

DOI:10.13718/j.cnki.zwys.2021.03.011

39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对水稻移栽田 杂草的防除效果^①

邢 艳¹, 万宣伍², 张国芝², 杨淞杰², 唐自然³,
杜学英³, 周厚宇³, 唐玉平³, 谭 康³, 张 伟²

1. 四川省广安市农业农村局植保植检站, 四川 广安 638000;
2. 四川省农业农村厅植物保护站, 成都 610041;
3. 四川省蓬溪县农业农村局植保植检站, 四川 蓬溪 629100

摘 要: 四川水稻田恶性杂草种类繁多、杂草易反弹、二次出草速度快, 严重制约着水稻的生产。本文分别在蓬溪县和广安区开展了39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对移栽稻田杂草的田间防除试验, 分别比较了移栽后5 d和10 d施药后药剂对杂草的防除效果。结果表明, 施用不同浓度的39.8%五氟·丁草胺悬浮剂, 在药后15 d, 30 d和45 d对稗草(*Echinochloa crusgalli*)、异性莎草(*Cyperus difformis* L.)、陌上菜(*Lindernia procumbens*)和其他阔叶杂草防除效果均可达90%以上。在相同施药时间条件下, 药剂施用浓度越高, 防除效果越好; 在相同施用浓度条件下, 越早施药, 防除效果越好。与清水对照和对照药剂55%苄嘧·苯噻酰干悬浮剂相比, 施用39.8%五氟·丁草胺悬浮剂后水稻产量显著增加, 移栽后5 d施用药剂剂量为2 250 g·hm⁻²(有效成分为895.50 g/hm²)时, 蓬溪县和广安区试验田最大增产率分别达12.42%和12.54%。本研究旨在为四川省稻田恶性杂草科学、高效化学防除及治理提供科学依据。

关键词: 复配除草剂; 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂; 稻田杂草; 防除效果

中图分类号: S451.21

文献标志码: A

文章编号: 1007-1067(2021)03-0058-07

四川省常年水稻种植面积约186万hm², 其中以移栽水稻为主^[1]。四川稻区杂草危害十分严重, 稗草、异性莎草、千金子、鳢肠、鸭舌草等是发生危害最严重的几种恶性杂草^[2-3], 常年危害面积约146万hm², 一般可造成水稻减产8%~30%, 严重影响水稻种植业^[4]。其中, 稗草是一种发生范围广、发生时间早、发生周期长、发生量大、危害最严重的稻田恶性杂草, 对水稻产量和品质影响最大。当稻田稗草的密度达到13株/m²时, 水稻产量可以减少50%以上^[5]。因此, 有效控制以稗草为主的恶性杂草是水稻高产稳产的关键之一, 是端牢“中国饭碗”、保障粮食安全的重要技术抓手^[6]。长期以来, 化学防除一直是稻田杂草治理的核心手段, 具有防除面积大、成本低廉、效果显著等特点^[7]。近年来, 随着机插秧的普及, 田间草相发生了较大变化, 移栽稻田中杂草以稗草、千金子为主, 阔叶草和莎草呈上升趋势, 封闭药剂越用越多, 茎叶处理除草剂更倾向于选择可同时杀灭稗草、千金子、阔叶草和莎草的广谱型药剂^[8]。

稻田化学除草剂的发展主要经历了3个阶段。2005年以前, 水稻田防除禾本科杂草的药剂主要以二氯

① 收稿日期: 2021-03-21

基金项目: 重庆市科委重点项目(CSTC2018JSCX-MSZDX0047); 国家烟草专卖局重大专项(110201601025LS-05)。

作者简介: 邢 艳, 本科, 高级农艺师, 主要从事农作物病虫害监测和防治研究。E-mail: guanganzbz@163.com

通信作者: 张 伟, 博士, 正高级农艺师, 主要从事农产品安全监测及植物保护研究。E-mail: 313297692@qq.com

喹啉酸为主;2005—2015 年,水稻田主要使用氰氟草酯、五氟磺草胺、噁唑酰草胺等;2016 年田间出现杂草反弹、二次出草和阔莎草发生量大等问题,五氟磺草胺重新得到了重视.五氟磺草胺是水稻田中防除稗草的最主要的特效药剂,是一种乙酰乳酸合酶(Acetolactate synthase, ALS)抑制剂类除草剂,可解决一般除草剂只能防除 1~3 叶期低龄稗草的问题,更加有效防控大龄稗草^[9].但是随着五氟磺草胺的广泛使用,杂草抗性逐渐产生,防除效果明显下降^[10-11].农药合理复配是延缓抗药性产生、延长农药使用寿命的重要手段.为解决五氟磺草胺引起的抗药性问题,大量除草剂与五氟磺草胺进行复配应用于稻田杂草防除^[12-18].

一些研究表明,将作用机理不同的除草剂和五氟磺草胺除草剂进行混用,不但可以防除稻田 1 年生禾本科、莎草科及某些阔叶杂草,而且降低药剂使用量,减少除草剂对水稻的药害风险,最重要的是复配药剂可延缓五氟磺草胺抗性产生^[19-20].基于此,本文选用五氟磺草胺和丁草胺复配剂型 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂为试验药剂,以稗草、异型莎草和陌上菜为主要防除对象,开展了移栽稻田杂草防除试验,分别比较了移栽后 5 d 和 10 d 后除草剂对杂草的防除效果,旨在为四川省稻田恶性杂草科学、高效化学防除及治理提供科学依据.

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验同时在 2 块试验田进行,分别位于四川省蓬溪县和四川省广安区.试验地均为典型的稻油轮作田,田地平坦、肥力均匀、排灌方便.蓬溪县试验田土壤为沙壤土,pH 值 5.5,有机质含量 1.8%;广安区试验田土壤为紫色土,pH 值 6.9,有机质含量 2.0%.两个点种植水稻均为中稻,品种均为川优 6203.2 块试验田杂草群落主要由稗草、异型莎草、鸭舌草、鳢肠、陌上菜、泥花菜、草龙、节节菜、矮慈姑等杂草组成,分布较均匀.

1.2 供试药剂

39.8%五氟·丁草胺悬浮剂,陶氏益农农业科技(中国)有限公司提供;55%苄嘧·苯噻酰干悬浮剂,吉林省瑞野农药有限公司提供.

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计

供试药剂试验设计见表 1.试验共设 8 个药剂处理和 1 个清水对照处理,共 9 个处理,每处理 4 次重复.每个处理试验小区面积为 30 m²,采用随机区组排列,各小区间筑埂隔离,独立排灌,防止串灌,各小区之间设保护行.

1.3.2 施药方法

分别于水稻移栽后 5 d,10 d 施药 1 次,移栽后 5 d 稻田稗草处于 1~2 叶期,移栽后 10 d 稻田稗草 2~3 叶期,移栽后 5 d 或者 10 d 施药效果均以移栽 5 d 后喷施清水为对照.施药方法为拌细沙撒施,施药时保持 2~5 cm 浅水层,药后保持浅水层 7 d 以上.

表 1 悬浮剂供试药剂试验设计

处理	药剂	施药时间	药剂用量/g·hm ⁻²	有效成分/g·hm ⁻²
1	39.8%五氟·丁草胺悬浮剂	移栽后 5 d	1 500.00	597.00
2	39.8%五氟·丁草胺悬浮剂	移栽后 10 d	1 500.00	597.00
3	39.8%五氟·丁草胺悬浮剂	移栽后 5 d	1 875.00	746.25
4	39.8%五氟·丁草胺悬浮剂	移栽后 10 d	1 875.00	746.25
5	39.8%五氟·丁草胺悬浮剂	移栽后 5 d	2 250.00	895.50
6	39.8%五氟·丁草胺悬浮剂	移栽后 10 d	2 250.00	895.50
7	55%苄嘧·苯噻酰干悬浮剂	移栽后 5 d	3 000.00	1 650.00
8	55%苄嘧·苯噻酰干悬浮剂	移栽后 10 d	3 000.00	1 650.00
9	对照(清水)	移栽后 5 d	—	—

1.3.3 调查方法

杂草调查. 分别于施药后 15, 30, 45 d 调查各小区杂草密度, 45 d 测杂草鲜质量. 每小区随机 5 点取样, 每点 0.2 m^2 , 即每小区共取 1 m^2 , 分别记录杂草的种类、株数、鲜质量. 按照《农药田间药效试验准则(一)》(GB/T 17980.40-2000) 计算株防除效果和鲜质量防除效果, 计算方法如下:

$$\text{株防效}(\%) = \frac{\text{空白对照区杂草株数} - \text{处理区杂草株数}}{\text{空白区杂草株数}} \times 100\%$$

$$\text{鲜质量防效}(\%) = \frac{\text{空白对照区杂草鲜质量} - \text{处理区杂草鲜质量}}{\text{空白区杂草鲜质量}} \times 100\%$$

水稻产量调查. 水稻收获期进行田间测产, 测产方法采用实测, 调查各处理小区的稻谷鲜质量. 每小区对角线 5 点取样, 每点选取 1 m^2 , 实收实测, 最后折算成 667 m^2 产量, 并计算供试药剂对水稻产量的影响.

1.4 数据处理

试验所有数据采用 SPSS 13.0 软件进行统计分析, 采用 Duncan's 新复极差法进行差异显著性分析.

2 结果与分析

2.1 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 15 d 对杂草的防除效果

从表 2 和表 3 可以看出, 在蓬溪县和广安区的试验结果表明, 施药 15 d 后, 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对陌上菜和其他阔叶杂草的防除效果最好, 各处理防效都可达 100%. 在蓬溪县, 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对禾本科杂草稗草和异性莎草的防除效果低于阔叶杂草, 而在广安区, 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对异性莎草和阔叶杂草的防除效果一致. 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂处理 1~6 对蓬溪县稻田的稗草防治效果为 92.89%~97.02%, 而在广安区的防治效果为 92.82~99.04%, 均低于对异性莎草的防治效果. 在蓬溪县, 移栽后 5 d 施用 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稗草的防除效果好于移栽 10 d 后施药. 在蓬溪县, 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂处理 1~6 总草的防除效果均超过 96%, 在广安区的防除效果均超过 97%, 两个地块的防效均显著高于对照药剂. 在相同的施药时间的条件下, 随着施药浓度的增高, 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稗草和总草的防除效果增高.

表 2 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 15 d 对水稻移栽田杂草的防除效果(蓬溪县试验田) %

处理	施药时间	稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草
1	5 d	94.70±0.652cd	100.0±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.80±0.27cd
2	10 d	92.89±1.28ab	98.43±1.67ab	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.85±0.71ab
3	5 d	95.87±0.39de	100.00±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.28±0.15d
4	10 d	93.58±1.01abc	100.00±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.33±0.42bc
5	5 d	98.62±1.13f	100.00±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	99.43±0.47e
6	10 d	97.02±0.34e	100.00±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.95±0.31e
7	5 d	93.81±0.34bc	99.21±1.47b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.23±0.25bc
8	10 d	92.43±0.62a	97.64±1.53a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.56±0.42a

注: 同列不同小写字母间表示差异有统计学意义($p < 0.05$). 表 3 至表 8 同.

表 3 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 15 d 对水稻移栽田杂草的防除效果(广安试验田) %

处理	施药时间	稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草
1	5 d	94.74±1.37bc	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.88±0.53bc
2	10 d	92.82±1.22b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.11±0.46b
3	5 d	95.69±1.84cd	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.27±0.75cd
4	10 d	93.30±0.70b	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.30±0.24b
5	5 d	99.04±1.04e	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	99.61±0.42e
6	10 d	97.61±1.72de	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	99.04±0.68de
7	5 d	90.43±2.22a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.65±0.95cd
8	10 d	89.00±0.93a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	95.57±0.32a

2.2 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 30 d 对杂草的防除效果

从表 4 和表 5 可以看出,施药 30 d 后,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对陌上菜和其他阔叶杂草的防除效果仍能达到 100%,虽然对稗草和异性莎草的防除效果有所降低,但防除效果仍保持在 90%以上.在蓬溪县,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂处理 1~6 对稗草防治效果为 90.91%~96.56%,在广安区的防治效果为 90.05%~99.00%,均低于相同处理对异性莎草的防治效果.在蓬溪县,移栽后 5 d 施用 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稗草和异性莎草的防除效果高于移栽 10 d 后施药.2 个地块的处理 3,5,6 的总草防除效果显著高于药剂对照.在相同施药时间的条件下,随着施药浓度的增高,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稗草、异性莎草和总草的防除效果增强.

表 4 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 30 d 对水稻移栽田杂草的防除效果(蓬溪县试验) %

处理	施药时间	稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草
1	5 d	92.87±0.59d	94.97±2.15ab	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.92±0.46ab
2	10 d	90.91±0.68bc	93.47±2.94a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.05±0.75a
3	5 d	93.37±0.31d	96.98±1.19bcd	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.39±0.25b
4	10 d	92.38±0.86cd	95.98±2.00abc	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.92±0.55ab
5	5 d	96.56±1.69e	100.00±0.00e	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.89±0.56d
6	10 d	95.82±1.38e	98.99±1.08de	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.50±0.62d
7	5 d	89.68±0.80ab	98.49±1.86cde	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.44±0.49a
8	10 d	88.94±1.47a	97.49±0.74bcde	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.05±0.74a

表 5 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 30 d 对水稻移栽田杂草的防除效果(广安试验) %

处理	施药时间	稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草
1	5 d	93.53±3.47ab	98.40±1.69bc	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.39±0.87bcd
2	10 d	90.05±5.84a	96.80±2.23ab	100.00±0.00a	100.00±0.00a	95.83±1.65a
3	5 d	94.03±1.99abc	100.00±0.00c	100.00±0.00a	100.00±0.00a	97.91±0.52cd
4	10 d	91.04±4.36ab	100.00±0.00c	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.87±0.98abc
5	5 d	99.00±1.52c	100.00±0.00c	100.00±0.00a	100.00±0.00a	99.65±0.53e
6	10 d	96.02±2.58bc	100.00±0.00c	100.00±0.00a	100.00±0.00a	98.61±0.65de
7	5 d	92.54±3.40ab	95.20±1.35a	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.35±1.08ab
8	10 d	90.55±3.98ab	97.60±2.63bc	100.00±0.00a	100.00±0.00a	96.17±0.76ab

2.3 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 45 d 对杂草的防除效果

从表 6 和表 7 可以看出,施药 45 d 后,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂处理 1~4 对陌上菜、处理 1~6 对其他阔叶杂草的株防效有所降低,但仍在 90%以上;对陌上菜的鲜质量防效达 100%,对禾本科杂草稗草和异性莎草来说,移栽后 5 d 施药,无论是株防效还是鲜质量防效均高于移栽后 10 d 施药.在蓬溪县移栽后 5 d 施药后,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对总草的株防效显著高于药剂对照,处理 1~6 对总草的鲜质量防效均高于对照;在广安区,处理 3,5,6 对总草的株防效显著高于药剂对照,处理 1~6 对总草的鲜质量防效均高于药剂对照.在相同施药时间的条件下,随着施药浓度的增加,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稗草、异性莎草、其他阔叶杂草和总草的株防除效果和鲜质量防除效果均增高.

表 6 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 45 d 对水稻移栽田杂草的防除效果(蓬溪县)

%

处理	施药时间	株防效					鲜质量防效				
		稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草	稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草
1	5 d	95.13±1.00b	94.60±3.20bc	99.83±0.32b	95.56±1.62bcd	96.79±0.80b	97.41±0.36de	92.61±0.61b	100.00±0.00a	97.87±0.67c	96.52±0.46d
2	10 d	92.98±0.90a	92.81±2.31ab	99.66±0.64b	94.07±1.39ab	95.52±0.28a	95.73±0.24c	90.52±0.36a	100.00±0.00a	96.24±0.65b	94.87±0.32c
3	5 d	96.30±1.09b	96.76±0.65cd	100.00±0.00b	96.67±0.47cde	97.76±0.42d	98.15±0.20e	96.28±0.32e	100.00±0.00a	99.19±0.44e	98.04±0.26f
4	10 d	98.44±0.62c	94.60±2.26bc	100.00±0.00b	95.19±0.43abc	97.82±0.36d	97.02±0.17d	95.39±0.63d	100.00±0.00a	98.12±0.40cd	97.06±0.30de
5	5 d	99.61±0.44c	98.56±1.48d	100.00±0.00b	98.52±1.08e	99.39±0.49d	99.16±0.11f	97.22±0.60f	100.00±0.00a	99.75±0.28e	98.87±0.11g
6	10 d	98.83±0.94c	96.04±2.33bcd	100.00±0.00b	97.41±1.71de	98.55±0.87cd	97.52±0.17de	95.76±0.31de	100.00±0.00a	98.94±0.34de	97.55±0.22ef
7	5 d	94.74±1.82b	92.45±1.69ab	99.49±0.34b	97.04±0.93cde	96.42±0.58b	89.16±0.95b	94.24±0.48c	100.00±0.00a	96.24±0.84b	92.60±0.54b
8	10 d	93.18±1.10a	89.93±4.06a	98.81±0.89a	93.70±1.65a	94.73±0.82a	88.31±0.83a	92.46±0.37b	100.00±0.00a	94.55±1.07a	91.41±0.49a

表 7 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂药后 45 d 对水稻移栽田杂草的防除效果(广安区)

%

处理	施药时间	株防效					鲜质量防效				
		稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草	稗草	异性莎草	陌上菜	其他阔叶草	总草
1	5 d	95.85±1.39b	97.14±3.33ab	100.00±0.00a	96.84±3.26abc	97.75±0.80bc	96.66±0.41de	93.14±0.72b	100.00±0.00a	99.00±0.78c	96.54±0.28c
2	10 d	92.45±1.19a	95.43±3.80a	100.00±0.00a	94.74±5.87ab	96.09±0.66a	95.39±0.77c	92.39±0.95b	100.00±0.00a	99.60±0.53c	95.87±0.35d
3	5 d	96.60±0.68bc	98.29±2.00ab	100.00±0.00a	97.89±2.86abc	98.34±0.67cd	97.34±0.29e	97.58±0.69c	100.00±0.00a	100.00±0.00c	98.14±0.28f
4	10 d	93.21±1.37a	96.57±2.77ab	100.00±0.00a	95.79±6.09abc	96.69±1.17ab	96.15±0.82cd	97.41±0.66c	100.00±0.00a	100.00±0.00c	97.53±0.52e
5	5 d	98.11±1.34c	100.00±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00c	99.41±0.42d	99.49±0.27f	98.16±0.69c	100.00±0.00a	100.00±0.00c	99.31±0.14g
6	10 d	96.23±0.96b	100.00±0.00b	100.00±0.00a	100.00±0.00c	98.82±0.28cd	99.28±0.28f	97.91±0.41c	100.00±0.00a	100.00±0.00c	99.15±0.20g
7	5 d	93.58±1.11a	96.57±1.04ab	100.00±0.00a	98.95±1.43bc	97.16±0.61ab	84.74±1.16b	95.99±1.04b	100.00±0.00a	95.01±1.21b	90.72±0.71b
8	10 d	92.08±1.69a	98.29±2.07ab	100.00±0.00a	93.68±5.88a	96.45±0.81a	82.11±0.97a	94.98±0.29b	100.00±0.00a	93.61±0.99a	88.94±0.40a

2.4 增产效果

测产结果显示,移栽后 5 d 施用 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂的稻田 667 m² 产量高于移栽 10 d 后施药.在施药时间相同的条件下,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂浓度越高,每 667 m² 产量增加越大(表 8).移栽后 5 d 施用药剂剂量为 2 250 g/hm²(有效成分为 895.50 g/hm²)时,水稻的增产效果最好,蓬溪县和广安区试验田最大增产率分别达 12.42%和 12.54%.蓬溪县处理 1、4~6 和广安区处理 3~6 增产率显著高于对照药剂.

表 8 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂防除水稻移栽田杂草增产效果

处理	施药时间	蓬溪县试验田			广安区试验田		
		5 m ² 产量/kg	667 m ² 产量/kg	增产率/%	5 m ² 产量/kg	667 m ² 产量/kg	增产率/%
1	5 d	3.56±0.03cd	474.90±4.49cd	7.88	3.51±0.05cd	468.23±6.97cd	7.34
2	10 d	3.51±0.05bc	468.23±6.26bc	6.36	3.47±0.04bc	462.90±5.76bc	6.12
3	5 d	3.60±0.06d	480.24±7.47d	9.09	3.56±0.04d	474.90±4.87d	8.87
4	10 d	3.57±0.05cd	476.24±6.06cd	8.18	3.55±0.04d	473.57±4.99d	8.56
5	5 d	3.71±0.03e	494.91±4.62e	12.42	3.68±0.05e	490.91±7.06e	12.54
6	10 d	3.69±0.03e	492.25±4.49e	11.82	3.67±0.05e	489.58±6.26e	12.23
7	5 d	3.51±0.03bc	468.23±3.93bc	6.36	3.49±0.05cd	465.57±6.63cd	6.73
8	10 d	3.45±0.04b	460.23±5.11b	4.55	3.41±0.03b	454.89±4.62b	4.28
9	5 d	3.30±0.03a	440.22±3.93a		3.27±0.05a	436.22±6.06a	

3 讨论与结论

五氟磺草胺为输导型苗后除草剂,经茎、叶、幼芽及根系吸收,通过木质部和韧皮部传导至分生组织,抑制植株生长,使杂草逐步死亡,适用于直播田、秧田及移栽田稗草等禾本科杂草防除^[21-22]。丁草胺属于酰胺类芽前除草剂,主要通过杂草的幼芽吸收,而后传导全株而起作用,抑制杂草幼芽和幼根正常生长发育,从而使杂草死亡,主要用于移栽水稻田防除 1 年生禾本科杂草及某些阔叶杂草。通过本试验可以知,39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稗草、异性莎草、陌上菜和其他阔叶杂草均有较好的防除效果,且药效可保持 45 d。

近年来,一些研究发现,除草剂的施药期对作物田间杂草的防除效果有重要影响^[23]。目前,在水稻移栽后进行施药防除稻田杂草的研究还未见报道。本试验研究表明,在移栽后 5 d 撒施 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂对稻田杂草的防除效果好于移栽后 10 d 施药。近年来,水稻生产上大力推广“零天施药”。所谓“零天施药”就是插秧与除草同步进行,相比移栽后施药,用药量小、操作简便、防治效果好^[24]。

张宏军等^[21]报道了五氟磺草胺与氰氟草酯复配剂对水稻直播田杂草的控制效果和应用安全性。研究结果发现,该复配剂可显著抑制稗草和鸭舌草种群对田间氮、磷、钾养分的吸收,保持了土壤肥力。当复配剂的有效成分用量为 90~120 g/hm² 时,采用苗后茎叶处理后,该除草剂对水稻安全,并且对后茬小麦、油菜、甘蓝、葱、大蒜等作物无不良影响。本试验结果也表明,施用 39.8%五氟·丁草胺悬浮剂后,相比空白对照,水稻产量显著增加,且在高浓度处理下,产量还高于施用 55%苄嘧·苯噻酰干悬浮剂。

参考文献:

[1] 四川统计局,国家统计局四川调查总队. 四川统计年鉴—2019[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.

[2] 周小刚, 张 辉. 四川农田常见杂草原色图谱 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2006.

[3] 伏荣桃, 王 剑, 卢代华, 等. 四川直播稻田草害发生与防治技术 [J]. 四川农业科技, 2017(11): 17-18.

[4] 张 辉, 周小刚, 陈贵明. 四川省水稻田杂草综合治理技术 [J]. 四川农业科技, 2003(5): 35-36.

[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. 我国杂草学研究现状及其发展策略 [J]. 植物保护, 2010, 36(4): 1-5.

[7] 强 胜, 马 波. 综观以化学除草剂为主体的稻田杂草防治技术体系 [J]. 杂草科学, 2004, 22(2): 1-4, 15.

[8] 邹利军, 杜剑峰, 周益民, 等. 近年水稻田杂草群落的变化及控制技术 [J]. 中国植保导刊, 2006, 26(6): 43-45.

[9] 马国兰, 刘都才, 刘雪源, 等. 五氟磺草胺等 6 种除草剂对直播稻田高龄稗草的生物活性及田间控制效果 [J]. 植物保护, 2014, 40(3): 204-208, 214.

[10] 刘 健, 房加鹏, 董立尧. 稻稗 HJHL-715 种群对五氟磺草胺的抗药性水平及抗性机理分析 [J]. 植物保护学报, 2020, 47(1): 197-204.

[11] 王维静, 杜 颖, 纪明山, 等. 东北地区稻稗对五氟磺草胺的抗药性机制 [J]. 农药, 2020, 59(6): 464-468.

[12] 胡尊纪, 吴希宝, 刘世超, 等. 双环磺草酮与五氟磺草胺复配对水稻直播田一年生杂草的防除效果 [J]. 农药, 2020, 59(9): 698-702.

[13] 葛 亮. 五氟磺草胺与氰氟草酯复配防除水稻直播单季晚稻田杂草效果研究 [J]. 安徽农学通报, 2020, 26(12): 82-84.

[14] 徐青云. 五氟·吡啶酯防除水稻田主要杂草效果初探 [J]. 中国农技推广, 2020, 36(6): 65-68.

- [15] 李善英, 孙俊铭. 11%噁唑酰草胺·五氟磺草胺可分散油悬剂防除直播水稻田杂草效果研究 [J]. 安徽农学通报, 2019, 25(14): 92-93, 129.
- [16] 谢标洪, 李能巡, 朱文达, 等. 26%精恶唑禾草灵·氟氯草酯·五氟磺草胺防除水稻直播田杂草的效果及对产量和水肥的影响 [J]. 湖北农业科学, 2017, 56(16): 3081-3085.
- [17] 李 林, 曹勘程, 朱文达, 等. 甲基磺草酮·五氟磺草胺防除水稻移栽田杂草的效果及对产量和光照、养分的影响 [J]. 西南农业学报, 2017, 30(7): 1554-1559.
- [18] 徐东红, 翟宏伟. 21%五氟磺草胺·氯氟吡氧乙酸稻田试验田间药效试验报告 [J]. 北方水稻, 2016, 46(4): 39-41.
- [19] 夏贤格, 朱文达, 颜冬冬, 等. 丁草胺和五氟磺草胺复配剂在水稻移栽田应用效果评价 [J]. 南方农业学报, 2016, 47(4): 583-587.
- [20] 张伟星, 刘 清, 徐建伟, 等. 噁唑草酮与五氟磺草胺或双草醚混用对水稻机插秧田杂草的防效及水稻的安全性 [J]. 杂草学报, 2016, 34(3): 39-44.
- [21] 张宏军, 崔海兰, 朱文达, 等. 五氟磺草胺和氟氯草酯复配剂对水稻直播田杂草的防除效果及安全性评价 [J]. 植物保护, 2011, 37(2): 177-181.
- [22] 刘兴林, 桑 松, 孙 涛, 等. 五氟磺草胺药肥混用对水稻移栽田杂草的防除效果 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43(8): 119-121.
- [23] 杨海燕, 周丽花, 陈雪琴, 等. 几种除草剂不同施药期对麦田禾本科杂草的防除效果比较 [J]. 杂草学报, 2017, 35(4): 46-50.
- [24] 舒 麟. 推广稻田除草“零天施药”新技术的相关探析 [J]. 农村实用技术, 2020(8): 90-91.

Control Efficacy of 39.8% Pentafluoro-Butachlor Suspension Concentrate on Weeds in Transplanted Paddy Fields

XING Yan¹, WAN Xuan-wu², ZHANG Guo-zhi², YANG Song-jie²,
TANG Zi-ran³, DU Xue-ying³, ZHOU Hou-yu³,
TANG Yu-ping³, TAN Kang³, ZHANG Wei²

1. Agricultural and Rural Bureau of Guang'an City, Guang'an Sichuan 63800, China;

2. Plant Protection Station of Sichuan Agricultural and Rural Department, Chengdu 610041, China;

3. Agricultural and Rural Bureau of Pengxi County, Pengxi Sichuan 638399, China

Abstract: There are many kinds of malignant weeds in paddy fields in Sichuan, and they are likely to re-grow quickly after weeding treatment, which seriously restricts the production of rice. In order to provide a guidance for the scientific and efficient chemical control and management of malignant weeds in paddy fields, control experiments were carried out in Pengxi County and Guang'an District of Sichuan, in which 39.8% pentafluoro-batracholide suspension concentrate (SC) was applied to transplanted paddy fields, and the control efficacy of the agent on weeds recorded 5 and 10 days after seedling transplanting was compared. The results showed that the control efficacy of 39.8% pentafluoro-butachlor SC on barnyard grass (*Echinochloa crusgalli*), heterosedge (*Cyperus difformis* L.), strangleweed (*Lindernia procumbens*) and other broad-leaved weeds was as high as 90% or more as investigated 15, 30 and 45 days after application. With the same date of herbicide application, the higher the concentration, the better the control efficacy; and with the same herbicide concentration, the earlier the application, the better the control efficacy. Compared with the untreated control and the control herbicide 55% benzoyl dry suspension agent, application of 39.8% pentafluoro-batracholide SC significantly increased rice yield. When applied 5 days after transplanting with a rate of 2 250 g/ha (the active ingredient was 895.50 g/ha), 39.8% pentafluoro-batracholide SC gave a maximum yield increase rate of 12.42% and 12.54% in Pengxi County and Guang'an District, respectively.

Key words: compound herbicide; 39.8% pentafluoro-butachlor suspension concentrate; paddy field weed; control efficacy