



刘洋,赵秀梅,王立达,等. 氯氟吡啶酯与敌稗茎叶处理对水稻产量及田间杂草防治效果的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2023(11):67-71.

氯氟吡啶酯与敌稗茎叶处理对 水稻产量及田间杂草防治效果的影响

刘 洋¹,赵秀梅¹,王立达¹,李青超¹,刘 悦¹,兰 英¹,韩业辉¹,刘 颖²

(1. 黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006; 2. 齐齐哈尔市农业技术推广中心,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为了明确氯氟吡啶酯+敌稗桶混茎叶处理对水稻的安全性及对杂草的防治效果,2022年进行了田间小区探索试验。结果表明,移栽稻田杂草2~4叶期,氯氟吡啶酯(有效成分用量20.0~50.0 g·hm⁻²) + 敌稗(有效成分用量1 600.0~4 000.0 g·hm⁻²)桶混在试验剂量范围内安全性较好;氯氟吡啶酯(有效成分用量25.0~50.0 g·hm⁻²) + 敌稗(有效成分用量2 000.0~4 000.0 g·hm⁻²)桶混,对移栽水稻田稻稗、野慈菇的防治效果均在95%以上,可以有效防治移栽水稻田禾本科及阔叶杂草,尤其是可以有效防治当地难防抗性杂草稻稗、野慈菇。适宜施药剂量为氯氟吡啶酯有效成分用量25.0~30.0 g·hm⁻² + 敌稗有效成分用量2 000.0~3 000.0 g·hm⁻²桶混,杂草基数或叶龄小的地块用低量,杂草基数或叶龄大的地块用高量。

关键词:氯氟吡啶酯;敌稗;桶混;移栽水稻;防治效果

杂草是影响水稻产量和品质的重要因素,它与水稻竞争空间、肥水以及光照资源,并且还是—些病虫害的寄主或蛰伏越冬的场所,水稻因杂草危害造成的平均产量损失率在15%左右,发生严重时甚至减产50%以上^[1-3]。近年来,黑龙江省水稻田杂草危害逐年加重,由于二氯喹啉酸、氟氯草酯、苄嘧磺隆、吡嘧磺隆、五氟磺草胺等除草剂的连年、大量使用,稻稗、野慈菇等已成为难防抗性杂草,严重影响水稻的生长和产量。因此,选用安全、高效、低毒、低残留的除草剂,并适当进行桶混,对扩大杀草谱、提高防除效果、确保水稻生长安全至关重要。农药“桶混”是目前流行的一种农药混用方式,即农药制剂加工厂生产出可用于桶混的单剂,注明桶混方法,在田间施药时根据标签说明,把两种或两种以上不同成分农药分别按比例配成混合药液。不同作用机制的除草剂桶混可扩大杀草谱,提高防除效果,降低除草剂抗性的产生^[4-5]。氯氟吡啶酯(灵斯科)属于合成激素类除草剂,具有新型芳基吡啶甲酸酯结构,通过与植物体内激素受体结合,干扰植物正常的生理生化功能,从而导致敏感杂草死亡^[6-7]。具有安全性好、杀草谱广、快速、无交互抗性、可混性强、环境友好、

降解快,挥发性小等特点^[8-10]。敌稗,酰胺类高选择性触杀型苗后茎叶处理除草剂,不仅能够破坏杂草的光合作用,而且还会抑制杂草呼吸作用与氧化磷酸化作用,干扰核酸与蛋白质合成等,从而使敏感杂草的水分代谢失调,很快失水枯死^[11-12]。目前,关于合成激素类除草剂氯氟吡啶酯与高选择性触杀性除草剂敌稗桶混茎叶处理防除移栽水稻田杂草尚无相关报道。因此本研究主要探索氯氟吡啶酯与敌稗桶混茎叶处理对水稻的安全性及对杂草的防除效果,以期为水稻田茎叶处理防除稻稗、野慈菇等难防抗性杂草提供解决方案。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验年份2022年,试验地点在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院水稻试验基地(齐齐哈尔市富拉尔基区全合台村),试验地耕作质量良好,地势平整。试验地土壤类型为碳酸盐黑钙土,土壤有机质含量2.8%,pH7.2,井水灌溉。试验地前茬为水稻,近5年以水稻-水稻轮作方式种植。

1.2 材料

水稻品种:齐粳5号,生育期127 d,需≥10℃活动积温2 300℃,由黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院育成。

试验药剂:25 g·L⁻¹氯氟吡啶酯 EC(灵斯科),陶氏益农公司;34%敌稗 EC(稻来丰),吉林省八达农药有限公司。

收稿日期:2023-08-14

基金项目:中国科学院战略性先导科技专项子课题(XDA281-30504);黑龙江省省属科研院所科研业务费项目(CZKYF2023-1-B012);齐齐哈尔市科学技术计划重点项目(ZDGG-202207)。第一作者:刘洋(1985—),男,硕士,农艺师,从事农作物植物保护技术与推广。E-mail:520128247@qq.com。

对照药剂:13%灵斯科·金 EC,陶氏益农公司;40%敌稗·氰氟草酯 EC,爱利思达生物化学制品有限公司。

防除对象:水稻田杂草,以禾本科杂草为主,阔叶及莎草科杂草为辅。田间优势杂草为稻稗(*Echinochloa oryzicola* Vasing.)、野慈菇(*Sagittaria trifolia* L.)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 5月30日机械插秧,插秧规格为29.97 cm×13.32 cm,所有试验小区的栽培管理条件均匀一致。试验共设12个处理(表1),3次重复,共计36个小区,小区面积为15 m²(长5 m×宽3 m),各小区分别插塑料隔板;试验区为南北走向,第1次重复小区顺序排列,第2、第3次重复随机机组排列。

试验于6月18日施药(稻稗4~5叶期),采用二次稀释配药法,即先配成母液再进一步稀释,施药采用背负式喷雾器械(新加坡利农私人有限公司生产,利农HD 400,扇形喷头),均匀茎叶喷雾处理。施药时排干田间积水使杂草叶片充分露出,采用扇形喷头,兑水茎叶喷雾,用水量为450 L·hm⁻²,施药1次。各小区分别插塑料隔板,独立灌排,施药后24~48 h灌水入田,保水5~7 d,其后水稻常规管理,为避免其他药剂影响,试验田不施用其他除草剂。

表 2 氯氟吡啶酯+敌稗茎叶处理防治水稻田杂草试验调查项目及方法

调查项目	调查内容	调查时间	描述
作物安全性	药害调查 (负面影响)	施药后 3, 5,7,15,21, 30,45 d	植株各部位是否有退绿或灼烧,斑点等明显的药害症状 如果有药害,要详细描述药害症状并且标明能否被农户接受 如果没有药害,也要明确记录(记录为0)
	产量测定	收获前	每小区边缘除外,收割1 m ² 测定产量和含水率,折合14.5%标准水分公顷产量
杂草防效	株防效	施药后 7, 15, 21,30, 45 d	由受过专业训练的试验员目测各小区各杂草防效(%)
	鲜重防效	施药后 45 d	每小区4点取样,每个点0.25 m ² (50 cm×50 cm)称量各种杂草鲜重,计算鲜重防效(%)

1.3.3 数据分析 试验数据采用Excel 2010 软件进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 作物安全性

施药后3,5,7,15,21,30和45 d调查,试验各处理小区水稻均没有表现出药害症状药害级别

表 1 氯氟吡啶酯+敌稗茎叶处理防治水稻田杂草试验设计

编号	处理	制剂剂量/有效成分用量/ (mL·hm ⁻²) (g·hm ⁻²)	
1	CK 清水对照	—	—
2	人工除草	—	—
3	25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	1000	25.0
4	34%敌稗 EC	5882	2000.0
5	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	800	20.0
	34%敌稗 EC	4706	1600.0
6	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	1000	25.0
	34%敌稗 EC	882	2000.0
7	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	1200	30.0
	34% 敌稗 EC	7059	2400.0
8	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	2000	50.0
	34%敌稗 EC	11765	4000.0
9	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	800	20.0
	34% 敌稗 EC	8824	3000.0
10	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	1000	25.0
	34%敌稗 EC	7059	2400.0
11	13%灵斯科·金 EC	1190	154.7
12	桶混 25 g·L ⁻¹ 氯氟吡啶酯 EC	1000	25.0
	40%敌稗·氰氟草酯 EC	1333	533.2

1.3.2 测定项目及方法 药后及时调查不同处理对水稻的药害,杂草防效和水稻产量^[13],具体测定时间及方法详见表2。

鲜重防效(%)=

$$\frac{\text{空白对照区杂草鲜重}-\text{处理区杂草鲜重}}{\text{空白对照区杂草鲜重}} \times 100$$

均为0。可见,氯氟吡啶酯与敌稗桶混茎叶处理在试验剂量范围内安全性较好。田间观测发现试验各处理成熟期基本一致。

2.2 产量

不同药剂处理水稻折合14.5%标准水分产量在7 772.3~8 345.5 kg·hm⁻²,与清水对照

CK 比较增产率为 17.8%~26.5%。试验各药剂处理与清水对照(CK)产量差异均显著,单剂处理 4 (敌稗有效成分用量 2 000.0 g·hm⁻²)产量显著

低于其他各药剂处理,氯氟吡啶酯与敌稗桶混各处理(处理 5~处理 10)间产量差异不显著(表 3)。

表 3 氯氟吡啶酯+敌稗茎叶处理对水稻产量的影响

处理	实测产量/(kg·hm ⁻²)	含水率/%	折合 14.5%标准水分产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
1(CK)	7032.0 c	19.8 a	6596.1 c	—
2	8648.0 a	19.3 a	8162.5 a	23.7 a
3	8737.0 a	19.2 a	8256.7 a	25.2 a
4	8255.0 b	19.5 a	7772.3 b	17.8 b
5	8620.0 a	19.3 a	8136.1 a	23.3 a
6	8758.0a	19.2 a	8276.6 a	25.5 a
7	8796.0 a	19.2 a	8312.5 a	26.0 a
8	8820.0 a	19.1 a	8345.5 a	26.5 a
9	8785.0 a	19.2 a	8302.1 a	25.9 a
10	8808.0 a	19.2 a	8323.8 a	26.2 a
11	8764.0 a	19.3 a	8272.0 a	25.4 a
12	8813.0 a	19.2 a	8328.5 a	26.3 a

注:表中数据为 3 次重复调查平均值,不同字母表示处理间在 P<0.05 水平差异显著。

2.3 杂草防治效果

2.3.1 株防效 由表 4 可知,目测各处理小区杂草防效,单剂处理 3(氯氟吡啶酯有效成分用量 25.0 g·hm⁻²)对野慈菇株防效较好,但对稻稗株防效偏低;单剂处理 4(敌稗有效成分用量 2 000.0 g·hm⁻²)对稻稗株防效目测在 90%以上,但对野慈菇株防效较低;试验桶混处理 5(氯氟吡啶酯有效成分用量 20.0 g·hm⁻²+敌稗有效成分用量 1 600.0 g·hm⁻²)对稻稗、野慈菇的株防效为 80%~85%;试验桶混处理 6~处理 10(氯氟吡啶酯效成分用量分别

为 25.0,30.0,50.0,20.0 和 25.0 g·hm⁻²+敌稗有效成分用量分别为 2 000.0,2 400.0,4 000.0,3 000.0 和 2 400.0 g·hm⁻²)对移栽水稻田稻稗、野慈菇的目测株防效均大于 95%,其中处理 7、处理 8、处理 10 目测株防效均为 100%;对照药剂处理 11(灵斯科·金有效成分用量154.7 g·hm⁻²)、对照药剂处理 12(氯氟吡啶酯有效成分用量 25.0 g·hm⁻²+敌稗·氰氟草酯有效成分用量533.2 g·hm⁻²)对稻稗、野慈菇的目测株防效整体上均在 90%以上,防效较好。

表 4 氯氟吡啶酯+敌稗茎叶处理对稻田杂草株防效的影响

处理	目测株防效/%									
	施药后 7 d		施药后 15 d		施药后 21 d		施药后 30 d		施药后 45 d	
	稻稗	野慈菇	稻稗	野慈菇	稻稗	野慈菇	稻稗	野慈菇	稻稗	野慈菇
1(CK)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	85	90	80	90	85	90	85	95	80	90
3	70	90	80	95	80	95	80	95	80	95
4	95	60	95	60	95	60	90	60	90	60
5	80	85	85	85	85	85	85	80	85	80
6	95	98	95	100	95	100	95	95	95	95
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	85	90	95	95	98	95	95	95	95	95
12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

2.3.2 鲜重防效 施药后 45 d,单剂处理 3(氯氟吡啶酯有效成分用量 $25.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)对稻稗、野慈菇的鲜重防效在 $85.3\%\sim 97.0\%$;单剂处理 4(敌稗有效成分用量 $2\,000.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)对稻稗的鲜重防效为 92.7% ,对野慈菇鲜重防效为 65.4% ;试验桶混处理 5(氯氟吡啶酯有效成分用量 $20.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗有效成分用量 $1\,600.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)对稻稗、野慈菇的鲜重防效在 $86.6\%\sim 88.9\%$;试验桶混处理 6~处理 10(氯氟吡啶酯有效成分用量 20,25,30 和 $50\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗有效成分用量 2 000,2 400,3 000 和 $4\,000\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)对移栽水稻田稻稗、野慈菇的鲜重防效均大于 95% ,其中处理 7~处理 10 鲜重防效均为 100% ;对照药剂处理 11(灵斯科·金有效成分用量 $154.7\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)、对照药剂处理 12(氯氟吡啶酯有效成分用量 $25.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗·氟氯草酯有效成分用量 $533.2\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)对稻稗、野慈菇的鲜重防效均大于 95% ,防效较好(表 5)。

表 5 氯氟吡啶酯+敌稗茎叶处理施药后 45 d 对稻田杂草鲜重防效的影响

处理	稻 稗		野 慈 菇	
	鲜重/ ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)	鲜重防效/ %	鲜重/ ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)	鲜重防效/ %
1(CK)	661.8	—	253.5	—
2	121.4	81.5	28.6	88.6
3	96.8	85.3	7.8	97.0
4	48.6	92.7	85.9	65.4
5	72.8	88.9	33.1	86.6
6	16.3	97.6	5.1	98.0
7	0	100.0	0	100.0
8	0	100.0	0	100.0
9	0	100.0	0	100.0
10	0	100.0	0	100.0
11	13.5	98.0	6.2	97.5
12	0	100.0	0	100.0

3 讨论

水稻移栽田由于长期大量使用除草剂,特别是单一作用机理的除草剂连年超量施用,导致稻稗、野慈菇、萤蔺等一些杂草产生抗性,防控难度增加,应交替、轮换使用不同作用机理的除草剂,适当桶混降低杂草抗药性^[14-15]。除草剂进行桶混要先了解除草剂桶混后对各兼治对象的毒力、互作效应以及相互关系,并根据田间杂草发生种类、抗药性及农药使用水平合理选用^[5,16]。

陈德权^[17]在黑龙江省八五六农场试验表明,

灵斯科系列 GF-3565 与稻杰桶混茎叶处理可有效防除水稻田中的慈菇、雨久花、稻稗及稗草。李建群等^[18]试验表明,灵斯科(GF-3206) $900\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 10% 千金 $2\,250\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 在直播稻 4.5 叶期喷雾,对稗草、水竹叶、异型莎草、水苋、陌上菜、鸭舌草等杂草均有很好的防效。曲春鹤等^[19]研究表明,灵斯科(氯氟吡啶酯)可与氟氯草酯、五氟磺草胺、苯达松混用,扩大杀草谱,提高防效,尤其是提高抗药性杂草的防效。梅爱萍等^[20]试验结果表明,灵斯科·丹(氯氟吡啶酯)混用千金乳油(氟氯草酯)对机插秧水稻田杂草防效较好,且对水稻生长安全。本试验中,合成激素类除草剂氯氟吡啶酯(灵斯科)对野慈菇防效较好,但对稻稗防效偏低;高选择性触杀性除草剂敌稗对稻稗防效较好,但对野慈菇株防效较低;而氯氟吡啶酯与敌稗桶混对移栽水稻田难防抗性杂草稻稗、野慈菇均表现出较好的防除效果;其中桶混处理(氯氟吡啶酯有效成分用量 $20.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗有效成分用量 $1\,600.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)剂量偏低,桶混处理(氯氟吡啶酯有效成分用量 $20.0\sim 50.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗有效成分用量 $2\,000.0\sim 4\,000.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$)对移栽水稻田稻稗、野慈菇防效较好,为当地水稻移栽田茎叶处理防控抗性杂草提供了解决方案。

生产中,对稻稗、野慈菇等难防抗性杂草基数较多的稻田可选用氯氟吡啶酯(灵斯科)与敌稗桶混茎叶处理防治,一般在移栽稻田杂草 2~4 叶期,适宜施药剂量为氯氟吡啶酯有效成分用量 $25.0\sim 30.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗有效成分用量 $2\,000.0\sim 3\,000.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 桶混,杂草基数或叶龄小的地块用低量,杂草基数或叶龄大的地块用高量;施药时排干田间积水使杂草叶片充分露出,采用扇形喷头,兑水茎叶喷雾,用水量为 $450\text{ L}\cdot\text{hm}^{-2}$,施药 1 次;施药后 24~48 h 灌水入田,保水 5~7 d,其后水稻常规管理。

4 结论

栽稻田杂草 2~4 叶期,氯氟吡啶酯与敌稗桶混茎叶处理,施药后各处理水稻生长正常,均未表现出药害,成熟期一致,增产显著,在试验剂量范围内安全性较好。氯氟吡啶酯有效成分用量 $25.0\sim 50.0\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 敌稗有效成分用量 $2\,000.0\sim$

4 000.0 g·hm⁻²桶混,对移栽水稻田稻稗、野慈菇的防治效果均在 95%以上,可以有效防治移栽水稻田禾本科及阔叶杂草,尤其是可以有效防治当地难防抗性杂草稻稗和野慈菇。

参考文献:

- [1] 董立尧,高原,房加鹏,等.我国水稻田杂草抗药性研究进展[J].植物保护,2018,44(5):69-76.
- [2] 高彩霞.水稻田杂草防除技术要点[J].农业与技术,2016,36(21):128-129.
- [3] 张为农.我国水稻除草剂发展趋势[J].农药市场信息,2014(6):33-34.
- [4] 关成宏,穆娟微,王险峰,等.寒地水稻移栽田除草剂混用技术的进展[J].现代化农业,2003(11):8-10.
- [5] 顾中言,徐广春,徐德进,等.稻田农药科学使用 I. 农药的选择原则和农药的田间桶混效应[J].江苏农业科学,2013,41(8):112-115.
- [6] 张嘉月,杨闻翰,尹秀娥,等.氯氟吡啶酯原药的高效液相色谱分析[J].农药,2021,60(1):32-34.
- [7] 孙德发.灵斯科水稻田除草示范推广总结[J].农民致富之友,2019(12):137.
- [8] 段官印,郑旭.除草剂灵斯科在水稻上应用效果[J].现代化农业,2019(9):20-21.
- [9] 顾林玲,柏亚罗.新颖芳基吡啶甲酸酯类除草剂:氯氟吡啶酯和氯氟吡啶酯[J].现代农药,2017,16(2):44-48.

- [10] 张建萍,周治中,唐伟,等.3%氯氟吡啶酯乳油防治机直播稻田杂草研究[J].湖北农业科学,2018,57(18):71-72,102.
- [11] 金雅慧,郑尊涛,施海燕,等.敌稗在稻田环境中的残留动态[J].农药,2011,50(9):665-667.
- [12] 唐韵.除草剂使用技术[M].北京:化学工业出版社,2010.
- [13] 中华人民共和国农业部农药检定所.农药田间药效试验准则(一)[M].北京:中国标准出版社,2000.
- [14] 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.
- [15] 周鹏达.黑龙江省稻田野慈菇、萤蔺、稗草化学防除技术探讨[D].哈尔滨:东北农业大学,2020.
- [16] 顾中言,许小龙,徐德进,等.用等效线评判稻田“桶混”农药联合作用方式的研究[J].江苏农业学报,2013,29(5):1025-1033.
- [17] 陈德权.灵斯科系列产品对防治东北水稻田杂草的效果研究[J].现代农业,2021(2):46-48.
- [18] 李建群,杨强,潘秋波.灵斯科系列除草剂防除直播稻田杂草的效果[J].浙江农业科学,2018,59(10):1871-1872.
- [19] 曲春鹤,姚振威,何付丽,等.灵斯科系列(Rinskor Active)除草剂防除水稻田杂草应用技术研究[C]//中国植物保护学会杂草学分会.第十三届全国杂草科学大会论文摘要集,2017.
- [20] 梅爱萍,董红刚,耿跃,等.灵斯科·丹混用千金乳油对水稻田杂草的防除效果[J].农业工程技术,2021(1):15,21.

Effects of Mixed Stem and Leaf Treatment with Florpyrauxifen and Propanil on Rice Yield and Weeds Control in Rice Fields

LIU Yang¹, ZHAO Xiumei¹, WANG Lida¹, LI Qingchao¹, LIU Yue¹, LAN Ying¹, HAN Yehui¹, LIU Ying²

(1. Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China; 2. Qiqihar Agricultural Technology Extension Center, Qiqihar 161006, China)

Abstract: In order to confirm the safety to rice and control effect to weeds on florpyrauxifen and propanil barrels mixed, exploratory experiments of field plots was done in 2022. The results showed that, 2—4 leaf stage of transplanting weeds in rice fields, florpyrauxifen (active ingredients dosage 20.0—50.0 g·ha⁻¹) and propanil (active ingredients dosage 1 600.0—4 000.0 g·ha⁻¹) barrels mixed, security was very good in the dose range of test. Florpyrauxifen (active ingredients dosage 25.0—50.0 g·ha⁻¹) and propanil (active ingredients dosage 2 000.0—4 000.0 g·ha⁻¹) barrels mixed. The control effect was above 95% to *Echinochloa oryzicola* Vasing and *Sagittaria trifolia* L. in transplanting rice fields. It can effectively control Poaceae and broadleaf weeds in transplanted rice fields, especially effective in controlling locally difficult to control resistant weeds such as *Echinochloa oryzicola* Vasing. , *Sagittaria trifolia* L. The suitable dosage was florpyrauxifen (active ingredients dosage 25.0—30.0 g·ha⁻¹) and propanil (active ingredients dosage 2 000.0—3 000.0 g·ha⁻¹) barrels mixed, low usage for plots with small weed base or leaf age, high usage for plots with large weed base or leaf age.

Keywords: florpyrauxifen; propanil; barrels mixed; transplanting rice; control effect