

水稻直播田一年生杂草防治药剂配方筛选试验

张学成

(寿县农业科学研究所,安徽寿县 232200)

摘要 为了明确噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺 3 种除草剂的联合作用类型及最佳复配比例,本文采用茎叶喷雾法测定噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺混配对稗草、千金子、陌上菜和异型莎草的生物活性,并采用 Cobly 法评价三者混配的联合作用类型。结果表明,噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺对水稻田一年生杂草的防治效果表现为加成效应,其中噁唑酰草胺 18 g/hm²+氟氟草酯 15 g/hm²+五氟磺草胺 9 g/hm² 组合防治稗草、千金子、陌上菜和异型莎草时 $(E-E_0)/E$ 值较其他组合稍高。由于噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺 3 种药剂对不同防治对象的效果具有互补性,因而推荐其复配时有效成分质量比例为 2:5:1。

关键词 水稻直播田;一年生杂草;除草剂;配方筛选

中图分类号 S451.21 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)04-0086-02

Screening of Herbicides Combination Against Annual Weeds in Direct Seeding Paddy Fields

ZHANG Xue-cheng

(Shouxian County Academy of Agricultural Sciences, Shouxian Anhui 232200)

Abstract Three kinds of herbicides (metamifop, cyhalofop-butyl and penoxsulam) were tested to clarify the combined action types and optimum proportion. The bioactivity of metamifop, cyhalofop-butyl and penoxsulam with *Echinochloa crusgalli*, *Leptochloa chinensis*, *Lindernia procumbens* and *Cyperus difformis* were determined by stem leaf spray method. The combined type of three mixture was evaluated by Cobly. The results showed that the control effect of metamifop, cyhalofop-butyl and penoxsulam on annual weeds in paddy field manifested as additive effect. The control effect of metamifop 18 g/hm²+cyhalofop-butyl 15 g/hm²+penoxsulam 9 g/hm² was slightly higher than that of other combinations. The control effect of metamifop, cyhalofop-butyl and penoxsulam on annual weeds in paddy field were complementary. The proportion of effective components in the mixture was 2:5:1.

Key words direct seeding paddy field; annual weed; herbicide; formulation selection

安徽省是国家重要的商品粮生产基地,常年水稻栽培面积达 200 万 hm² 以上,水稻播种面积占全省粮食作物播种面积的 30%,产量占全省粮食总产的 52%^[1-2]。杂草危害一直是影响水稻产量的重要因素之一,统筹情况下可造成减产 10%~20%,严重时甚至造成绝产^[3-5]。据南京农业大学杂草研究室调查,1985—1990 年安徽沿江圩丘农区仅 60.4 hm² 的水稻田中杂草种类已有 28 科 45 属 74 种,稗草、节节菜、鸭舌草、牛毛毡、莎草、眼子菜等已成为恶性或区域性恶性杂草^[6]。除草剂的应用是目前世界范围内普遍采取的除草方式,在保证粮食增产和稳产中起到了重要作用^[7]。笔者针对安徽寿县水稻田主要杂草发生种类,以稗草、千金子、鸭舌草和异型莎草为防治对象,考察了噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺 3 种除草剂复配对稻田不同种类杂草的联合作用,为安徽省水稻田杂草科学化除提供一定的理论支持。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试药剂。96%噁唑酰草胺原药,由安徽众邦生物工程有限公司生产;97.4%氟氟草酯原药,由山东潍坊润丰化工股份有限公司生产;98%五氟磺草胺原药,由山东潍坊润丰化工股份有限公司生产。

1.1.2 防治靶标。稗草 (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.)、千金子 (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees)、陌上菜 (*Lindernia procumbens* (Krock.) Philcox)、异型莎草 (*Cyperus difformis* L.)。以上杂草种子从田间收集并保存。

1.2 试验设计

1.2.1 单剂处理设计。设 15 个处理,即噁唑酰草胺 6 g/hm²(处理 1)、12 g/hm²(处理 2)、18 g/hm²(处理 3)、24 g/hm²(处理 4)、

30 g/hm²(处理 5)、氟氟草酯 30.0 g/hm²(处理 6)、37.5 g/hm²(处理 7)、45.0 g/hm²(处理 8)、52.5 g/hm²(处理 9)、60.0 g/hm²(处理 10)、五氟磺草胺 3 g/hm²(处理 11)、6 g/hm²(处理 12)、9 g/hm²(处理 13)、12 g/hm²(处理 14)、15 g/hm²(处理 15)。所有药剂用量均指有效成分剂量,下文同。

1.2.2 复配剂处理设计。设 5 个处理,即噁唑酰草胺 6 g/hm²+氟氟草酯 60.0 g/hm²+五氟磺草胺 15 g/hm²(A)、噁唑酰草胺 12 g/hm²+氟氟草酯 52.5 g/hm²+五氟磺草胺 12 g/hm²(B)、噁唑酰草胺 18 g/hm²+氟氟草酯 45.0 g/hm²+五氟磺草胺 9 g/hm²(C)、噁唑酰草胺 24 g/hm²+氟氟草酯 37.5 g/hm²+五氟磺草胺 6 g/hm²(D)、噁唑酰草胺 30 g/hm²+氟氟草酯 30 g/hm²+五氟磺草胺 3 g/hm²(E),另设空白对照,4 次重复。

1.3 药剂对杂草的活性试验方法

将供试杂草种子浸种催芽后点播于装有泥土的截面积为 0.25 m² 的铁盆内,每种供试杂草播种 84 盆,每盆播 100 粒,温室内培养至杂草一叶一心期进行处理。用 0.5%吐温-80 水溶液配制药液,用 POTTER 精密实验室喷雾塔喷施药液,喷液量为每处理 50 mL,药后保持土壤湿润。设清水空白对照,每处理重复 4 次。

1.4 调查统计

药后 20 d 称取各处理杂草地上部分鲜重,计算各处理的实际鲜重防效(E_1),具体计算公式如下:

$$E_1(\%) = \frac{\text{对照杂草地上部鲜重} - \text{处理杂草地上部鲜重}}{\text{对照杂草地上部鲜重}} \times 100$$

用 Colby 法评价除草剂混用对供试杂草的联合作用类型,计算各药剂联合作用防效的理论观测值(E)和实际防效观测值(E_0),具体计算公式如下:

$$E = \frac{A \times B \times C}{100^2};$$

作者简介 张学成(1965-),男,安徽淮南人,农艺师,从事植物病虫害防治和技术推广工作。

收稿日期 2018-10-19

$$E_0(\%)=(100-E_1)\times 100。$$

式中: A 为噁唑酰草胺用量为 P 时杂草重量为对照杂草重量的百分数; B 为氟氟草酯用量为 Q 时杂草重量为对照杂草重量的百分数; C 为五氟磺草胺用量为 R 时杂草重量为对照杂草重量的百分数; E 为乙草胺用量为 P 、莠去津用量为 Q 、2,4-D异辛酯用量为 R 时对稗草的理论防效观测值之和; E_1 为混用除草剂的实际鲜重防效; E_0 为观测值。 $(E-E_0)/E<-10\%$ 为拮抗作用; $(E-E_0)/E>10\%$ 为增效作用; $-10\%<(E-E_0)/E<10\%$ 为加成作用。

2 结果与分析

2.1 噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺单剂各处理对供试杂草的鲜重防效

供试药剂噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺单剂各处理对稗草、千金子、陌上菜和异型莎草的防治效果见表1。可以看出,噁唑酰草胺(处理1~5)对稗草防治效果较好,对千金子的防效次之,对陌上菜和异型莎草也具有一定的防治效果;氟氟草酯(处理6~10)对千金子防治效果好,对稗草防效次之,对陌上菜和异型莎草防治效果较差;五氟磺草胺(处理11~15)对异型莎草防治效果较好,对陌上菜和稗草防效次之,对千金子防治效果较差。3种药剂对不同防治对象的效果具有互补性,进行复配后对水稻一年生杂草的防治具有较好的应用前景。

2.2 噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺复配的联合作用测定

分别测定了噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺5个复配组合对稗草、千金子、陌上菜和异型莎草的联合作用,结果

表1 噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺单剂对稻田杂草的除草效果 (%)

处理	防效			
	稗草	千金子	陌上菜	异型莎草
1	23.47	18.84	8.59	10.68
2	31.62	28.30	16.52	15.04
3	40.67	39.79	25.30	22.58
4	54.75	48.15	32.06	31.26
5	61.03	58.90	41.24	40.03
6	58.47	60.91	24.66	23.29
7	52.29	54.24	20.94	21.15
8	47.48	49.53	17.92	17.78
9	40.47	42.23	14.38	15.32
10	31.66	39.09	11.41	12.86
11	64.58	28.61	71.53	70.07
12	53.92	21.02	57.68	61.93
13	44.11	16.89	41.50	54.39
14	36.26	11.39	25.96	45.54
15	27.12	5.30	6.40	31.47

见表2。可以看出,噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺5个不同复配比例的混剂处理A~E对稗草的 $(E-E_0)/E$ 值分别为2.11%、2.55%、6.86%、3.32%、3.19%;对千金子的 $(E-E_0)/E$ 值分别为1.72%、5.22%、7.54%、3.74%、2.65%;对陌上菜的 $(E-E_0)/E$ 值分别为2.79%、4.41%、7.77%、4.41%、3.62%;对异型莎草的 $(E-E_0)/E$ 值分别为5.98%、5.39%、8.83%、6.66%、5.84%。3种药剂复配防治稗草、千金子、陌上菜和异型莎草的 $(E-E_0)/E$ 值在1.72%~8.83%之间,增效作用不明显,也无拮抗作用,表现为加成效应,其中噁唑酰草胺18 g/hm²+氟氟草酯15 g/hm²+五氟磺草胺9 g/hm²组合(处理C)防治稗草、千金子、陌上菜和异型莎草时 $(E-E_0)/E$ 值较其他组合稍高。综合考虑除草效果、联合作用的情况,在进行产品的复配生产时

表2 噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺复配对稻田杂草的联合作用测定 (%)

处理	实际鲜重防效(E_1)				理论防效观测值(E)				实际防效观测值(E_0)				$(E-E_0)/E$			
	稗草	千金子	陌上菜	异型莎草	稗草	千金子	陌上菜	异型莎草	稗草	千金子	陌上菜	异型莎草	稗草	千金子	陌上菜	异型莎草
A	88.74	77.35	80.39	79.49	11.02	22.26	19.06	19.28	11.26	22.65	19.61	20.51	2.11	1.72	2.79	5.98
B	84.97	74.09	72.07	74.50	14.65	24.56	26.70	24.13	15.03	25.91	27.93	25.50	2.55	5.22	4.41	5.39
C	82.58	74.74	64.13	70.97	16.22	23.35	33.08	26.47	17.42	25.26	35.87	29.03	6.86	7.54	7.77	8.83
D	82.83	73.46	56.93	68.30	16.60	25.55	41.17	29.59	17.17	26.54	43.07	31.70	3.32	3.74	4.41	6.66
E	80.59	76.29	51.28	64.19	18.79	23.08	46.96	33.72	19.41	23.71	48.72	35.81	3.19	2.65	3.62	5.84

选用噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺有效成分之比为2:5:1的比例进行复配较好。

3 结论与讨论

噁唑酰草胺为芳氧苯氧丙酸酯类除草剂,对大多数一年生禾本科杂草如稗草、千金子、马唐和牛筋草等防效较好,且对水稻安全;氟氟草酯对千金子防效高,对低龄稗草有一定的防效;五氟磺草胺是优良的广谱性除草剂,对稗草有特效,为目前稻田用除草剂中对水稻安全、杀草谱最广的品种^[7]。试验结果表明,噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺混配后,对稗草、千金子、陌上菜、异型莎草的联合作用为加成效应,三者复配防治直播田一年生杂草是可行的。综合考虑除草效果、联合作用、生产成本等情况,在进行产品的复配生产时可选用噁唑酰草胺、氟氟草酯和五氟磺草胺按有效成分之比为2:5:1的比例进行复配。

大量化学除草剂的使用对生态环境产生了巨大的负面影响,特别是长残效除草剂往往造成下茬作物发生药害,甚至导致人畜中毒^[8]。同时,对化学除草剂的过度依赖或单一

除草剂的长期大量使用,导致杂草产生抗药性,从而产生恶性循环,药效降低、用药量增大、防治成本升高、环境污染加重。因此,对化学除草剂的使用要进一步科学化,提高药效,减少用药量,在保障水稻安全生产的同时确保生态安全。

4 参考文献

- [1] 廖华俊.安徽稻茬田利用与马铃薯产业发展的思考与对策[J].农学学报,2017,7(6):82-87.
- [2] 吴文革.安徽水稻及稻作技术[C]/中国工程院农业学部,中国作物学会栽培专业委员会水稻学组,中国作物学会水稻产业分会.安徽水稻与稻作技术论文汇编.北京:中国作物学会,2017:9.
- [3] 魏守辉,朱文达,杨小红,等.湖北省水稻田杂草的种类组成及其群落特征[J].华中农业大学学报,2013,32(2):44-49.
- [4] 李扬汉.中国杂草志[M].北京:中国农业出版社,1998:1-10.
- [5] 朱文达.稗对水稻生长和产量性状的影响及其经济阈值[J].植物保护学报,2005,32(1):81-86.
- [6] 强胜,李扬汉.安徽沿江圩丘农区水稻田杂草区系及草害的研究[J].安徽农业科学,1994(2):135-138.
- [7] 刘兴林,孙涛,付声姣,等.水稻田除草剂的应用及杂草抗药性现状[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2015,43(7):115-126.
- [8] 陈世国,强胜.生物除草剂研究与开发的现状及未来的发展趋势[J].中国生物防治学报,2015,31(5):770-779.