

# 不同施药方式对玉米田杂草防除效果及玉米安全性的影响

卢宗志<sup>1</sup>, 祝彦海<sup>2</sup>, 李洪鑫<sup>1</sup>, 王晶<sup>1</sup>

(1. 吉林省农业科学院/农业部东北作物有害生物综合治理重点实验室, 吉林 公主岭 136100; 2. 磐石市宝山乡农业技术推广站, 吉林 磐石 132300)

**摘要:** 利用3种不同的施药方式对玉米田杂草进行防除试验和对玉米安全性进行评价, 结果表明: 玉米苗后两次用药对杂草的防除效果最好, 苗后一次用药次之, 播后苗前施药对杂草的防效最差, 施药后 35 d 3种施药方式对杂草鲜重的防效分别为 99.1%、89.2%~89.7% 和 63.5%。3种施药方式均对玉米安全, 无药害。苗后两次用药对玉米的株高、鲜重及产量均无影响, 产量与人工除草相当, 适合推广应用。

**关键词:** 玉米; 杂草防治

中图分类号: S482.4

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2017)05-0036-04

## Influence of Different Herbicide Applications in Corn to Control Efficiency and Safety

LU Zongzhi<sup>1</sup>, ZHU Yanhai<sup>2</sup>, LI Hongxin<sup>1</sup>, WANG Jing<sup>1</sup>

(1. Jilin Academy of Agricultural Sciences /Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northeast, Ministry of Agriculture, Gongzhuling 136100; 2. Agricultural Technology Extension Station of Baoshan Town, Panshi, Panshi 132300, China)

**Abstract:** The influence of three herbicide applications in corn field to control efficiency (CE) and safety were evaluated in field. The results showed that the best CE was 2 times applications of post-emergency herbicides, the better CE was one time application of post-emergency herbicides and the worst was the applications of pre-emergency herbicides. The CE of fresh weight herbs were 99.1%, 89.2%~89.7% and 63.5% respectively. All of 3 applications methods were safety to corn, and there was not any adverse effects to corn height, fresh weight and yields in 2 times applications of post-emergency herbicides. The yields were same with manual weeding and it was suitable to be widespread.

**key words:** Corn; Weed controlling

苗前除草剂具有除草效果好, 成本低, 安全性好等特点, 同时苗前除草剂又受农田的土质、整地质量、气候等环境因素的影响, 特别是在东北地区中西部春季经常干旱, 农民往往等雨施药, 常导致施药时间与出苗时间太近从而产生药害<sup>[1-4]</sup>。当苗前除草剂因天气等原因没有按期施药, 或者苗前除草剂效果不佳时, 苗后除草剂的使用就成为玉米田除草的一个重要补救措施。同

样, 苗后除草剂的使用也受环境条件影响, 如施药时的空气湿度、温度、降雨、风力及玉米和杂草叶龄等<sup>[5-7]</sup>。

吉林省幅员辽阔, 不同生态区差异较大, 杂草发生种类多, 危害重<sup>[8-9]</sup>。如除草剂使用不当, 极易引起草荒。特别是当春旱封闭性药剂没有施用, 或田间杂草基数过大时, 在玉米 3~5 叶期一次性施药往往不能解决杂草的草荒问题, 剩余的杂草仍然对玉米生长造成极大的危害, 此时不论是加大用药量或者连续施药, 常因用药量过大或两次用药时间间隔太近, 玉米耐药性差而导致药害出现。本研究主要是比较玉米苗前施药、玉米 3~5 叶期施药、玉米苗后早期和中后期两次用药对玉米田杂草的防除效果及对玉米生长的影响,

收稿日期: 2017-07-14

基金项目: 吉林省科技厅重点科技攻关项目(20150204019NY); 公益性行业(农业)科研专项(201303022)

作者简介: 卢宗志(1969-), 男, 副研究员, 博士, 主要从事农田杂草治理研究。

以探索既能解决草荒又能对玉米安全有效的除草技术,选出玉米田最好的除草方式,为农业生产提供指导依据,现将研究结果汇报如下:

## 1 材料和方法

### 1.1 供试材料

供试药剂:试验药剂主要使用公主岭当地常用的除草剂,分别为68%乙·莠·滴辛酯悬乳剂,吉林省八达农药有限公司生产;33.5%硝磺·异丙·莠悬乳剂,济南天邦化工有限公司生产;37%烟嘧·异丙·莠可分散油悬浮剂,济南天邦化工有限公司生产;550 g/L硝磺·莠去津悬浮剂,瑞士先正达作物保护有限公司生产,24%烟嘧·莠去津可分散油悬浮剂,安徽久易农业股份有限公司生产。

供试春玉米品种:吉单558。

### 1.2 试验地基本情况

试验地设在吉林省公主岭市吉林省农业科学院植物保护研究所试验田。试验地土壤为黑质土,有机质含量2.3%,pH值7.2。前茬作物玉米,秋季翻地,春天起垄,垄距0.62 m。4月26日播种,玉米种植密度为6万株/hm<sup>2</sup>。试验田全生育期免耕,田间杂草有稗草(*Echinochloa crusgalli*)、苘麻(*Abutilon theophrasti*)、藜(*Chenopodium album*)、本氏蓼(*Polygonum bungeanum*)、鸭跖草(*Commelina communis*)、铁苋菜(*Acalypha australis*)、水棘针(*Amethystea coerulea*)等。

### 1.3 试验设计

试验设7个处理,分别为:①68%乙·莠·滴辛酯悬乳剂1 836 g a.i./hm<sup>2</sup>,玉米播后苗前土壤喷雾;②33.5%硝磺·异丙·莠悬乳剂1 130.63 g a.i./hm<sup>2</sup>,玉米3~5叶时茎叶喷雾;③37%烟嘧·异丙·莠可分散油悬浮剂1 110 g a.i./hm<sup>2</sup>,玉米3~5叶,茎叶喷雾;④550 g/L硝磺·莠去津悬浮剂825 g a.i./hm<sup>2</sup>玉米2~4叶,杂草4叶期前茎叶喷雾+37%烟嘧·异丙·莠可分散油悬浮剂832.5 g a.i./hm<sup>2</sup>玉米5~7叶茎叶喷雾;⑤33.5%硝磺·异丙·莠悬乳剂1 005 g a.i./hm<sup>2</sup>玉米2~4叶,杂草4叶期前茎叶喷雾+24%烟嘧·莠去津可分散油悬浮剂288 g a.i./hm<sup>2</sup>玉米5~7叶茎叶喷雾;⑥不施药处理;⑦人工除草处理。试验设3次重复,每个小区面积30 m<sup>2</sup>。

施药方法:处理①在5月2日施药,此时玉米和杂草都未出苗前施药,地表喷雾,喷液量600 L/hm<sup>2</sup>,处理②和处理③在5月27日施药,此时玉米3~5叶,处理④和处理⑤分别在5月22日和6月5日

施药,第1次施药时玉米多数2~3叶,禾本科杂草多2~3叶,无分蘖,阔叶杂草多3~5叶,此时大部分杂草已经出土。第2次施药时玉米6~8叶,此时主要为残余杂草和新出杂草,施药器械为新加坡利农HD400型背负式喷雾器,扇形喷头,型号为457408-DEF-05,工作压力4~5 kg/cm<sup>2</sup>,所有茎叶喷雾喷液量为240 L/hm<sup>2</sup>。

### 1.4 调查方法

#### 1.4.1 杂草防效调查

杂草防效调查参照GB/T 17980.42—2000《农药田间药效试验准则(一)除草剂防治玉米地杂草》进行。施药后观察试验药剂对杂草的除草效果和对玉米的安全性。药效调查日期以处理②和处理③的施药时间为基准,分别在施药后15 d,调查杂草株数防效,施药后35 d调查杂草株数和鲜重防效。杂草调查取样时,杂草防效调查时每小区取5点,每点0.25 m<sup>2</sup>,记载杂草株数、种类。

株数防效(%)=[(CK区杂草株数-PT区杂草株数)/CK区杂草株数]×100

鲜重防效(%)=[(CK区杂草鲜重-PT区杂草鲜重)/CK区杂草鲜重]×100

试验数据采用DPS 7.05数据分析系统进行分析。

#### 1.4.2 玉米安全性调查

对玉米的安全性调查主要分5次进行,玉米株高和鲜重的调查时间以处理②和处理③的施药日期为基准,第1次调查为施药后10 d,第2次在施药后20 d,第3次在施药后35 d,前3次调查时每个处理取10株测量株高和鲜重,第4次调查在玉米抽雄期,观察各处理玉米抽雄是否一致,第5次调查为秋收时测产,秋季测产时每小区取鲜重调查时未取样的中间两垄进行测产。试验数据同样采用DPS 7.05数据分析系统进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 除草效果

因为整个试验是按3种不同的方式施药,不同的用药方式施药时间前后间隔较长,所以当进行首次药后调查时土壤封闭的处理已经是施药后30多天,而处理④和处理⑤因为苗后两次施药,调查时正好在第二次用药后5 d,所以不同用药方式的处理田内残余杂草明显不同。土壤封闭处理杂草明显较苗后处理杂草多,而苗后一次用药处理内的杂草又明显较苗后两次用药的处理内杂草多,各施药处理对杂草的具体防治结果详见表1和表2。

表1 不同施药方式对玉米田杂草的株数防效—药后15 d

处理	稗草	苘麻	藜	本氏蓼	其他	阔叶杂草	总株数防效
①	72.0bB	73.1bB	89.9bB	68.1bB	69.8bB	81.1bB	77.7bB
②	98.1aA	97.9aA	98.6aA	94.4aA	95.2aA	97.4aA	97.7aA
③	98.0aA	90.0aA	99.1aA	87.5aAB	100aA	96.0aA	96.7aA
④	100aA	97.4aA	100aA	95.8aA	100aA	99.0aA	99.3aA
⑤	99.1aA	95.8aA	98.8aA	100aA	95.2aA	97.6aA	98.1aA

注:表内数据为3次重复平均值,小写字母为5%显著水平,大写字母为1%极显著水平,其他为鸭跖草、铁苋菜、水棘针等。下同

表2 不同施药方式对玉米田杂草的防除效果—药后35 d

处理	稗草		苘麻	藜	本氏蓼	其他	阔叶杂草		总株数防效	总鲜重防效
	株数防效	鲜重防效					株数防效	鲜重防效		
①	52.8bB	60.8bB	56.8cC	77.9cC	73.6aA	53.8bB	70.4cC	64.4cC	63.6cC	63.5c
②	86.3aA	94.6aA	88.1abAB	88.6bB	82.9aA	91.1aA	88bAB	88.3bB	87.4bB	89.7b
③	90aA	95.1aA	78.3bB	89.0bB	88.9aA	83.8aAB	86.5bB	87.5bB	87.8bB	89.2b
④	96.6aA	99.3aA	97.8aA	97.4aAB	96.3aA	100aA	97.5aA	99.1aA	97.2aA	99.1a
⑤	95.2aA	99.1aA	92.7aAB	100aA	88.0aA	100aA	97.0aA	99.1aA	96.3aA	99.1a

由表1和表2可以看出,不同施药处理对杂草的防治效果不同,苗后两次施药效果最好,苗后一次施药次之,苗前封闭对杂草的控制作用最差。当药后15 d调查时,苗前封闭处理因为用药时间过长,无论对稗草还是对阔叶杂草与苗后茎叶处理相比,防效都明显偏低,对杂草的总株数防效已经低于80%,而茎叶处理对杂草的总株数防效都在96.7%以上。药后35 d时,封闭处理的药效进一步降低,无论是总株数防效还是总鲜重防效,都在63.5%左右,而茎叶处理对杂草的总株数和鲜重防效都在87.4%以上,特别是两次用药的处理,对杂草的总防效都在96.3%以上。

## 2.2 玉米安全性

在玉米3~5叶期施药后10 d,各处理内玉米的株高基本相同,处理①和处理②的鲜重虽然较人工除草处理略低,但各处理间差异不显著,包括空白区内的玉米苗,也与其他处理无明显不同,这是因为此时杂草较小,对玉米的生长影响较小。但施药后20 d调查时,空白处理内的玉米株高和鲜重明

显较其他施药处理矮,鲜重小,差异显著。药后35 d,各处理内玉米的株高和鲜重出现明显分化,苗后一次用药的处理株高最高,苗后两次用药和人工除草处理其次,封闭用药处理的株高较其他苗后处理略矮,不施药处理玉米植株最矮。玉米植株鲜重的趋势大致和株高相同,只是处理④的鲜重比处理③略高,处理③、处理⑤和处理⑦鲜重基本相同。苗前处理的株高与人工除草相比,株高和鲜重明显偏小,虽然株高方面差异不显著,但在鲜重方面在0.05水平上差异显著(表3)。

7月初期,玉米开始抽雄,从田间观察,除空白处理抽雄稍晚外,其余施药处理基本一致,无差异。秋收时对小区进行抽样测产,结果表明:苗后两次用药的产量最高,与人工除草基本相当,差异不显著,其次为苗后一次用药的处理,苗前封闭用药的处理在所有施药处理中产量最低,但与空白处理产量相比,仍是后者的9.5倍。因为空白区全生育期不除草,玉米产量极低。

表3 不同施药方式防除玉米田杂草对玉米生长的影响

处理	药后10 d		药后20 d		药后35 d		子粒产量 (kg/hm <sup>2</sup> )
	株高(cm)	鲜重(g)	株高(cm)	鲜重(g)	株高(cm)	鲜重(g)	
①	33.4aA	7.9aA	71.3aA	53.5bB	136.0bB	243.6bB	9 695.5dC
②	33.1aA	7.7aA	72.9aA	63.2aAB	151.3aA	334.4aA	9 953.7cdBC
③	33.4aA	8.7aA	76.5aA	70.4aA	145abAB	309.8aAB	10 702.9bcdABC
④	33.3aA	9.0aA	73.9aA	62.5aAB	141.5abAB	319.9aA	12 400.3aA
⑤	34.7aA	9.2aA	72.9aA	69.1aA	141.1abAB	303.6aAB	11 846.3abAB
⑥	33.2aA	8.3aA	56.7bB	29.9cC	99.6cC	75.4cC	1 021.2eD
⑦	33.4aA	8.4aA	73.9aA	65.2aAB	144.2abAB	300.3aAB	11 225.7abcABC

### 3 小结与分析

从试验结果看,苗后施药对玉米田杂草的防除效果明显好于播后苗前封闭用药,其中苗后两次用药对杂草的防除效果好于苗后一次用药,而苗后一次用药对杂草的防除效果又好于苗前封闭用药。封闭用药后期效果较差的主要原因是每年在6月下旬以后,田间降雨增多,温度增高,这种高温高湿的环境极其利于玉米和杂草的生长。此时封闭药剂的持效期基本结束,杂草生长较快,影响玉米的生长,这种结果与笔者多年的田间试验结果基本相同。在田间杂草发生较重的地区,如封闭用药后杂草数量依然很多,建议苗后再进行一次茎叶处理,以防除前期未能封住的杂草。相对苗前封闭用药,苗后一次茎叶用药基本将田间先出的杂草防除干净,后期玉米生长较快,杂草虽然有残余或再有长出,对玉米生长的影响较小。但当杂草基数过大,剩余杂草较多时,仍需进行第二次除草,以保证玉米的生长不受杂草影响。苗后两次用药对杂草的防除效果最好,这是因为苗后第一次用药时杂草较小,易于防除,残留的杂草和后期出土的杂草在苗后第二次用药时基本被防除殆尽,所以后期几乎没有什么杂草对玉米的生长造成影响。

试验中3种不同的用药方式,所采用的用药量标准是不同的,所有一次性用药,均按产品标签中的上限用量进行施用,而苗后两次用药的处理因杂草较小,用药量均按标签中的下限用量进行施用。从以上结果可以得出,如果在玉米全生育期只施一次药,即使是按标签中的上限剂量施药,后期杂草依然较多,特别是播后苗前封闭用药,杂草后期仍然对玉米的产量造成影响,当田间杂草基数较多,苗后一次用药也往往不能有效控制杂草危害,因此,在杂草发生较重的地区玉米苗期一次性用药解决草荒往往是不现实的,建议在苗前封闭施药的基础上在苗后再进行一次茎叶处理。玉米苗后两次施药也可以解决玉米一次性施药的不足,特别是在玉米播后苗前因整地质量、温度或降雨等自然条件没有进行封闭处理的

农田完全可以在苗后通过茎叶处理剂对杂草进行防除。当田间杂草基数较大,特别是禾本科杂草较多的田块,尤其适合苗后两次施药。第一次施药一定要在禾本科杂草分蘖前进行,而第二次施药可以根据杂草的发生情况进行。两次施药的施药剂量均按标签用量的下限用量,这样与其他两次施药方式相比,用药量较低,除草效果也较好,完全适合当前的农药减施的要求。

从对玉米的安全性上看,3种用药方式对玉米都很安全,封闭用药的处理株高和鲜重较人工处理略低主要是因为杂草的影响,而不是除草剂的影响。苗后无论是一次施药还是两次用药,都对玉米很安全,玉米的株高和鲜重与人工除草相比没有明显差异。秋后测产表明:苗后两次用药玉米产量最高,高于苗后一次用药和苗前封闭用药处理的产量。因此,苗后两次施药的技术适合大面积推广应用。

#### 参考文献:

- [1] 庞福德,刘亚光.东北地区主要玉米田除草剂的药效试验[J].农药,2007,46(4):274-275,285.
- [2] 闫 晗,王丽娟,董怀玉.六种除草剂对玉米田杂草的防除效果[J].辽宁农业科学,2017(2):64-67.
- [3] 降 磊,韩文清,尹 蓉,等.玉米田除草剂的对比试验[J].山西农业科学,2017,45(7):1146-1148,1152.
- [4] 刘 波,关成宏,王险峰,等.我国东北地区常见除草剂药害原因分析与解决方法[J].农药,2006,45(6):368-373.
- [5] Stewart Christie L, Nurse Robert E, Sikkema, et al. Time of day impacts postemergence weed control in corn[J]. Weed Technology, 2009, 23(3): 346-355.
- [6] Viger P R, Eberlein C V, Fuerst E P. Influence of available soil water content, temperature, and CGA-154281 on metolachlor injury to corn[J]. Weed science, 1991, 39(2): 227-231.
- [7] Kumar Vipin, Jha, Prashant. Effective preemergence and postemergence herbicide programs for kochia control[J]. Weed Technology, 2015, 29(1): 24-34.
- [8] 吕跃星,王 权.吉林省中部地区玉米田杂草种类及其优势种群调查报告[J].吉林农业科学,2002,27(增刊):46-47.
- [9] 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.

(责任编辑:王 昱)