

DOI:10.16861/j.cnki.zggc.2024.0308

防除姜田一年生杂草的除草剂筛选

李丽霞¹, 胡锐¹, 原京超², 韩自行², 牛亚斌¹,
田朝辉³, 任尚¹, 王震¹, 邢彩云¹

(1. 郑州市动植物防疫检疫中心 郑州 450003; 2. 河南省农业科学院植物保护研究所 郑州 450002;
3. 郑州市农业科技学院 郑州 450003)

摘要:为了明确不同除草剂对姜田一年生杂草的防除效果,在姜出苗后2~4叶期、杂草2~4叶期,每667 m²用18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸(简称氟吡·氯吡·二氯吡)可分散油悬浮剂4个剂量(80、90、100、180 g)、108 g·L⁻¹高效氟吡甲禾灵乳油40 mL、200 g·L⁻¹氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油60 mL、30%二氯吡啶酸水剂45 mL、240 g·L⁻¹乙氧氟草醚乳油50 mL、人工除草、空白对照共10个处理,进行茎叶喷施处理,评价除草效果及安全性。试验结果表明,施药后15 d和35 d,试验药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量的处理对靶标杂草的株防效均达到75.00%以上,且对鳢肠、野苜蓿的株防效明显优于对马齿苋、狗尾草,每667 m²用180 g 18%氟吡·氯吡·二氯吡处理对野苜蓿、鳢肠的株防效均达到100.00%,对靶标杂草的鲜质量防效均达到85.00%以上,其中每667 m²用100 g和180 g 18%氟吡·氯吡·二氯吡对野苜蓿、鳢肠的鲜质量防效均达到100.00%,供试药剂使用剂量对鳢肠、野苜蓿的鲜质量防效明显优于对马齿苋、狗尾草;18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂每667 m²使用80、90、100、180 g处理的怀姜增产率均在15%以上。综上,结合安全生产,建议18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂80~100 g·667 m²均可以在姜田生产中推广应用。

关键词:怀姜;除草剂;一年生杂草;防治效果

中图分类号:S632.5

文献标志码:A

文章编号:1673-2871(2025)06-209-06

Screening of herbicides to control annual weeds in ginger field

LI Lixia¹, HU Rui¹, YUAN Jingchao², HAN Zixing², NIU Yabin¹, TIAN Chaohui³, REN Shang¹, WANG Zhen¹, XING Caiyun¹

(1. Zhengzhou Animal and Plant Epidemic Prevention and Quarantine Center, Zhengzhou 450003, Henan, China; 2. Institute of Plant Protection, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, Henan, China; 3. Zhengzhou Academy of Agricultural Science and Technology, Zhengzhou 450003, Henan, China)

Abstract: In order to clarify the control effect of different herbicides on one-year-old weeds in ginger field, ten treatments were carried out in 2-4 leaf stage after ginger emergence and 2-4 leaf stage of weeds, including 4 doses of 18% haloxyfop-R-methyl · fluoxypyr · dichloropyridine acid dispersible oil suspension per 667 m², 40 mL of 108 g·L⁻¹ haloxyfop-R-methyl EC, 60 mL of 200 g·L⁻¹ fluoxypyr · isooctyl EC, 45 mL of 30% dichloropyridine acid AS, 50 mL of 240 g·L⁻¹ oxyfluorfen EC, artificial weeding and blank control. Evaluate the weeding effect and safety. The results showed that after 15 and 35 days of application, the plant control effect of 4 doses of 18% fluoxypyr · clopyr · dichloropyr dispersible oil suspension agent on the target weeds reached more than 75.00%. The plant control effect of 4 doses of 18% fluoxypyr · clopyr · dichloropyr dispersible oil suspension agent on *Eclipta prostrata* and *Medicago minima* was significantly better than that on *Portulaca oleracea* and *Setaria viridis*. The plant control effect of 180 g per 667 m² on *Medicago minima* and *Eclipta prostrata* reached 100.00%, and the fresh weight control effect on the target weeds eached more than 85.00%. Among them, the fresh weight control effects of 100 g and 180 g per 667 m² on *Medicago minima* and *Eclipta prostrata* reached up to 100.00%. The fresh weight control effect of the dosage of the tested agents on the fresh weight of *Eclipta prostrata* and *Medicago minima* was significantly better than that of *Portulaca oleracea* and *Setaria viridis*.

收稿日期:2024-05-07;修回日期:2025-01-20

基金项目:郑州市农业科技示范推广项目(2023ZZNY01005)

作者简介:李丽霞,女,高级农艺师,研究方向为农作物病虫害防治与植物检疫。E-mail:zzllx2007@163.com

通信作者:王震,男,高级农艺师,研究方向为农作物重大病虫害防治。E-mail:zzszbz2021@163.com

邢彩云,女,推广研究员,研究方向为农作物病虫害测报与防治。E-mail:zzsxcy@163.com

There was no significant effect on the growth of ginger and other non-target organisms at each stage after the application of the tested agents. The yield increase rate of 18% fluroxypyr · fluroxypyr · dichloropyr dispersible oil suspension at 80, 90, 100 and 180 g per 667 m² was more than 15%. It can be popularized and applied in ginger field production.

Key words: Huai-Ginger; Herbicide; 1-year-old weeds; Control effect

姜(*Zingiber officinale* Rose)是姜科姜属多年生宿根草本植物。怀姜是姜的一个品种,怀姜块大、品质佳、产量高、抗逆性强、易加工贮藏^[1-2],其根茎富含姜辣素、姜烯酚、姜酮和多糖等多种生物活性成分及营养物质,风味独特,是一种营养价值很高的调味品和保健药材^[3-4]。调查发现,姜前期生长速度缓慢,滋生杂草多、数量大,且杂草适应性广,繁殖力强,防治困难,杂草危害成为影响姜优质高产栽培的主要因素^[5-6];姜田自然生长杂草中,发生危害成规模的有10余种,主要有狗尾草[*Setaria viridis* (L.) Beauv.]、鳢肠(*Eclipta prostrata* L.)、马齿苋(*Portulaca oleracea* L.)、野苜蓿(*Medicago minima* Lam.)等,存在混合发生的情况^[7-8];杂草危害一般可造成减产10%~30%,不除草田块减产可在50%以上^[9],成为影响姜田安全生产的一个关键因素^[10-11]。

利用化学药剂防治杂草,是一种快速、高效、节省成本的便捷方法。目前,在姜作物上登记的除草剂,主要以二甲戊灵、乙草胺、炔苯酰草胺等有效药剂成分为主,重复施用后易产生抗药性,存在防除效果不理想、可选择性较少等问题。前人的研究主要集中在姜高产栽培与病虫害防治等方面^[12-14],在姜田杂草防治方面的研究不多。因此,通过田间试验筛选,确定科学有效的新型姜田除草剂,对防除姜田杂草、解决农业生产问题具有重要意义。笔者于2023年选取18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸可分散油悬浮剂等除草剂用于防除姜田一年生杂草的防治筛选试验,进一步确定除草剂的最佳使用量,为其在姜田的推广应用提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验于2023年4—10月在河南省博爱县月山镇华侨实业有限公司怀姜种植合作社基地进行,土壤类型为壤土,质地为红黏土,pH值约为6.8。土地平整,灌溉排水设施齐全,周围有围墙等保护设施。速效氮含量(w,下同)27.8 mg·kg⁻¹、速效磷含量6.3 mg·kg⁻¹、速效钾含量78.2 mg·kg⁻¹、有机质含量0.544%,墒情较好。

1.2 试验对象与作物

1.2.1 试验对象 一年生杂草主要有狗尾草、鳢

肠、马齿苋、野苜蓿等,为姜田自然生长杂草,且为混合种群。其中,狗尾草约占30%,马齿苋约占20%,鳢肠约占25%、野苜蓿约占15%,其他杂草约占10%。

1.2.2 试验作物 试验品种为怀姜,由博爱县月山镇华侨实业有限公司怀姜种植合作社提供,栽培方式为开沟直播,行距50 cm,株距22 cm,姜于2023年4月10日播种。

1.3 试验药剂来源

18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸可分散油悬浮剂由天津博克百胜科技有限公司提供,108 g·L⁻¹高效氟吡甲禾灵乳油由江苏中旗科技股份有限公司提供,200 g·L⁻¹氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油由江苏东宝农化股份有限公司提供,30%二氯吡啶酸水剂由四川利尔作物科学有限公司提供,240 g·L⁻¹乙氧氟草醚乳油由山东胜邦绿野化学有限公司提供。

1.4 试验药剂处理

试验设10个处理,共40个小区,各处理小区按随机区组排列,四周设保护行。小区面积20 m²(5 m×4 m),4次重复。设人工除草和空白对照处理(表1)。

1.5 施药时间及方法

处理8于5月8日姜出苗前进行土壤喷雾;处理1~7,姜出苗后2~4叶期,杂草2~4叶期用药1次,于2023年6月7日施药,当天天气为阴转多云,西南风2级,施药后24 h无降水。均用背负式手动喷雾器喷雾,每667 m²用水量为40 L。试验期间施底肥1次。6月7日进行人工除草1次。

1.6 调查方法

试验依据GB/T 17980.47—2000《农药田间药效试验准则(一)》除草剂防治根菜类蔬菜田杂草^[15]、NY/T 1464.55—2014《农药田间药效试验准则 第55部分 除草剂防治姜田杂草》^[16]及本试验机构《SOP-G 04-011 露地蔬菜田除草剂标准操作规程》要求进行。

1.6.1 杂草防效调查 共计调查2次。施药后15 d,处理1~7在6月22日调查,处理8在5月23日调查,每小区随机取4点,每点0.25 m²,调查各种杂草数量,计算株防效;施药后35 d,处理1~7在7月12

表1 供试药剂试验处理
Table 1 Experimental treatment of tested medicaments

处理 Treatment	药剂 Medicament	施药剂量 Dosage of application	有效成分 Effective component quantity/(g·hm ⁻²)
1	18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸可分散油悬浮剂 18% Haloxyfop-R-methyl·fluroxypyr·isooctyl·dichloropyridinic acid dispersible oil suspension	80 g·667 m ²	216.0
2	18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸可分散油悬浮剂 18% Haloxyfop-R-methyl·fluroxypyr·isooctyl·dichloropyridinic acid dispersible oil suspension	90 g·667 m ²	243.0
3	18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸可分散油悬浮剂 18% Haloxyfop-R-methyl·fluroxypyr·isooctyl·dichloropyridinic acid dispersible oil suspension	100 g·667 m ²	270.0
4	18%高效氟吡甲禾灵·氯氟吡氧乙酸异辛酯·二氯吡啶酸可分散油悬浮剂 18% Haloxyfop-R-methyl·fluroxypyr·isooctyl·dichloropyridinic acid dispersible oil suspension	180 g·667 m ²	486.0
5	108 g·L ⁻¹ 高效氟吡甲禾灵乳油 108 g·L ⁻¹ Haloxyfop-R-methyl EC	40 mL	64.8
6	200 g·L ⁻¹ 氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油 200 g·L ⁻¹ Fluroxypyr isooctyl ester EC	60 mL	180.0
7	30%二氯吡啶酸水剂 30% Dichloropyridine acid aqueous solution	45 g·667 m ²	202.5
8	240 g·L ⁻¹ 乙氧氟草醚乳油 240 g·L ⁻¹ Oxyfluorfen EC	50 mL	180.0
9	人工除草 Hand weeding		
10	空白对照 CK		

日调查,处理8在6月12日调查,每小区随机取4点,每点0.25 m²,拔除所有靶标杂草分类计数、称杂草鲜质量,计算株防效和鲜质量防效。采用DPS软件V17.10对试验数据采用邓氏新复极差检验法(DMRT法)进行统计分析。

1.6.2 对作物产量的调查 姜收获后进行测产,测产时每小区单独采收10 m²,用精密天平进行测产,并计算增产率。对姜质量无要求。用邓氏新复极差检验法对测产数据进行统计分析。

1.7 药效计算方法

药效计算公式参照GB/T 17980.47—2000《农药田间药效试验准则(一)》:

株防效/%=(对照区杂草株数-处理区杂草株数)/对照区杂草株数×100;

鲜质量防效/%=(对照区杂草鲜质量-处理区残存杂草鲜质量)/对照区杂草鲜质量×100;

增产率/%=(处理区产量-对照区产量)/对照区产量×100。

2 结果与分析

2.1 防除效果

2.1.1 药后15 d杂草株数防除结果 药后15 d对各种杂草株数调查结果(表2)表明,供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量的处

理对靶标杂草的株防效均达到76.00%以上,其中每667 m²用药量180 g对靶标杂草防效最好,对野苜蓿、鳢肠的株防效均达到100.00%,对狗尾草和马齿苋的防效均在90.00%以上。药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量对狗尾草的防效在83.12%~95.84%,处理间差异不显著;对马齿苋的防效在76.53%~90.24%,处理间差异不显著;对野苜蓿的防效在86.72%~100.00%,每667 m²用药剂量90、100、180 g 3个处理间差异不显著,每667 m²用药剂量100、180 g与药剂量80 g对靶标杂草防效差异显著;对鳢肠的防效在95.31%~100.00%,4个处理间差异不显著;每667 m²用108 g·L⁻¹ 高效氟吡甲禾灵乳油40 mL对狗尾草的防效较好,为85.92%,对其他靶标杂草防效较差;每667 m²用200 g·L⁻¹ 氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油60 mL对马齿苋的防效较好,为84.32%,对其他靶标杂草防效较差;每667 m²用30%二氯吡啶酸水剂45 g对野苜蓿、鳢肠防效较好,防效均在90.00%以上,对其他两种杂草防效较差;240 g·L⁻¹ 乙氧氟草醚乳油50 mL对靶标杂草防效较差。

试验药剂每667 m²用药剂量90、100、180 g 3个处理对总草的株防效在90.55%~96.52%,这3个处理间防效差异不显著,每667 m²用药剂量180 g处理与药剂量80 g的株防效差异显著,每667 m²用药剂量

表2 不同除草剂对姜田一年生杂草药后15 d的株防效

Table 2 The control effect of different herbicides on annual weeds in ginger field after application in 15 days %

处理 Treatment	狗尾草 <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.	野苜蓿 <i>Medicago minima</i> Lam.	鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> L.	总草 Total grass
1	83.12±0.83 ab	76.53±1.21 bcd	86.72±1.34 b	95.31±2.10 a	85.42±2.15 b
2	88.72±1.57 a	82.42±1.33 bc	93.34±0.88 ab	97.73±0.75 a	90.55±2.33 ab
3	90.11±1.57 a	84.31±0.94 ab	96.72±0.70 a	100.00±0.00 a	92.79±1.35 ab
4	95.84±0.83 a	90.24±1.89 ab	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	96.52±1.39 a
5	85.92±1.59 a	17.63±0.90 e	26.71±1.37 d	14.01±1.02 c	43.12±1.78 f
6	8.51±0.40 d	84.32±0.97 ab	63.33±1.71 c	72.12±1.93 b	50.81±0.49 e
7	26.83±1.46 c	58.84±1.17 d	93.32±1.50 ab	90.71±1.84 a	59.54±1.08 d
8	74.61±0.80 b	68.62±1.11 cd	53.34±0.74 c	62.84±2.22 b	67.23±1.91 c
9	91.54±0.86 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	96.91±1.24 a

10(CK)

注:同列数字后不同小写字母表示各处理间在0.05水平差异显著。下同。

Note: Different lowercase after the same column indicate significant difference among different treatments at 0.05 level. The same below.

180 g处理与其他药剂对总草株防效差异显著。试验药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量的处理对鳢肠、野苜蓿的株防效优于马齿苋、狗尾草。

2.1.2 药后35 d杂草株防效结果 药后35 d对各种杂草株数调查结果(表3)表明,供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量的处理对靶标杂草的株防效均达到78.00%以上,其中每667 m²用药量100、180 g处理对野苜蓿、鳢肠的株防效均达到100.00%,防效优于马齿苋、狗尾草。供试药剂每667 m²用药量80、90、100、180 g处理与每667 m²用108 g·L⁻¹高效氟吡甲禾灵乳油40 mL、30%二氯吡啶酸水剂45 g、240 g·L⁻¹乙氧氟草醚乳油50 mL、200 g·L⁻¹氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油60 mL处理对总草总株防效差异显著;供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂每

667 m²用180 g与80 g处理对总草株防效差异显著,与其他药剂对总草株防效差异显著。

2.1.3 药后35 d杂草鲜质量防除结果 药后35 d对各种杂草鲜质量调查结果(表4)表明,供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量的处理对靶标杂草的鲜质量防效均达到85.00%以上,其中每667 m²用100、180 g处理对野苜蓿、鳢肠的鲜质量防效均达到100.00%,防效优于狗尾草和马齿苋。供试药剂每667 m²用80、90、100、180 g处理与药剂108 g·L⁻¹高效氟吡甲禾灵乳油40 mL、30%二氯吡啶酸水剂45 g、240 g·L⁻¹乙氧氟草醚乳油50 mL、200 g·L⁻¹氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油60 mL处理对总草总鲜质量防效均有显著差异。供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂4个剂量的处理对鳢肠、野苜蓿的鲜质量防效明显优于对马齿苋、狗尾草。

表3 不同除草剂对姜田一年生杂草药后35 d的株防效

Table 3 The control effect of different herbicides on annual weeds in ginger field after application in 35 days %

处理 Treatment	狗尾草 <i>Setariaviridis</i> (L.) Beauv.	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.	野苜蓿 <i>Medicago minima</i> Lam.	鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> L.	总草 Total grass
1	87.71±0.86 abc	78.22±0.55 b	89.76±0.68 ab	97.61±0.64 a	88.33±1.07 bc
2	90.42±1.19 ab	83.63±0.60 ab	96.66±0.46 a	100.00±0.00 a	92.68±0.49 abc
3	91.86±0.79 ab	85.57±0.71 ab	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	94.36±0.85 ab
4	98.62±0.81 a	92.76±0.56 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	97.85±0.55 a
5	90.4±0.70 abc	14.53±0.32 d	20.75±0.53 d	16.76±0.53 d	43.72±0.35 e
6	11.01±0.81 e	87.34±0.93 ab	65.56±0.33 bc	76.23±0.54 bc	53.84±1.00 d
7	13.71±0.43 e	61.85±0.68 c	96.62±0.65 a	92.92±0.51 a	55.86±0.59 d
8	68.51±0.47 d	65.57±0.96 c	51.73±0.83 c	61.94±0.40 c	63.87±0.94 d
9	74.02±0.19 bcd	87.35±0.85 ab	93.12±0.78 a	85.73±0.66 ab	82.94±0.83 c

10(CK)

表4 不同除草剂对姜田一年生杂草药后35 d的鲜质量防效

处理 Treatment	狗尾草 <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> L.	野苜蓿 <i>Medicago minima</i> Lam.	鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> L.	总草 Total grass %
1	90.20±0.59 ab	85.61±1.58 ab	94.76±0.53 ab	99.11±0.20 a	92.42±1.62 ab
2	94.90±1.09 ab	90.53±0.46 a	98.13±0.32 a	100.00±0.00 a	95.89±1.03 a
3	96.40±0.47 ab	93.54±0.43 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	97.49±1.55 a
4	99.71±0.12 a	96.26±0.51 a	100.00±0.00 a	100.00±0.00 a	98.99±0.76 a
5	96.20±0.51 ab	21.28±0.69 d	28.73±0.69 d	23.63±1.82 d	39.23±1.77 e
6	35.94±0.58 d	90.16±0.15 a	78.01±0.72 b	83.32±2.41 bc	73.80±2.09 cd
7	29.37±0.52 d	71.23±0.97 bc	97.62±0.50 a	96.82±1.85 ab	77.90±2.96 c
8	73.72±0.82 c	70.38±0.44 c	61.21±0.87 c	68.77±2.79 c	68.10±2.27 d
9	80.30±0.50 bc	90.75±0.50 a	94.65±1.08 ab	91.52±1.12 ab	89.80±1.88 b
10(CK)					

2.2 施药后各区测产结果

对各小区的测产结果(表5)表明,供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂每667 m²用80、90、100、180 g处理的增产率分别为15.49%、17.80%、19.57%和23.77%,每667 m²使用药剂100 g和180 g增产率差异不显著,每667 m²使用药剂180 g与80 g增产率差异显著。每667 m²使用108 g·L⁻¹高效氟吡甲禾灵乳油40 mL、200 g·L⁻¹氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油60 mL、30%二氯吡啶酸水剂45 g、240 g·L⁻¹乙氧氟草醚乳油50 mL和人工除草处理的增产率分别为10.50%、11.05%、15.31%、13.56%和15.58%,供试药剂每667 m²使用药剂180 g与其他药剂及人工除草增产率差异显著。

试验结果表明,供试药剂18%氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂每667 m²使用药剂90、100、180 g

表5 不同除草剂施用后对姜产量的影响
Table 5 Effects of different herbicides on ginger yield after application

处理 Treatment	平均产量 Average yield/ (kg·10 m ⁻²)	理论产量 Theoretical yield/ (kg·hm ⁻²)	比CK+ More than CK+/%
1	30.62	30 617.65	15.49 bc
2	31.23	31 230.16	17.80 abc
3	31.70	31 697.66	19.57 ab
4	32.81	32 812.66	23.77 a
5	29.29	29 292.65	10.50 e
6	29.44	29 440.15	11.05 de
7	30.57	30 567.65	15.31 bc
8	30.11	30 105.15	13.56 cde
9	30.64	30 640.15	15.58 bcd
10(CK)	26.51	26 510.13	

处理对姜产量的增产率明显高于其他药剂。

3 讨论与结论

高效氟吡甲禾灵是内吸传导型除草剂,由叶片、茎秆和根系吸收,在植物体内抑制脂肪酸合成,使细胞生长分裂停止,破坏细胞膜结构,导致杂草死亡。施药杂草一般在48 h后可见受害症状^[17]。氯氟吡氧乙酸异辛酯是内吸传导型除草剂。药后很快被植物吸收,使敏感植物出现典型激素类除草剂的反应,造成植株畸形、扭曲。二氯吡啶酸由叶片或根部吸收,在植物体内上下移动,迅速传到整个植株,促进植物核酸的形成,产生过量的核糖核酸,致使根部生长过量、茎及叶生长畸形,维管束疏导功能受阻,导致杂草死亡^[18]。胡尊纪等^[19]试验结果表明,高效氟吡甲禾灵和三氟羧草醚复配对防除花生田一年生禾本科杂草总鲜质量防效在92.82%~95.72%,对防除狗尾草有明显作用,并对花生安全。崔海燕等^[20]研究表明,在玉米4~5叶期、杂草2~4叶期的适宜用药量为180~210 g·hm⁻²,该药剂对夏玉米田的阔叶杂草马齿苋、反枝苋、铁苋菜防效理想,对玉米安全。朱文达等^[21]研究表明,288 g·L⁻¹氯氟吡氧乙酸异辛酯乳油防除小麦田杂草效果显著,对拉拉藤均有良好防效,对小麦安全性好,且增产效果在23.0%~32.3%。张勇等^[22]试验结果表明,氯氟吡氧乙酸药后30 d,对反枝苋、马齿苋、牛筋草、马唐株数及鲜质量防除效果在90%以上,姜田增产3.3%~6.5%,对姜安全性好,可以在大田应用。王建平等^[23]试验结果表明,75%二氯吡啶酸可溶性粉剂在春玉米4~5叶期、杂草3~4叶期用药量为202.50~236.25 g·hm⁻²,药后30 d的鲜质量防效

为95.2%~100.0%，且对玉米安全。本试验研究结果表明，使用18%高效氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂对姜田一年生杂草的防除结果和上述试验结果吻合。

综上所述，对不同除草剂对怀姜生长的安全性及杂草的防除效果研究表明，18%高效氟吡·氯吡·二氯吡可分散油悬浮剂对姜田一年生杂草（狗尾草、马齿苋、鳢肠、野苜蓿等）有较好的防除效果，田间推荐使用剂量为80~100 g·667 m⁻²（有效成分216~270 g·hm⁻²），施药35 d后，杂草防效在87%以上，该除草剂对杂草的持效期长。使用时期为姜出苗后2~4叶期、杂草2~4叶期、使用方法为茎叶喷雾处理，该药剂对姜安全，可以作为姜田除草剂大面积推广应用，使用时严格掌握用药量及用药时间，均采用二次稀释的方法进行配药防治。

参考文献

- [1] 孙洁如, 宫俊杰, 宋鹏程, 等. 生姜干制技术研究进展[J]. 食品工业, 2020, 41(3): 258-262.
- [2] 项佳媚, 许利嘉, 肖伟, 等. 姜的研究进展[J]. 中国药学杂志, 2017, 52(5): 353-357.
- [3] 王子妍, 吴燕, 杨欣宇, 等. 姜新品种‘天白姜1号’[J]. 园艺学报, 2023, 50(增刊1): 39-40.
- [4] 刘博, 高宁, 徐静. 生姜对机体损伤的保护作用研究进展[J]. 广东药科大学学报, 2023, 39(1): 144-152.
- [5] 郭成林, 廖彬, 马永林, 等. 不同除草剂对姜室内安全性及田间除草效果[J]. 农药, 2021, 60(5): 382-385.
- [6] 冉西京, 张忠民, 朱陵侠, 等. 黄姜田杂草化学防除试验初报[J]. 中国农学通报, 2001, 17(1): 52-53.
- [7] 张勇, 路兴涛, 吴翠霞, 等. 二甲戊灵悬浮剂除草效果及对姜安全性测定[J]. 杂草学报, 2016, 34(4): 43-47.
- [8] 陈庆华, 周小刚, 高菡, 等. 生姜田杂草防除试验[J]. 农药, 2006(3): 194-195.
- [9] 赵阳, 张丽华, 张海龙, 等. 二甲戊·乙乳油防除姜田杂草试验报告[J]. 杂草科学, 2004(1): 48-50.
- [10] 周家源, 饶立平, 薛俊, 等. 25%氯氟吡氧乙酸 EC 防除水稻移栽大田一年生阔叶杂草效果[J]. 湖北植保, 2007(1): 21-22.
- [11] 张泽溥. 我国农田杂草治理技术的发展[J]. 植物保护, 2004(2): 28-33.
- [12] 董顺, 程伟, 李雪松, 等. 阜阳市嫩姜轻简化高产栽培技术[J]. 中国农技推广, 2024, 40(10): 66-68.
- [13] 张玲玲, 周洁, 刘燃, 等. 生姜抗姜瘟病品种资源鉴定及其抗病生化机制[J]. 植物保护学报, 2023, 50(3): 767-779.
- [14] 李配. 生姜种植中主要病虫害及使用农药登记现状[J]. 植物医学, 2022, 1(5): 114-119.
- [15] 国家质量技术监督局. 农药田间药效试验准则(一) 除草剂防治根菜类蔬菜田杂草: GB/T 17980.47-2000[S]. 北京: 中国标准出版社, 2000.
- [16] 中华人民共和国农业部. 农药田间药效试验准则 第55部分: 除草剂防治姜田杂草: NY/T 1464.55-2014[S]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- [17] 张玉聚, 李洪连, 张振臣, 等. 农业病虫害防治新技术精解(第五卷 世界农药新品种技术大全)[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010.
- [18] 农业部种植业管理司, 农业部农药检定所. 新编农药手册[M]. 2版. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- [19] 胡尊纪, 刘军, 吴希宝, 等. 高效氟吡甲禾灵与三氟羧草醚复配的联合作用及对花生田杂草的防除效果[J]. 花生学报, 2021, 50(4): 30-35.
- [20] 崔海燕, 刘小民, 许贤, 等. 200 g·L⁻¹ 氯氟吡氧乙酸乳油对夏玉米田阔草的防除效果研究[J]. 现代农业科技, 2016(2): 144-145.
- [21] 朱文达, 颜冬冬, 李林, 等. 氯氟吡氧乙酸异辛酯防除小麦田阔叶杂草的效果及对养分和产量的影响[J]. 湖北农业科学, 2021, 60(20): 80-83.
- [22] 张勇, 周超, 马冲, 等. 9种茎叶处理除草剂除草活性及对姜的安全性[J]. 杂草学报, 2020, 38(3): 45-51.
- [23] 王建平, 张玉慧, 赵志英, 等. 75%二氯吡啶酸可溶性粉剂防除春玉米田阔叶杂草效果研究[J]. 现代农业科技, 2015(20): 99.