



宋伟丰. 83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油对大豆田一年生杂草的防效[J]. 黑龙江农业科学, 2022(9):69-72.

83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油 对大豆田一年生杂草的防效

宋伟丰

(黑龙江省农业科学院 植物保护研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为筛选适宜黑龙江省大豆生产上防除效果较好的大豆除草剂,设置了8个药剂处理,调查施药后20和30 d杂草株数防效,施药后45 d杂草鲜重防效,探讨83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油对大豆田一年生杂草的防除效果,以及药剂处理对大豆产量的影响。结果表明,83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油对大豆田一年生杂草的防除效果较好,在中等剂量有效成分 $1\ 743\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 处理下,对本氏蓼、反枝苋和稗草的鲜重防效分别高达97.80%、98.64%和98.13%,持效期可达45 d,并对大豆安全。本研究的复配药剂应用适期为大豆播后苗前,采用土壤处理,一次性施药。

关键词:大豆田;一年生杂草;株数防效;鲜重防效

丙炔氟草胺是N-苯基胍亚胺类除草剂,可被植物的叶片和幼芽吸收,靶向植物原卟啉原氧化酶,进而抑制叶绿素的合成^[1],导致敏感杂草迅速枯萎、死亡。丙炔氟草胺多用于防除大豆田、花生田及棉花田中的阔叶杂草,如藜、反枝苋、鸭跖草、马齿苋、鳢肠等,但对禾本科杂草,如稗草、狗尾草等^[2]防效较差。农业生产中常将丙炔氟草胺与乙草胺等禾本科杂草防除剂混合施用,可较好地控制大豆田中杂草,但当土壤墒情较差时防效则无从保证,且对苍耳和苘麻的防效不理想^[3]。

噻草酮属于三氮苯类除草剂,是典型的光合作用抑制剂,施药后大部分被杂草根系吸收,伴随着蒸腾作用,药剂被传导至叶片,叶片吸收药剂后通过抑制杂草的光合作用起到除草的效果,最终使杂草枯萎而死^[4]。噻草酮除草活性高,对一年生阔叶杂草和部分一年生禾本科杂草防效较好,对多年生杂草效果较差^[5]。由于噻草酮作用机理是选择性传导,除草但不影响杂草的萌发,又因其与大多数除草剂都不存在拮抗作用,所以农业生产中经常将噻草酮与其他种类的除草剂进行混合施用,一并防除阔叶杂草和禾本科杂草^[6]。

乙草胺是选择性芽前氯乙酰胺苯胺除草剂,通过抑制植物中蛋白质水解酶和淀粉酶的活性,而

导致杂草种子在发芽前死亡^[7-8]。乙草胺可有效防除玉米、豆类和马铃薯等作物田间一年生禾本科杂草,但其对多年生杂草防除效果较低^[9]。

目前,有关丙炔氟草胺与乙草胺等禾本科杂草防除剂混用的报道已屡见不鲜^[10-11],也有报道68.6%噻草酮·乙草胺乳油不同施药量处理对藜、反枝苋和稗的防效均在80%以上^[4]。同时也有研究表明,丙炔氟草胺和噻草酮对反枝苋有较好的防除效果,采用复配制剂进行土壤处理,能够减少噻草酮的用量,降低产生药害的风险^[12]。但有关将丙炔氟草胺、噻草酮和乙草胺三者混配使用进行除草的相关研究尚鲜见报道。

大豆起源于中国,而黑龙江省是全国大豆种植的第一大省,更是国家非转基因大豆的重要生产基地^[13-14]。在农业经济可持续发展需求下,在提高我国粮食国际竞争力的大环境下,黑龙江省大豆产量起着至关重要的作用。本氏蓼、反枝苋和稗草均为大豆田的一年生杂草,由于单一类型除草剂的连年使用,使得这些杂草对除草剂的抗性越来越强^[15-18]。因此,研究除草药剂的复配制剂对大豆田一年生抗性杂草的防效具有深远意义。本研究旨在探索丙炔氟草胺、噻草酮、乙草胺3种药剂混配使用在大豆田杂草防除中的应用效果,为黑龙江省大豆的丰产增收提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点在黑龙江省哈尔滨市道外区民主乡国家现代农业科技示范展示基地内,试验地为黑

收稿日期:2022-05-23

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项-农作物有害生物5G预警及统防统治(HNK2019CX14)。

作者简介:宋伟丰(1982—),男,博士,副研究员,从事农药学研究。E-mail:songweifeng2000@163.com。

土,土壤肥力良好,pH7.0左右,有机质含量约为8%~10%,田间杂草主要有稗草、狗尾草、本氏蓼、反枝苋、龙葵等。

1.2 材料

供试药剂:83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油,山东中禾化学有限公司提供。

对照药剂:51%丙炔氟草胺水分散粒剂,山东滨农科技有限公司生产(市售);70%噻草酮可湿性粉剂,江苏七洲绿色化工股份有限公司生产(市售);89%乙草胺乳油,山东滨农科技有限公司生产(市售);60%乙·噻·滴丁酯,山东胜邦绿野化学有限公司生产(市售)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用83%丙炔氟草胺·噻草酮·乙草胺乳油在播后苗前进行土壤封闭处理,共设4个处理,有效成分用量分别为1 245,1 494,1 743和2 988 g·hm⁻²。另设3个单剂对照药剂处理,即51%丙炔氟草胺水分散粒剂有效成分用量为61.2 g·hm⁻²、70%噻草酮可湿性粉剂有效成分用量为525 g·hm⁻²、89%乙草胺乳油有效成分用量为1 468.5 g·hm⁻²,以及一个当地常规对照药剂处理60%乙·噻·滴丁酯乳油1 800 g·hm⁻²,并设人工除草及空白对照,试验设计如表1所示。田间小区随机排列,4次重复,各小区面积为28 m²。

表 1 供试药剂试验设计

处理	药剂	有效成分用量/ (g·hm ⁻²)
1	83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油	1245
2		1494
3		1743
4		2988
5	51%丙炔氟草胺水分散粒剂	61.2
6	70%噻草酮可湿性粉剂	525
7	89%乙草胺乳油	1468.5
8	60%乙·噻·滴丁酯乳油	1800
9	人工除草	-
10	空白对照	-

1.3.2 施药方法 按照试验设计,准确称量各小区用药量,经过二次稀释,倒入WS-16D卫士电动喷雾器,均匀进行土壤喷雾处理,2021年5月10日播种,3 d后进行一次性施药。

1.3.3 测定项目及方法 分别在处理后20和30 d每小区随机取3点,每点0.25 m²,调查大豆的生长情况及株数防效,处理后45 d调查杂草鲜重防效。采用株防效和鲜重防效相结合的方法评价供试药剂对大豆田一年生杂草的防除效果,收获时测定产量。

株数防效(%)=

$$\frac{\text{对照区杂草株数}-\text{处理区杂草株数}}{\text{对照区杂草株数}} \times 100$$

鲜重防效(%)=

$$\frac{\text{对照区杂草鲜重}-\text{处理区杂草鲜重}}{\text{对照区杂草鲜重}} \times 100$$

1.3.4 数据分析 采用DPS 15.0软件进行数据统计分析,显著性分析采用单因素方差分析方法中的最小极差法(Least Significant Ranges, LSD)(P<0.05)。

2 结果与分析

2.1 复配除草剂对大豆安全性的影响

处理后20和30 d田间调查药剂对大豆安全性的影响及大豆生长发育情况,未发现明显的药害症状,说明采用83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油进行土壤封闭处理对大豆是安全的。

2.2 复配除草剂对大豆田一年生杂草的防效

由表2可知,施药后20 d,83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油施药量为1 743 g·hm⁻²(处理3)时,对本氏蓼、反枝苋和稗草的株防效分别为95.76%、95.96%和97.53%,均高于单一药剂的株防效,同时也高于对照药剂60%乙·噻·滴丁酯乳油(处理8)的株防效,83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油防除效果明显。

施药后30 d,83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油施药量为1 743 g·hm⁻²(处理3),对本氏蓼、反枝苋和稗草的株防效分别为97.65%、98.48%和98.15%,均高于单一药剂与对照药剂60%乙·噻·滴丁酯乳油(处理8)的株防效,且差异显著。

施药后45 d,施药量为1 494~1 743 g·hm⁻²(处理2和处理3),对本氏蓼的鲜重防效为92.38%~97.80%,对反枝苋的鲜重防效为92.50%~98.64%,对稗草的鲜重防效为92.18%~98.13%,明显高于单一药剂效果。数据分析表明,83%丙炔氟·噻草酮·乙草胺乳油能达到理想的除草效果。

表 2 复配除草剂对杂草株数防效和鲜重防效的影响

单位: %

处理	施药后 20 d 株数防效			施药后 30 d 株数防效			施药后 45 d 鲜重防效		
	本氏蓼	反枝苋	稗草	本氏蓼	反枝苋	稗草	本氏蓼	反枝苋	稗草
1	72.22 cC	75.76 cD	78.19 cC	75.52 cC	80.30 dD	79.42 cC	75.56 cC	80.60 cC	79.25 cC
2	89.64 bB	90.91 bC	90.54 bB	92.47 bB	92.42 bcC	92.39 bB	92.38 bB	92.50 bB	92.18 bB
3	95.76 aA	95.96 aAB	97.53 aA	97.65 aA	98.48 aAB	98.15 aA	97.80 aA	98.64 aA	98.13 aA
4	97.65 aA	97.98 aA	98.97 aA	99.06 aA	98.99 aA	99.38 aA	99.18 aA	99.10 aA	99.37 aA
5	89.17 bB	89.90 bC	-	92.00 bB	91.92 cC	-	91.96 bB	92.17 bB	-
6	91.53 bB	92.42 bBC	-	93.41 bB	94.95 bBC	-	93.49 bB	94.98 bB	-
7	-	-	91.36 bB	-	-	92.59 bB	-	-	91.93 bB
8	91.05 bB	90.40 bC	91.15 bB	92.47 bB	92.42 bcC	92.39 bB	92.50 bB	92.48 bB	91.99 bB

注: 同列数据后不同大小写字母表示在 $P<0.01$ 和 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.3 复配除草剂对大豆产量的影响

大豆产量仅次于人工除草, 显著高于单一药剂处理的产量, 说明该除草剂中高剂量处理对大豆增产效果较好且较安全。

由表 3 可知, 83%丙炔氟草胺·噻草酮·乙草胺乳油在中高剂量1 743~2 988 g·hm⁻²处理下,

表 3 复配除草剂对大豆产量的影响

药剂	有效成分用量/ (g·hm ⁻²)	产量/(kg·hm ⁻²)				
		I	II	III	IV	平均产量
83%丙炔氟草胺·噻草酮·乙草胺乳油	1245	2338	2278	2381	2375	2343 d
	1494	2692	2746	2685	2793	2729 c
	1743	2895	2872	2951	2938	2914 ab
	2988	2851	2946	2831	2974	2901 b
51%丙炔氟草胺水分散粒剂	61.2	2718	2662	2685	2776	2710 c
70%噻草酮可湿性粉剂	525	2671	2792	2612	2648	2681 c
89%乙草胺乳油	1468.5	2684	2819	2793	2724	2755 c
60%乙·噻·滴丁酯乳油	1800	2815	2756	2743	2739	2763 c
人工除草		3072	3025	2918	2953	2992 a
空白对照		1918	2015	1974	1839	1937 e

3 讨论

大豆田的杂草群落构成复杂, 单一成分除草剂无法有效控制杂草, 再加上除草剂长期使用导致的杂草抗药性问题和次生杂草逐渐成为主要杂草等问题, 使得大豆田中杂草的防除难度增加, 寻求理想的除草剂复配方法是解决上述问题的有效措施。丙炔氟可有效防除一年生阔叶杂草, 但是对禾本科杂草防效欠佳, 于是农业生产上通常与防除禾本科杂草的除草剂混用来控制田间杂草, 如乙草胺^[19-20]。噻草酮主要防除一年生阔叶杂草, 并能兼除部分禾本科杂草^[21]。本研究选择丙炔氟、噻草酮与乙草胺进行三元混配使用, 试验结果表明, 83%丙炔氟草胺·噻草酮·乙草胺乳油对

大豆田一年生禾本科和阔叶杂草都具有较好的防除效果, 处理后 45 d, 1 743 g·hm⁻²剂量处理下, 对本氏蓼、反枝苋和稗草的鲜重防效分别高达 97.80%、98.64%和 98.13%。本研究的复配药剂应用适期为大豆播后苗前, 采用土壤处理, 一次性施药。然而, 以上结果仅为一年一地的田间药效, 未来将结合不同地区的气候类型、土壤条件和大豆栽培方式等因素, 进行多年多点的大田示范试验, 以便更加科学合理地评价丙炔氟草胺、噻草酮、乙草胺复配药剂对大豆田杂草的防效和对大豆的安全性, 为对丙炔氟草胺·噻草酮·乙草胺混剂在大豆田大面积推广应用提供更全面的技术支持。

4 结论

83%丙炔氟草胺·噻草酮·乙草胺组合应用于大豆田除草,丰富了大豆田杂草化学防除方法,扬长补短,优势互补,防效理想,持效期可达 45 d 左右,并对大豆安全,对满足大豆田杂草防治需求具有重要意义,具有一定的应用前景。

参考文献:

- [1] 赵恒科,刘晓伟,侯建宇,等.二甲戊灵·丙炔氟草胺对大蒜田杂草的田间防效及安全性评价[J]. 农药,2021,60(11): 845-848.
- [2] 张卓亚,郭世俭,章振,等. 氟啶草酮与丙炔氟草胺混用对棉田杂草的防除效果[J]. 农药,2021,60(6): 450-454.
- [3] 谭金妮,李琦,郭文磊,等. 丙炔氟草胺除草活性及对棉花的安全性[J]. 农药学报,2017,19(2): 189-194.
- [4] 程玉臣,赵存虎,贺小勇,等. 68.6%噻草酮·乙草胺乳油防除马铃薯田一年生杂草试验研究[J]. 内蒙古农业科技,2014(5): 47-48.
- [5] 王艳艳. 噻草酮对大豆生长发育、生理特性及产量的影响[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2014.
- [6] 滕璐璐. 噻草酮防除春大豆田杂草研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2016.
- [7] 徐佰青,王在钊,王雪. 环境中乙草胺的修复技术研究进展[J]. 当代化工,2021,50(11): 2717-2721.
- [8] 秦培文,徐娟,王丹,等. 唑啉磺草胺、丙炔氟草胺与乙草胺混用的联合作用类型及对大豆田杂草的活性[J]. 农药学报,2021,23(1): 124-130.
- [9] 吕达,王果. 乙草胺对甘蔗出苗的影响[J]. 甘蔗糖业,2009(2): 15-18.

- [10] 胡尊纪,张思聪,庄占兴,等. 丙炔氟草胺与精异丙甲草胺复配对花生田杂草的防除效果[J]. 杂草学报,2019,37(3): 47-52.
- [11] 王恒智,谭金妮,吕学深,等. 丙炔氟草胺与二甲戊灵复配的联合除草作用及对棉花的安全性[J]. 农药学报,2018,20(3): 309-315.
- [12] 王险峰,关成宏,辛明远. 关于除草剂田间药效试验安全性评价方法问题的探讨[J]. 农药,2004(1): 5-9.
- [13] 李世润. 去年黑龙江大豆种植面积和产量均占全国一半[J]. 黑龙江粮食,2018(9): 32.
- [14] 张宝龙,管明华,程晓娟,等. 黑龙江省大豆产业发展现状及建议[J]. 大豆科技,2013(2): 50-52.
- [15] 张朝贤,黄红娟,崔海兰,等. 抗性杂草与治理[J]. 植物保护,2013,39(5): 99-102.
- [16] 井秋月,焦梓洲,刘兰坤,等. 黑龙江省玉米田稗草与反枝苋对四种常用除草剂的抗性测定[J]. 作物杂志,2014(5): 128-132.
- [17] 吴晓峰,刘秀,金晨钟,等. 我国化学除草剂剂型研究进展[J]. 现代农药,2015,14(5): 10-13.
- [18] HEAP I M. The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide[J]. Pest Management Science, 2015, 51(3): 235-243.
- [19] 黄华树. 丙炔氟草胺述评[J]. 农药,2016,55(10): 778-780.
- [20] 赵娜娜,冯佳楠,王盼盼,等. 34%丙炔氟草胺·二甲戊灵乳油对棉田阔叶杂草的防除效果[J]. 新疆农业科学,2020,57(4): 779-784.
- [21] 陈春红,逯忠斌,侯志广. 噻草酮在土壤和大豆中的残留动态研究[J]. 江苏农业科学,2011,39(1): 332-335.

Control Effects of 83% Flumioxazin·Metribuzin·Acetochlor EC on Annual Weeds in Soybean Field

SONG Wei-feng

(Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to screen the soybean field herbicides with better control effect suitable for soybean production in Heilongjiang Province, in this experiment, eight chemical treatments were set up to investigate the control effect of weed number 20 and 30 days after application, and the control effect of weed fresh weight 45 days after application. The control effect of 83% propargyl fluoride · acetochlor · acetochlor EC on annual weeds in soybean field and the effect of chemical treatment on yield were discussed. The results showed that 83% flumioxazin · metribuzin · acetochlor EC had a good control effect on annual weeds in soybean field. Under medium and high dose treatment, the control effect of fresh weight of *Polygonum bungeanum* Turcz., *Amaranthus retroflexus* L. and *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. was 97.80%, 98.64% and 98.13%, respectively. And the lasting time was about 45 days, and it was safe for soybean. It is suggested that the suitable application period of compound agents in this study is after soybean sowing and before seedling, soil treatment and one-time application.

Keywords: soybean field; annual weeds; plant control effect; fresh weight control effect