



# 33% 噻吡嘧磺隆水分散粒剂在机直播稻 “播喷同步”机械除草新技术中的应用

张建萍<sup>1</sup>, 朱晓群<sup>2</sup>, 唐伟<sup>1</sup>, 于晓玥<sup>1</sup>, 陆永良<sup>1</sup>

(1. 中国水稻研究所 水稻生物学国家重点实验室, 浙江 杭州 310006; 2. 海盐县农业技术推广中心, 浙江 嘉兴 314300)

**摘要:**为解决机直播水稻田草害重、防治难的问题,研究了33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂在机直播田“播喷同步”机械除草新技术中的应用效果。结果表明:机械施药20 d后,33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂有效成分84.2或99.0 g·hm<sup>-2</sup>处理对水稻出苗没有影响,与未施药对照比出苗率为96.2%。施药48 d后,99.0 g·hm<sup>-2</sup>处理,对稗草、阔叶草和莎草植株的密度和鲜重防效达98%以上,降低除草剂剂量15%后,对杂草防效没有显著降低,仍为优良水平。表明33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂采用机直播稻“播喷同步”机械除草技术在水稻生产中的应用前景良好。

**关键词:**水稻机械化生产;除草剂;出苗率;杂草防效;安达星

水稻是我国主要粮食作物之一<sup>[1-2]</sup>,目前主要的生产模式逐步向轻简化、机械化和规模化经营方式推进<sup>[3-6]</sup>。水稻机械精量穴直播技术是适应水稻机械化生产开发的一种轻简高效栽培技术<sup>[7-9]</sup>,它将农机农艺融合,减去过秧、拔秧和插秧等中间生产环节,有利于提高产量,降低劳动强度,目前已经在我国多个省市大面积推广。但是由于机直播水稻田前期采用干湿交替的管理方式,造成杂草发生数量远远高于移栽田,且出草期长,田间草害重,难以防治,严重影响水稻生产成本和产量<sup>[10-13]</sup>。

噻吡嘧磺隆(metazosulfuron)是日产化学株式会社于2004年开发的新一代磺酰脲类除草剂<sup>[14]</sup>,2013年在日本注册,随后在韩国和中国上市<sup>[15-16]</sup>。在中国登记的33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂,商品名为安达星,能够有效防治水稻移栽田幼龄稗草、一年生、多年生阔叶杂草和莎草科杂草<sup>[15-18]</sup>,将会成为稻田广泛应用的水田除草剂。由于其上市时间短,目前对其应用研究报道还较少。

33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂通常施用时间是播种或移栽后,采用毒土、毒肥或喷雾方法施用。周育水等<sup>[19]</sup>采用毒土法在水稻直播17 d后施药,30DAT能够有效防治水稻直播田水虱草、半边莲、碎米莎草和喜旱莲子草,但是对水蓼没有防效。贾秀娟<sup>[20]</sup>将33%噻吡嘧磺隆混配阿罗津在水稻移栽3~5 d后施用能有效防治稻稗。

本研究利用自制的高压雾化扇形喷头在机直播的同时机械喷施33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂,不仅可以降低施药次数和人力成本,省时节本,而且实现了机直播田杂草防治的同步化和机械化,有效提高杂草防治效率。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于浙江省嘉兴市海盐县华星农场,本试验前茬为上年单季稻,冬季休闲。播种施药前,要求田块平整,田块平整度不超过5 cm,开排水沟。

### 1.2 材料

供试水稻品种为浙梗99。

供试除草剂为33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂,日本日产化学工业株式会社提供。对照药剂:300 g·L<sup>-1</sup>丙草胺乳油,先正达作物保护有限公司生产;10%苄嘧磺隆可湿性粉剂,浙江天一农化有限公司生产;25 g·L<sup>-1</sup>五氟磺草胺可分散油悬浮剂,陶氏益农公司生产;50%丁草胺乳油,杭州颖泰生物科技有限公司生产。

收稿日期:2018-03-21

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2017YFD0201305-4);科技部重点研发专项资助项目(2016YFD0200801);国家水稻产业技术体系资助项目(CARS-01);中国农业科学院科技创新工程病虫害防控技术创新团队资助项目。

第一作者简介:张建萍(1973-),女,博士,副研究员,从事杂草防治研究。E-mail:nkzhang\_jp@163.com。

通讯作者:陆永良(1964-),男,硕士,副研究员,从事杂草防治研究。E-mail:luyongliang@caas.cn。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 水稻于2017年5月18日播种。播种前水稻种子浸泡2 d,催芽半天后晾干水分,种子破胸但未出芽。播种量60 kg·hm<sup>-2</sup>。水稻种植方式为湿润机直播,播种机行距25 cm。

试验共设5个处理,每个除草剂处理面积约1 067.2 m<sup>2</sup>,剂量详见表1。除草剂处理方式为喷雾法,采用自制的高压雾化扇形电动喷雾设备喷施除草剂,喷头型号为ST110-02。兑水195 L·hm<sup>2</sup>,未施药对照用清水喷施。5月18日施药,施药当天晴,东风,风力3~6级,施药后第1~4天晴或多云,第5~6天中雨到小雨,第7天多云,第8~10天晴。

表1 供试除草剂处理及其剂量  
Table 1 Herbicide treatment and dosage

处理 Treatments	除草剂 Herbicide	简称 Name	剂量/ (g·hm <sup>-2</sup> ) dosage
1	33%噻吡嘧磺隆	安达星	84.2
2	33%噻吡嘧磺隆	安达星	99.0
3	25 g·L <sup>-1</sup> 稻杰+50%丁 草胺+10%苄嘧磺隆	稻·丁苄	19.1+412.5+ 25.5
4	300 g·L <sup>-1</sup> 丙 草胺+10%苄嘧磺隆	丙·苄	382.5+25.5
5	未施药对照(CK)	-	-

表2 处理20 d后除草剂对水稻生长的影响  
Table 2 Effect of herbicide on rice growing after spraying 20 d

处理/(g·hm <sup>-2</sup> ) Treatments	损伤症状 Damage symptoms	出苗率/% Emergence rate	株高/cm Plant height	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) Yield
33%噻吡嘧磺隆 84.2	无	96.2 a	11.6 b	8886.0 a
33%噻吡嘧磺隆 99.0	无	96.2 a	10.8 b	8688.0 a
稻·丁苄 19.1+412.5+25.5	无	88.4 a	12.0 b	8656.5 a
丙·苄 382.5+25.5	无	70.1 b	12.6 ab	8998.5 a
未施药对照(CK)	无	100.0 a	14.2 a	5742.0 b

同列中不同字母表示在5%水平差异显著(Duncan's)。下同。  
Different lowercase letters in the same column mean significant differences at 0.05 level,the same below.

2.2 机直播稻“播喷同步”机械施药20 d对杂草的防治效果

在处理后20 d,33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂99.0 g·hm<sup>-2</sup>处理,对稗草、阔叶草(耳叶水苋和水蓼)和莎草防效极好,植株密度防效达97%以

上(表3),降低15%剂量(84.2 g·hm<sup>-2</sup>)处理对阔叶草和莎草的防效没有差异,但对稗草防效降低,仅为74%,低于除草剂对照药剂丙·苄处理。

2 结果与分析

2.1 机直播稻“播喷同步”机械施药20 d对水稻出苗的影响

机直播稻“播喷同步”机械施33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂84.2或99.0 g·hm<sup>-2</sup>(有效成分,下同)20 d后,与未施药对照比出苗率达96.2%(表2),高于除草剂对照稻·丁苄和丙·苄处理,表明其对水稻成苗没有抑制作用,对水稻出苗安全。

但33%噻吡嘧磺隆处理20 d后对水稻株高有显著抑制作用,而且浓度越高植株矮化越明显,与未处理对照比84.2或99.0 g·hm<sup>-2</sup>剂量处理株高分别降低18.3%和23.9%(表2)。除草剂对照药剂稻·丁苄和丙·苄处理水稻植株也有矮化现象,但是比33%噻吡嘧磺隆处理抑制作用轻。各除草剂处理48 d后,目测水稻株高与未施药对照比没有显著差异,表明水稻后期补偿能力抵消了前期生长缓慢的症状。

水稻成熟后测产数据表明,各处理水稻产量均高于未施药对照,但各处理之间产量没有显著差异。

上(表3),降低15%剂量(84.2 g·hm<sup>-2</sup>)处理对阔叶草和莎草的防效没有差异,但对稗草防效降低,仅为74%,低于除草剂对照药剂丙·苄处理。

在处理后48 d,33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂99.0 g·hm<sup>-2</sup>处理,对稗草、阔叶草和莎草植株的

密度和鲜重防效 97%以上(表 4),降低剂量 15%后,对稗草、阔叶草和莎草的防效在 91%以上,达到优良水平。且降低剂量 15%后,除稗草密度防效和鲜重防效略有降低之外,其它杂草防效均没有变化,达到优良水平。而对照药剂稻·丁苄和

丙·苄对稗草密度防效分别为85.0%和 88.6%,对阔叶草的密度防效分别 80.1%和 64.0%。与水稻田常用除草剂稻·丁苄和丙·苄比,33%噻吡嘧磺隆对杂草防效显著改善,且除草剂持效期长,在 48 d 以上。

表 3 处理 20 d 后杂草密度防效

Table 3 Weed density control effect after spraying 20 d

处理/(g·hm <sup>-2</sup> ) Treatments	杂草密度防效/% Weed control effect		
	稗草 Barnyard grass	阔叶草 Broad leaf weed	莎草 Nutgrass flatsedge
33%噻吡嘧磺隆 84.2	73.7 a	100 a	100 a
33%噻吡嘧磺隆 99.0	97.7 a	98.1 a	100 a
稻·丁苄 19.1+412.5+25.5	73.7 a	100 a	100 a
丙·苄 382.5+25.5	85.0 a	100 a	100 a
未施药对照(CK)	0 b	0 b	0 b

表 4 处理 48 d 后杂草密度和鲜重防效

Table 4 Weed density control effect and fresh weight control effect after spraying 20 d

处理/(g·hm <sup>-2</sup> ) Treatments	杂草密度防效/% Weed density control effect			杂草鲜重防效/% Fresh weight control effect		
	稗草	阔叶草	莎草	稗草	阔叶草	莎草
33%噻吡嘧磺隆 84.2	91.7 ab	100 a	100 a	98.5 ab	100.0 a	100 a
33%噻吡嘧磺隆 99.0	97.7 a	98.1 a	100 a	99.4 a	99.6 a	100 a
稻·丁苄 19.1+412.5+25.5	85.0 b	80.1 ab	100 a	95.8 b	92.8 b	100 a
丙·苄 382.5+25.5	88.6 ab	64.0 b	100 a	97.2 ab	89.2 b	100 a
未施药对照(CK)	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c	0 b

3 结论与讨论

供试样品 33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂在水稻播种时同步喷施,使用剂量 84.2 和 99.0 g·hm<sup>-2</sup>,用水量 195 L·hm<sup>-2</sup>,对机直播田水稻安全性良好。使用剂量 99.0 g·hm<sup>-2</sup>处理 48 d 后,对稗草、阔叶草和莎草的植株密度和鲜重防效为 97%以上,达到极优水平。降低 15%剂量后对稗草植株防效为 91%,对稗草鲜重防效以及阔叶草和莎草的防效均没有降低,且显著高于目前生产中广泛应用的除草剂混配剂稻·丁苄和丙·苄处理。表明采用“播喷同步”技术机械喷施 33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂对机直播稻田杂草防效高、杂草谱广、且持效期长,药效在 48 d 以上,应用前景良好。

实际生产中,除草剂的选择还应与播种田块的杂草种类和密度相关。本研究实验田块主要杂草种群有稗草、耳叶水苋、水蓼、节节菜、陌上菜和

碎米莎草等。试验结果表明 33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂能有效抑制这些杂草的萌发和出苗,且田间持效期达 48 d 以上。文献报道该除草剂对萤蔺、鸭舌草、雨久花和野慈姑等磺酰脲类抗性杂草具有良好防效,还可强烈抑制杂草萌发和块茎化,对野荸荠、芦苇、蘆草等多年生莎草科杂草防效明显<sup>[17]</sup>。因此在这些杂草生长多难防治的直播田可以尝试施用 33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂。

33%噻吡嘧磺隆水分散粒剂常规的施用方法是采用毒土、毒肥或喷雾处理,一般在水稻播后或移栽后应用。周育水等<sup>[8]</sup>报道水稻播后毒土法施药,对直播田水蓼没有防效。本研究采用“播喷同步”机械施药技术,在水稻播种时将 33%噻吡嘧磺隆药剂同步喷施到土壤表面,能够有效防治水蓼等杂草的萌发和出苗。这可能与施药的方法和施药时期不同有关。周育水等<sup>[19]</sup>报道的施药时间是在水稻播种 17 d 后施药,此时田间许多杂草

包括水蓼已萌发并出苗,施药后田间还需灌水保持水层来控草。本研究是在水稻播种时同步喷施药剂,是抑制杂草种子的萌发与出苗,因此两种处理方式对杂草防治机制有所不同,这可能是造成防效不同的原因。

### 参考文献:

- [1] 邹应斌. 亚洲直播稻栽培的研究与应用[J]. 作物研究, 2004,18(3):133-136.
- [2] 黄应权. 水稻强化栽培技术的应用与实践[J]. 农业工程, 2016(4):94-95.
- [3] 刘小林 李就好,邹一平,等. 机械精量穴直播技术对水稻产量与抗逆性的影响[J]. 江苏农业学报,2010(3):658-660.
- [4] 王在满,郑乐,张明华. 不同播种方式对直播水稻倒伏指数和根系生长的影响[J]. 江苏农业学报,2016(4):725-728.
- [5] 张庆政. 水稻生产全程机械化的推进路径选择[J]. 农村经济与科技,2017(8):28-29.
- [6] 卢百关,秦德荣,樊继伟,等. 江苏省直播稻生产现状、趋势及存在问题探讨[J]. 中国稻米,2009(2):45-47.
- [7] 罗锡文,王在满. 水稻生产全程机械化技术研究进展[J]. 现代农业装备,2014(1):23-29.
- [8] 罗锡文,蒋恩臣,王在满,等. 开沟起垄式水稻精量穴直播机的研制[J]. 农业工程学报,2008(12):52-56.
- [9] 王在满,罗锡文,唐湘如,等. 基于农机与农艺相结合的水稻精量穴直播技术及机具[J]. 华南农业大学学报,2010(1):

91-95.

- [10] 黄洪,马国兰. 一种除草剂对直播稻田杂草的防除效果及增产效应[J]. 湖南农业科学,2017(10):51-53.
- [11] 马国兰,刘德才,刘雪源. 不同除草剂对直播田杂草的防效及安全性评价[J]. 杂草科学,2014,32(1):91-95.
- [12] 徐庆国,刘红梅,黄丰. 湖南直播稻发展趋势与对策探讨[J]. 作物研究,2015(3):296-299.
- [13] 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.
- [14] 杨吉春,刘长令. 2009年公开的新农药品种[J]. 农药, 2010,49(1):58-59.
- [15] Manabu S, Tetsuhiko Y, Yoshihiko N, et al. Development of a novel herbicide, metazosulfuron[J]. Journal of Pesticide Science, 2016,41(3):102-106.
- [16] Ponnamm D, Guang F Y. Sulfur-containing agrochemicals[J]. Topic in Current Chemistry, 2017,375(82):1-44.
- [17] 筱禾. 新颖除草剂噻吡嘧磺隆(metazosulfuron)[J]. 世界农药,2017(1):58-61.
- [18] 刘洋. 未来水稻田除草剂登记的热点产品之噻吡嘧磺隆[J]. 农药市场信息,2017(13):24-25,69.
- [19] 周育水,陈前武,欧阳勋,等. 33%噻吡嘧磺隆 WG 防治水稻直播田杂草试验报告[J]. 福建农业,2015(1):83-84.
- [20] 贾秀娟. 水田杂草稻稗防治试验[J]. 现代化农业, 2017(1):13-14.

## Application of 33% Metazosulfuron WG with a New Weed Mechanical Control Measure of Synchronous Seeding and Spraying Herbicides by Rice Direct Seeding Machine

ZHANG Jian-ping<sup>1</sup>, ZHU Xiao-qun<sup>2</sup>, TANG Wei<sup>1</sup>, YU Xiao-yue<sup>1</sup>, LU Yong-liang<sup>1</sup>

(1. State Key Laboratory of Rice Biology, China National Rice Research Institute, Hangzhou, 310006, China;  
2. Agricultural Technology Extension Center of Haiyan County, Jiaxing 314300, China)

**Abstract:** In order to solve the problem of weed damage and difficult control in direct seeding rice fields, 33% metazosulfuron WG was applied with a new weed control measure of synchronous seeding and spraying herbicides. The results showed that there was no negative influence on the rice seedling emergence rate after 20 d in mechanical herbicide application. The rice seedling emergence rate was respectively 96.2% at 20 days after treatment of 84.2 or 99.0 g·hm<sup>-2</sup> metazosulfuron WG, when it was compared with untreated control. The weed control efficiency of *Echinochloa crus-galli*, *Cyperus difformis* and broad-leaf weed were up to 98% at 48 d by 99.0 g·hm<sup>-2</sup> metazosulfuron WG. There was no significant decrease of weed plant density and fresh weight control efficiency after 15% herbicide dosage was dropped. It suggested that there was a better control for weed when 33% metazosulfuron WG was applied with the weed mechanical control measure of synchronous seeding and spraying herbicides by rice direct seeding machine.

**Keywords:** mechanized rice production; herbicides; seedling emergence rate; weed control efficiency; metazosulfuron