



刘新宇,刘颖,李心. 40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂防除高粱田杂草田间药效试验[J]. 黑龙江农业科学,2020(8):55-59.

40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂防除高粱田杂草田间药效试验

刘新宇¹,刘颖¹,李心²

(1. 黑龙江省齐齐哈尔市农业技术推广中心,黑龙江 齐齐哈尔 161006;2. 黑龙江省齐齐哈尔市种业发展服务中心,黑龙江 齐齐哈尔 161000)

摘要:为明确40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂对高粱的安全性及对一年生禾本科与阔叶杂草的防除效果,于2019年进行了田间药效试验。结果表明:40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂在高粱苗后3~5叶期,一年生杂草2~4叶期茎叶均匀喷雾,在试验剂量范围内(制剂量2 100~2 700 g·hm⁻²)安全性较好;施药后30 d,总株防效在90.6%~98.1%,总鲜重防效在94.2%~99.2%,适宜施药制剂量2 100~2 700 g·hm⁻²(有效成分用量840~1 080 g·hm⁻²)。

关键词:二氯喹啉酸·莠去津;高粱;安全性;防除效果

黑龙江省是我国商品高粱的主产区。建国70年来,经历了由大到小、由主要作物到小杂粮的演变过程^[1-2]。随着《黑龙江省种植业区划》和“千亿斤粮食工程”的全面实施,黑龙江省高粱已成为调优种植业结构、促进干旱和盐碱土壤农业区可持续发展的主要作物。2019年黑龙江省高粱种植面积3.60万hm²。目前,在高粱种植中,如何做到安全有效防除田间杂草成为影响高粱产量的关键因素之一。高粱属禾本科高粱属一年生粮食作物,当前化学除草多以苗前土壤封闭为主,但受十年九春旱或春季低温多雨等气象因素影响,封闭除草常常会出现防效差或当茬药害、长残效除草剂残留药害等问题。因此,选用安全、高效的茎叶处理除草剂是防除高粱田杂草的重要措施。40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂系激素型喹啉羧酸类二氯喹啉酸、三氮苯类莠去津复配而成的内吸传导型茎叶处理剂,它被植物的叶片及根系吸收,并在体内传导,通过抑制细胞分裂,干扰植物光合作用中的电子传递,使生长点停止生长,光合作用受到抑制,从而导致杂草死亡。为了明确40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂对高粱的安全性及对一年生禾本科及阔叶杂草的防除效果,确定最佳使用时期及剂量,2019年进行了田间小区药效试验。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点设在黑龙江省齐齐哈尔市四中农场试验基地,试验地土壤类型为碳酸盐黑钙土,土壤肥力中等,有机质含量29.1 g·kg⁻¹,土壤pH7.66。试验地前茬为玉米,近3年使用的除草剂品种主要有烟嘧磺隆、莠去津和硝磺草酮等。试验地耕作质量良好,地势平坦,具备喷灌条件。

试验地于4月25日整地,5月3日起垄施肥,底肥施用哈尔滨益农化肥有限公司生产的复合肥(N14-P22-K14)450 kg·hm⁻²。5月15日采用播种机精量点播,播种密度15万株·hm⁻²。5月30日出苗,出苗率大于90%。所有试验小区的栽培条件均一致。

施药时间为2019年6月15日上午,采用新加坡利农私人有限公司生产的利农HD400背负式喷雾器械,8002扇形喷头,均匀茎叶喷雾,喷液量为450 L·hm⁻²。施药时高粱3~5叶期,一年生禾本科杂草稗草、狗尾草2~5叶期,一年生阔叶杂草藜、龙葵、反枝苋2~4叶期。施药当天多云,平均气温24.3℃,东南风,风力1.0 m·s⁻¹,相对湿度37%。人工除草小区除草二次,第一次人工除草时间6月20日、第二次7月8日。

1.2 材料

试验作物为高粱,品种为绥杂7号。试验除草剂为40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂(SC),四川沃野农化有限公司生产;对照药剂为50%二氯喹啉酸可湿性粉剂(WP),江苏快达农化股份有

收稿日期:2020-04-02

第一作者:刘新宇(1972-),男,学士,从事农业技术试验、示范和推广工作。E-mail:zbly0452@163.com。

限公司生产,38%莠去津悬浮剂(SC),吉林金秋农药有限公司生产。

防除对象:高粱田一年生杂草,其中一年生禾本科杂草主要有狗尾草(*Setaria viridis*)、稗草(*Echinochloa crus-galli*)、一年生阔叶杂草主要有龙葵(*Solanum nigrum* L.)、藜(*Chenopodium album* L.)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus* L.)^[3-4]。田间优势杂草为狗尾草、稗草、龙葵和藜。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验共设 8 个处理,其中试验

表1 40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂防除高粱田杂草试验处理

Table 1 Treatments of 40% quinclorac·atrazine SC to weeds in sorghum field

处理 Treatments	试验药剂 Test agent	施药制剂量 Dosage/(g·hm ²)	有效成分用量 Active ingredients dosage/(g·hm ²)
1	40%二氯喹啉酸·莠去津 SC	1500	600
2	40%二氯喹啉酸·莠去津 SC	2100	840
3	40%二氯喹啉酸·莠去津 SC	2700	1080
4	40%二氯喹啉酸·莠去津 SC	4200	1680
5	50%二氯喹啉酸 WP	900	450
6	38%莠去津 SC	2100	798
7	人工除草处理	-	-
8	空白对照(CK)	-	-

1.3.2 测定项目及方法 安全性调查:于施药后 3,5,7,10 和 15 d 观察高粱是否受害、目测施药后高粱是否有心叶失绿或抑制生长等药害症状,记录受害症状及恢复正常生长的时间。高粱收获前,观察药剂处理区是否推迟成熟。收获时(10 月 10 日)测定各处理区产量。

按药害分级的方法,给每个小区药害定级打分,药害分级标准如下。

- 1 级:高粱生长正常,无任何受害症状;
- 2 级:高粱轻微药害,药害株率少于 10%;
- 3 级:高粱中等药害,之后能恢复,不影响产量;
- 4 级:高粱较重药害,难以恢复,造成减产;
- 5 级:高粱药害严重,不能恢复,造成明显减产或绝产。

防效调查:施药前调查记录田间杂草种类和株数、生育期,主要杂草分布百分比。于施药后 15 d 进行第一次株防效调查,施药后 30 d 进行第二次株防效调查和杂草鲜重防效调查。根据“农药田间试验准则(一)-除草剂防除高粱田杂草”的

药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂(SC)分别设低、中、高倍量,对照药剂为单剂常规用量,设人工除草及空白对照处理(表 1)。试验为小区试验,4 次重复,共计 32 个小区,每小区面积为 26 m²(4 垄×10 m×0.65 m),随机区组排列。

于高粱苗后 3~5 叶期施药,一年生杂草 2~4 叶期,按试验设计用药量采用喷雾法均匀喷施,茎叶处理 2 次,喷液量为 450 L·hm²,配药时采用二次稀释法,即先配成母液,再进一步稀释,其后正常管理。

规定进行,采用绝对值调查法。杂草调查方法采用“Z”字型四点取样法,每小区定 4 点,每点 0.25 m²。分种类调查杂草株数及鲜重,4 次重复取其平均值。

株防效(%)=

$$\frac{\text{施药前处理区杂草株数}-\text{施药后处理区杂草株数}}{\text{施药前处理区杂草株数}} \times 100$$

鲜重防效(%)=

$$\frac{\text{空白对照区活杂草鲜重}-\text{处理区残存活杂草鲜重}}{\text{空白对照区活杂草鲜重}} \times 100$$

1.3.3 数据分析 试验数据采用 DPS 7.05 软件 Duncan 氏新复极差法进行统计分析^[5]。

2 结果与分析

2.1 安全性

施药后 3~7 d,40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量 1 500~2 700 g·hm² 处理高粱出现轻微药害(2 级),表现为高粱心叶轻微褪绿,叶尖或叶缘上零星灰白色干枯斑;制剂量 4 200 g·hm² 处理高粱药害明显(3 级),表现为高粱幼嫩叶片褪绿,严重的叶尖红褐色干枯,叶片上有不规则灰白色

斑。施药后 10 d,40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量1 500~2 700 g·hm⁻²处理高粱药害解除,高粱生长正常;制剂量 4 200 g·hm⁻²处理药害得到缓解。施药后 15 d,试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量4 200 g·hm⁻²处理高粱药害也解除,对高粱生长及正常成熟无不良影响。后期观察试验各处理高粱生长与人工除草区及空白对照无明显差异,成熟期一致,增产显著(表 2),并且试验期间未观察到试验药剂对其他生物有影

响,试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 在试验剂量范围内安全性较好。

2.2 防除效果

药后杂草表现,施药后 3~7 d,一年生禾本科杂草稗草、狗尾草生长停止,心叶轻微褪绿,有的叶片上出现纵向条纹,后期叶片变为紫褐色;一年生阔叶杂草藜、龙葵、反枝苋生长受阻,叶片及叶缘零星灰白色干枯斑,部分叶片扭曲。施药后 15 d,大部分一年生禾本科及阔叶杂草干枯死亡。

表 2 40%二氯喹啉酸·莠去津防除高粱田杂草试验产量调查

Table 2 Yield investigation of 40% quinclorac-atrazine SC in controlling weeds in sorghum field			
处理 Treatments	平均产量 Average yield/ (kg·hm ⁻²)	较增产 Increase yield than the artificial weeding/%	较人工增产 Increase yield than the manual work/%
1	8452.0 b	19.0	-6.7
2	8932.5 a	25.8	-1.3
3	8986.0 a	26.5	-0.8
4	9017.5 a	27.0	-0.4
5	8218.5 c	15.7	-9.2
6	8396.0 bc	18.2	-7.3
7(人工除草)	9054.5 a	27.5	-
8(CK)	7102.5 d	-	-

注:表中数据为 4 次重复平均值,同列标注不同小写字母表示处理间差异显著(P<0.05),下同。
Note: The data in table is the average of four times repeated survey,different lowercase letters indicate significant differences between treatments (P<0.05),the same below.

由表 3 可知,施药后 15 d,试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量1 500~4 200 g·hm⁻²处理对稗草的株防效在 74.2%~97.7%,对反枝苋的株防效在 70.8%~93.8%,对狗尾草的株防

效在 72.3%~96.0%,对藜的株防效在 71.6%~95.7%,对龙葵的株防效在 76.8%~96.3%。对以上一年生杂草的总株防效在 72.7%~95.9%。

表 3 40%二氯喹啉酸·莠去津施药后15 d 对高粱田杂草株防效调查

Table 3 Investigation on control effect of 40% quinclorac-atrazine SC on weeds in sorghum field 15 days after application												
处理 Treatments	稗草 <i>Echinochloa</i>		狗尾草 <i>Setaria viridis</i>		藜 <i>Chenopodium</i>		反枝苋 <i>Amaranthus</i>		龙葵 <i>Solanum</i>		总杂草 Total weeds	
	<i>crusgalli</i> P. Beauv.		P. Beauv.		<i>album</i> L.		<i>retroflexus</i> L.		<i>nigrum</i> L.			
	株数	防效	株数	防效	株数	防效	株数	防效	株数	防效	株数	防效
	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%
1	2.3	74.2 c	7.0	72.3 d	11.8	71.6 d	1.0	70.8 bc	3.0	76.8 c	25.0	72.7 d
2	1.0	87.0 bc	4.0	84.4 c	5.8	86.0 c	0.5	85.4 ab	1.5	88.2 bc	12.8	85.9 c
3	0.8	92.3 ab	2.3	91.3 b	4.0	90.5 b	0.5	87.5 ab	0.8	92.5 ab	8.3	91.0 b
4	0.3	97.7 a	1.0	96.0 a	1.8	95.7 a	0.3	93.8 a	0.5	96.3 a	3.8	95.9 a
5	0.5	95.6 a	1.3	95.3 a	30.3	26.4 e	2.0	35.4 c	7.5	34.8 d	41.5	54.4 f
6	4.8	40.5 d	15.8	38.2 e	6.0	85.0 c	0.5	87.5 ab	1.5	87.0 bc	28.5	67.9 e
施药前基数	8.8		25.5		41.5		3.3		12.0		91.0	

由表 4 和表 5 可知,施药后 30 d,试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量 1 500~4 200 g·hm⁻²处理对稗草的株防效在 83.2%~100.0%,鲜重防效在 88.7%~100.0%;对狗尾草的株防效在 81.3%~98.2%,鲜重防效在 85.8%~99.2%;对藜的株防效在 76.5%~97.5%,鲜重防效在 82.5%~99.0%;对反枝苋的株防效在 79.2%~100.0%,鲜重防效在 83.2%~100.0%;对龙葵的株防效在 80.4%~98.2%,鲜重防效在 84.6%~99.3%。对以上一

年生杂草的总株防效在 79.0%~98.1%,总鲜重防效在 83.5%~99.2%(表 5)。

由表 4 和表 5 可知,施药后 15 和 30 d,试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量 1 500~4 200 g·hm⁻²处理对一年生禾本科杂草(稗草、狗尾草)及一年生阔叶杂草(藜、龙葵、反枝苋)的总株防效及总鲜重防效差异均显著,并且试验药剂各剂量处理与两种对照单剂处理间总株防效及总鲜重防效差异均显著。

表 4 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 施药后 30 d 对高粱田杂草株防效调查表

Table 4 Investigation on control effect of 40% quinclorac-atrazine SC on weeds in sorghum field 30 days after application												
处理 Treatments	稗草 <i>Echinochloa</i> <i>crusgalli</i> P. Beauv.		狗尾草 <i>Setaria viridis</i> P. Beauv.		藜 <i>Chenopodium</i> <i>album</i> L.		反枝苋 <i>Amaranthus</i> <i>retroflexus</i> L.		龙葵 <i>Solanum</i> <i>nigrum</i> L.		总杂草 Total weeds	
	株数	防效	株数	防效	株数	防效	株数	防效	株数	防效	株数	防效
	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%	Plants/ (株·m ⁻²)	Control effect/%
	1	83.2 c	4.8	81.3 c	9.8	76.5 e	0.8	79.2 b	2.5	80.4 c	19.3	79.0 d
1	1.5	83.2 c	4.8	81.3 c	9.8	76.5 e	0.8	79.2 b	2.5	80.4 c	19.3	79.0 d
2	0.8	91.2 bc	2.5	90.2 b	4.0	90.3 c	0.3	91.7 ab	1.0	91.5 b	8.5	90.6 c
3	0.5	95.4 ab	1.5	94.0 b	2.8	93.5 b	0.3	93.8 ab	0.5	95.6 a	5.5	94.0 b
4	0	100.0 a	0.5	98.2 a	1.0	97.5 a	0	100.0 a	0.3	98.2 a	1.8	98.1 a
5	0.3	97.5 ab	0.8	97.3 a	26.5	35.6 f	1.8	41.7 c	6.8	40.3 d	36.0	60.5 f
6	3.5	57.0 d	11.8	54.7 d	5.5	86.3 d	0.5	87.5 ab	1.3	88.8 bc	22.5	74.7 e
施药前基数	8.8		25.5		41.5		3.3		12.0		91.0	

表 5 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 施药后 30 d 对高粱田杂草鲜重防效调查表

Table 5 Investigation on control effect of 40% quinclorac-atrazine SC on fresh weight of weeds in sorghum field 30 days after application												
处理 Treatments	稗草 <i>Echinochloa</i> <i>crusgalli</i> P. Beauv.		狗尾草 <i>Setaria viridis</i> P. Beauv.		藜 <i>Chenopodium</i> <i>album</i> L.		反枝苋 <i>Amaranthus</i> <i>retroflexus</i> L.		龙葵 <i>Solanum</i> <i>nigrum</i> L.		总杂草 Total weeds	
	鲜重	防效	鲜重	防效	鲜重	防效	鲜重	防效	鲜重	防效	鲜重	防效
	Fresh weight/ (g·m ⁻²)	Control effect/%	Fresh weight/ (g·m ⁻²)	Control effect/%	Fresh weight/ (g·m ⁻²)	Control effect/%	Fresh weight/ (g·m ⁻²)	Control effect/%	Fresh weight/ (g·m ⁻²)	Control effect/%	Fresh weight/ (g·m ⁻²)	Control effect/%
	1	88.7 c	14.0	85.8 c	136.6	82.5 d	13.0	83.2 b	18.3	84.6 c	188.8	83.5 e
1	7.0	88.7 c	14.0	85.8 c	136.6	82.5 d	13.0	83.2 b	18.3	84.6 c	188.8	83.5 e
2	2.3	96.3 b	5.7	94.0 b	49.0	93.8 c	4.0	95.7a b	5.9	95.0 b	66.8	94.2 c
3	1.2	98.0 ab	3.3	96.6 b	29.6	96.2 b	2.6	96.3 ab	2.3	98.0 a	39.0	96.6 b
4	0.0	100.0 a	0.7	99.2 a	7.6	99.0 a	0.0	100.0 a	0.8	99.3 a	9.1	99.2 a
5	0.6	99.0 ab	1.1	98.8 a	445.6	43.4 e	33.6	55.5 c	58.5	49.7 d	539.6	53.1 f
6	20.0	66.7 d	35.6	62.5 d	74.5	90.5 c	7.3	90.8 ab	8.8	92.4 bc	146.2	87.3 d
CK	62.8		99.5		795		75.6		120.3		1153.3	

3 结论与讨论

3.1 安全性

试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 在高粱苗后 3~5 叶期,一年生杂草 2~4 叶期茎叶均匀喷施,制剂量 1 500~4 200 g·hm⁻² 处理高粱表现出不同程度的药害症状,表现为高粱幼嫩叶片褪绿,严重的叶尖红褐色干枯,叶片上有不规则灰白色斑。施药后 10 d,40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量 1 500、2 100 和 2 700 g·hm⁻² 处理区药害解除;制剂量 4 200 g·hm⁻² 处理药害得到缓解,高粱心叶恢复正常生长;施药后 15 d,制剂量 4 200 g·hm⁻² 处理高粱药害也解除,对高粱以后的生长及正常成熟无不良影响。试验各处理和人工除草区比较成熟期一致,增产显著,并且试验期间未观察到对其他生物有影响,在试验剂量范围内安全性较好。

3.2 防除效果

试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 在高粱苗后 3~5 叶期,一年生杂草 2~4 叶期茎叶均匀喷施,制剂量 1 500 g·hm⁻² 处理对一年生禾本科杂草及一年生阔叶杂草防效明显低于 2 100~4 200 g·hm⁻² 处理,剂量偏低。40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 制剂量 2 100~4 200 g·hm⁻² 处理对一年生杂草的防除效果较好,施药后 15 d,总株防效

在 85.9%~95.9%;施药后 30 d,总株防效在 90.6%~98.1%,总鲜重防效在 94.2%~99.2%。试验药剂 40%二氯喹啉酸·莠去津悬浮剂有效弥补了各对照单剂杀草谱较窄的局限,可有效防除高粱田一年生禾本科及阔叶杂草。

3.3 适宜施用量及方法

于高粱苗后 3~5 叶期,一年生杂草 2~4 叶期,40%二氯喹啉酸·莠去津 SC 采用喷雾法均匀茎叶处理,对水均匀喷施 1 次。适宜施用量按制剂量 2 100~2 700 g·hm⁻² (有效成分用量 840~1 080 g·hm⁻²),若杂草基数或叶龄偏大时用高量,反之用低量。施药时采用二次稀释配药法,即先配成母液再进一步稀释,喷液量一般为 300~450 L·hm⁻²,其后正常田间管理。

参考文献:

- [1] 卢庆善,丁国祥,邹剑秋,等.试论我国高粱产业发展——论全国高粱生产优势区[J].杂粮作物,2009,29(2):78-80.
- [2] 焦少杰,王黎明,姜艳喜,等.黑龙江省高粱生产发展演变过程分析[J].黑龙江农业科学,2015(5):138-144.
- [3] 中国农田杂草原色图谱编委会.中国农田杂草原色图谱[M].北京:农业出版社,1990.
- [4] 黄桂潮.中国东北地区主要杂草图谱[M].日本:全国农村教育协会,1988.
- [5] 农业部农药检定所.农药田间药效试验准则(一)[M].北京:中国标准出版社,2000.

Field Efficacy Test on 40% Quinclorac·Atrazine SC to Weeds in Sorghum Field

LIU Xin-yu¹, LIU Ying¹, LI Xin²

(1. Qiqihar Agricultural Technology Extension Center, Qiqihar 161006, China; 2. Qiqihar Seed Industry Development Service Center, Qiqihar 161000, China)

Abstract: In order to determine the safety of 40% quinclorac·atrazine SC on sorghum and its control effect on annual Gramineae and broad-leaved weeds, field efficacy trials were conducted in 2019. The results showed that: 40% quinclorac·atrazine SC suspending agent in the 3-5 leaf stage of sorghum seedlings, and the annual weeds were uniformly sprayed on the leaves and leaves of the leaves at the 3-5 leaf stage, and the safety was good in the trial dose range (2 100-2 700 g·hm⁻²). After 30 d, the total plant control effect was 90.6% to 98.1%, and the total fresh weight control effect was 94.2% to 99.2%. The dosage of active ingredient was 840-1 080 g·hm⁻².

Keywords: quinclorac·atrazine SC; sorghum; safety; control effect