用

937.5 g a.i./hm<sup>2</sup> 即可, 杂草密度较高、草龄偏大的田块, 用量提高到 1 125.0 g a.i./hm<sup>2</sup>, 即可达到非常好的防治效果, 为今后几年吉林省玉米田防除抗性杂草及恶性阔叶杂草的理想药剂。本文只是针对春玉米田杂草的防效及对作物的安全性进行初步研究与观察, 两种药剂之间的具体增效作用机理以及其对下茬及周围作物影响还需进一步探讨。

## 参考文献:

- [ 1 ] 沙洪林,岳玉兰,杨健,等.吉林省玉米田杂草发生与危害现状的研究[J].吉林农业科学,2009,34(2):36-39,58.
- [ 2 ] 王义生,郑建波,荆秀华,等.30%氯氟·烟·莠可分散油悬浮剂对玉米田恶性杂草防效及安全性研究[J].吉林农业科学,2013,38(1):30-32,49.
- [ 3 ] 唐广洲,孙家衡,崔东梅,等.玉米田除草剂药害原因分析及补救措施与建议[J].安徽农学通报,2009,15(8):171.
- [ 4 ] 李正名.新农药创制的现状和发展趋势[J].世界农药,1999,21(6):1-4.
- [ 5 ] 王广祥,纪东铭,陈长学,等.20%烟嘧磺隆·辛酰溴苯腈防除春玉米田杂草试验[J].吉林农业科学,2008,33(6):56-58.
- [ 6 ] 王广祥,刘喜尧,王喜军,等.40%磺草酮·莠去津悬浮剂苗后防除玉米田杂草应用技术研究[J].吉林农业科学,2008,33(1):40-42,53.
- [ 7 ] 刘煜财,孟庆颖,蔡欣茹,等.40%烟嘧磺隆·2,4滴异辛酯油悬浮剂防除玉米田杂草药效及安全性研究[J].吉林农业科学,2011,36(6):46-48.
- [ 8 ] 沙洪林,林秀峰,杨建,等.几种玉米苗后化学除草剂杀草谱及混用试验[J].吉林农业科学,2008,33(6):59-62.
- (责任编辑:王昱)
- 
- Press, 1952: 399.
- (下转第85页)
- (上接第31页)
- [ 2 ] 董昕.玉米单倍体诱导基因 *qhir1* 精细定位与新型诱导系选育研究[D].北京:中国农业大学,2014.
- [ 3 ] 刘志增,宋天明.玉米孤雌生殖单倍体的诱导与父本花粉在离体萌发花粉管中精核间距的相关性分析[J].西北植物学报,2000(4):495-502,690.
- [ 4 ] Rotareno V, Dicu G, Armaniu M, et al. 玉米杂交诱导单倍体机理探析[J].玉米科学,2010,18(6):27-30.
- [ 5 ] Zhang Z, Qiu F, Liu Y, et al. Chromosome elimination and in vivo haploid production induced by Stock 6-derived inducer line in maize (*Zea mays* L.)[J]. Plant Cell Reports, 2008, 27(12): 1851-1860.
- [ 6 ] 徐小炜.玉米母本单倍体诱导性状的遗传与生物学机理研究[D].北京:中国农业大学,2013.
- [ 7 ] Zhao X, Xu X, Xie H, et al. Fertilization and Uniparental Chromosome Elimination during Crosses with Maize Haploid Inducers[J]. Plant Physiology, 2013, 163(2): 721-731.
- [ 8 ] Prigge V, Xu X, Li L, et al. New insights into the genetics of in vivo induction of maternal haploids, the backbone of doubled haploid technology in maize[J]. Genetics, 2012, 190(2): 781-793.
- [ 9 ] Dong X, Xu X, Miao J, et al. Fine mapping of *qhir1* influencing in vivo haploid induction in maize[J]. Theor. Appl. Genet, 2013, 126(7): 1713-1720.
- [ 10 ] Liu C, Li X, Meng D, et al. A 4-bp Insertion at *ZmPLA1* Encoding a Putative Phospholipase A Generates Haploid Induction in Maize[J]. Molecular Plant, 2017, 10(3): 520-523.
- [ 11 ] Zhong Y, Liu C X, Qi X L, et al. Mutation of *ZmDMP* enhances haploid induction in maize[J]. Nature plants, 2019, 5(6): 575-580.
- [ 12 ] Randolph L F. Note on haploid frequencies[J]. Maize Genet Coop. Newsletter, 1940, 14: 23-24.
- [ 13 ] 刘志增,宋天明.玉米高频率孤雌生殖单倍体诱导系的选育与鉴定[J].作物学报,2000,26(5):570-574.
- [ 14 ] 才卓,徐国良,刘向辉,等.玉米高频率单倍体诱导系吉高诱系3号的选育[J].玉米科学,2007,15(1):1-4.
- [ 15 ] 岳尧海,路明,张建新,等.玉米单倍体高频诱导系吉诱101号的选育[J].作物杂志,2017(3):35-38.
- [ 16 ] 陈增齐,丰光,李妍妍,等.优良玉米单倍体诱导系丹诱3号的选育与应用[J].种子,2018,37(6):101-105.
- [ 17 ] 刘欣芳,马骏,齐欣,等.辽诱系列玉米单倍体诱导系的选育[J].玉米科学,2020,28(1):25-30.
- [ 18 ] 董昕.玉米单倍体诱导基因 *qhir1* 精细定位与新型诱导系选育研究[D].北京:中国农业大学,2014.
- [ 19 ] 金危危,陈绍江,孙占勇,等.培育玉米单倍体诱导率高于玉米单倍体诱导系CAU5的玉米单倍体诱导系的方法:中国, CN104342450A[P].2015-02-11.
- [ 20 ] 邢锦丰,段民孝,王元东,等.玉米新品种京科193的选育及配套技术[J].作物杂志,2013(3):155-157.
- [ 21 ] 任雪娇,杨巍,慈佳宾,等.基于玉米DH育种技术的“吉农玉833”选育报告[J].吉林农业大学学报,2017,39(4):500-504.
- [ 22 ] Evellyn G O C, Livia M C D, Fernanda O B, et al. Identification of haploid maize by flow cytometry, morphological and molecular markers[J]. Ciência e Agrotecnologia, 2013, 31: 25-31.
- [ 23 ] Coe E H. A line of maize with high haploid frequency[J]. The American Naturalist, 1959, 93(873): 381-382.
- [ 24 ] 陈绍江,宋天明.利用高油分的花粉直感效应鉴别玉米单倍体[J].作物学报,2003(4):587-590.
- [ 25 ] 刘金.玉米单倍体自动化鉴别与新型诱导系选育研究[D].北京:中国农业大学,2015.
- [ 26 ] 刘玉梅.基于机器视觉的玉米单倍体籽粒分拣技术研究[D].青岛:中国石油大学(华东),2015.
- [ 27 ] 李伟.玉米单倍体诱导效应分析与机器学习在DH技术中的应用[D].北京:中国农业大学,2017.
- [ 28 ] Yu Z, Chen B J, Li M R, et al. A DMP-triggered in vivo maternal haploid induction system in the dicotyledonous Arabidopsis[J]. Nature Plants, 2020, 6(5): 466-472.
- (责任编辑:王丝语)