

四川省水稻机直播田杂草防控技术研究

姜心禄^{1,2} 黄明波³ 蒋继承⁴ 赵浩宇⁵ 李旭毅^{1,2,6} 池忠志^{1,2,6} 郑家国^{1,2,6*}

(¹ 四川省农业科学院作物研究所, 成都 610066; ² 德阳市水稻专家大院, 四川 广汉 618300; ³ 广汉市生产力促进中心, 四川 广汉 618300; ⁴ 四川省绵竹市农业局, 四川 绵竹 618200; ⁵ 四川省农业科学院植物保护研究所, 成都 610066; ⁶ 南方丘区节水农业研究四川省重点实验室, 成都 610066; 第一作者: jxinlu679@126.com; * 通讯作者: zhjguo580@126.com)

摘 要:为解决机直播稻田杂草多、防除难的问题,在对四川省机直播主要区域稻田杂草发生情况及当地采取的杂草防除方法调查的基础上,进行了封闭除草与茎叶除草防效比较、播封同步除草剂防效比较、茎叶除草剂防效比较等试验。结果表明,四川省机直播稻田杂草防除应采取播种时封闭除草,播种后 50 d 进行茎叶除草,后期结合实际情况补充进行茎叶除草,即“一封、二杀、三补”的防除方法;封闭除草宜选用 60%新马歇特 1 500 mL/hm²+10%吡嘧磺隆 300 mg/hm² 对水 600 L/hm² 均匀喷施,株防效和鲜质量防效超过和接近 90%。茎叶除草采用稻杰 900 mL/hm²+千金 600 mg/hm² 对水 600 L/hm² 均匀喷施效果最优。

关键词:水稻;机直播;杂草防控技术

中图分类号:S451.2;S511.053 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-8082(2018)05-0078-05

在水稻生产效益低下、劳动力成本不断提高、灌溉用水日趋紧张、规模化生产日渐增多的现实情况下,直播技术以其省工、省力、产量高、生育期缩短、有利于发展规模化生产等优点,在生产上迅速得以扩大^[1-3]。四川省自 2006 年以来对机直播稻进行了大量研究,并提出了相应的配套农艺措施^[4-26],制定出《四川水稻机直播高产高效栽培技术》于 2016 年作为四川省地方标准(DB51/T 2220-2016)颁布实施。水稻机直播后,杂草与秧苗同步生长,在适宜的光温水肥条件下,杂草和秧苗竞争似乎更有优势,杂草防除是机直播稻技术成败的关键。

针对四川省机直播稻田除草难的问题,2014-2016 年笔者通过调查明确了四川省机直播稻田杂草种类及分布情况,并结合目前生产上使用的方法和前人研究的基础上进行了一系列试验,以期构建机直播稻田杂草防控技术体系。

1 机直播稻田杂草分布情况调查方法与试验设计

1.1 机直播稻田杂草分布情况调查方法

2014 年选择四川省机直播应用面积较大,且具有典型生态分区的盆地边缘地区(绵竹)、平原蔬菜区(彭州)、平原稻麦两熟区(广汉)、盆地丘陵区(中江)4 个典型生态区共 38 块具有典型意义的直播田,采用“倒置 W 九点取样法”和“杂草优势度七级目测法”进行调查。调查样本方 342 个,每个样本方 0.5 m²。以取样点调查获得的杂草种类和株数、鲜质量,计算杂草发生的

种类、田间频率、相对多度和综合草害指数。

田间频率:指某种杂草出现的田块数与调查总田块的百分比。**相对多度:**以某种杂草的田间均度(U)、田间密度(MD)、田间频率(F),分别计算出相对均度(RU=某种杂草的田间均度/各种杂草的田间均度和×100%)、相对密度(RD=某种杂草的田间密度/各种杂草的田间密度和×100%)、相对频率(RF=某种杂草的田间频率/各种杂草的田间频率和×100%)。相对多度(RA)=RF+RU+RD。

综合草害指数=(该优势级出现的样方数×该优势度级代表值)/(调查的总样方数×最高危害级数)(T 级赋值 0.5,0 级赋值 0.1)。

1.2 封闭除草方法与茎叶除草方法的比较试验

1.2.1 试验地点与试验材料

试验于 2015 年、2016 年在四川省绵竹市孝德镇水稻综合试验示范基地进行,试验用水稻品种为黄华占,播期为 4 月 20 日,播种量为 37.5 kg/hm²。除草剂为 60%新马歇特、10%吡嘧磺隆、25 g/L 稻杰(2.5 %五氟磺草胺油悬浮剂)、100 g/L 千金(10%千金乳油)。

1.2.2 试验设计

试验设 4 个处理:F₁,仅进行封闭除草;F₂,仅进行

收稿日期:2018-04-14

基金项目:四川省科技支撑计划项目(2016NZ0112; 2015NZ0010;2016NZ0040);四川省财政创新能力提升工程专项(2016GYSH-008);国家重点研发计划(2016YFD0300506)

茎叶除草; F_3 ,封闭除草和茎叶除草均进行;CK,封闭除草和茎叶除草均不进行。试验采用小区对比设计,每个小区 12 m²,小区间做埂覆膜,施药后肥水单独管理,3次重复。封闭除草在播种的同时进行,采用药剂为 60%新马歇特 1 500 mL/hm²+10%吡嘧磺隆 300 mg/hm²。茎叶除草于播种后 45 d 进行,采用的药剂为 25 g/L 稻杰 900 mL/hm²+100 g/L 千金 600 mL/hm²。封闭除草和茎叶除草用水量均为 600 L/hm²。

1.2.3 调查记载

播种后 15 d 调查发生杂草的株数,播种后 45 d 调查发生杂草的鲜质量,计算杂草防除效果;水稻收获后比较产量。

1.3 播封同步除草剂选择试验

1.3.1 试验地点与试验材料

试验于 2014 年、2015 年在四川省绵竹市齐天镇示范田进行,试验用水稻品种为川优 6203(杂交稻)、黄华占(常规稻),播期为 4 月 15 日,播种量为 25.5 kg/hm²。供试药剂有:新马歇特(600 g/L 丁草胺乳油),美国孟山都公司生产;施田补(330 g/L 二甲戊灵乳油),江苏龙灯化学有限公司生产;草施它(12.5%噁草酮乳油),安徽省圣丹生物化工有限公司生产;农夸(10%吡嘧磺隆),中化农化有限公司生产;扫弗特(300 g/L 丙草胺),先正达作物保护有限公司生产;直播净(4%苄嘧磺隆+36%丙草胺),浙江天一农化有限公司生产。

1.3.2 试验设计

试验采用小区对比设计,共设 10 个处理:A,60%新马歇特,用量为 1 200 mL/hm²;B,60%新马歇特,用量为 1 500 mL/hm²;C,60%新马歇特,用量为 1 800 mL/hm²;D,60%新马歇特+10%吡嘧磺隆,用量分别为 1 500 mL/hm² 和 300 mg/hm²;E,30%扫弗特,用量为 900 mL/hm²;F,40%直播净,用量为 1 200 g/hm²;G,33%施田补,用量为 1 500 mL/hm²;H,12.5%草施它,用量为 3 000 mL/hm²;CK,不施除草剂。农药喷施均与播种同时进行,用水量 600 L/hm²。每个小区 12 m²,小区间做埂覆膜,施药后肥水单独管理,3 次重复。

1.3.3 调查记载

播种后 20 d 调查出苗率和发生杂草的株数;播种后 40 d 调查发生杂草的鲜质量,计算杂草防除效果。调查时采用五点调查法取样调查,每点调查面积为 0.5 m²。

1.4 茎叶除草剂选择试验

1.4.1 试验地点与试验材料

试验于 2015 年、2016 年在四川省绵竹市齐天镇示范田进行,试验用水稻品种为川优 6203,播期为 4 月

15 日,播种量为 22.5 kg/hm²。供试药剂:韩秋好(10%噁唑酰草胺),苏州富美实植物保护剂有限公司生产;20%使它隆(20%氯氟吡氧乙酸),美国陶氏益农公司生产;36%双工(33%二氯喹啉酸+3%苄嘧磺隆),中化作物保护品有限公司生产;农美利(100 g/L 双草醚),日本组合化学工业株式会社生产;稻杰(25 g/L 五氟磺草胺),美国陶氏益农公司生产;千金(100 g/L 氢氟草脂),美国陶氏益农公司生产。

1.4.2 试验设计

试验采用小区对比设计,共设 5 个处理: J_1 ,双工,用量为 900 g/hm²; J_2 ,农美利,用量为 375 mL/hm²; J_3 ,韩秋好+使它隆,用量分别为 1 200 mL/hm² 和 300 mg/hm²; J_4 ,稻杰+千金,用量分别为 900 mL/hm² 和 600 mg/hm²;CK,不喷施农药。农药喷施均与播种同时进行。茎叶处理于播种后 50 d 喷施,用水量 600 L/hm²,待田水落干时喷施。每个小区 12 m²,小区间做埂覆膜,施药后肥水单独管理,3 次重复。

1.4.3 调查记载

茎叶处理后 30 d 调查发生杂草的鲜质量,计算杂草防除效果。调查时采用五点调查法取样调查,每点调查面积为 0.5 m²。

1.5 数据处理

采用 DPS14.50 数据处理软件进行分析,并用 Duncan 氏新复极差法进行各处理间的差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 四川省机直播稻田发生杂草情况和防除方法

2.1.1 发生杂草的名录

2014 年,采用倒置“W”九点取样法和杂草优势度七级目测法对四川省绵竹、广汉、中江、彭山、大邑 5 个地区的机直播水稻田杂草进行调查。结果表明,四川省机直播稻田杂草共有 34 种,分属 16 科,30 属(表 1)。其中,单子叶杂草 4 科 12 属 15 种,双子叶杂草 12 科 18 属 19 种。杂草种类最多的科为禾本科,共 8 种;其次为莎草科,5 种。

2.1.2 机直播稻田主要杂草发生规律

调查发现的 34 种杂草中,田间发生频率由高到低依次为鳢肠、稗、马唐、空心莲子草、陌上菜、丁香蓼,相对多度值较高的杂草依次为稗、鳢肠、马唐、空心莲子草、陌上菜、碎米莎草,草害综合指数较高的杂草依次为稗、丁香蓼、陌上菜、碎米莎草、鳢肠。根据杂草相对多度值和草害综合指数,四川机直播水稻田优势杂草为稗、丁香蓼、陌上菜、碎米莎草、鳢肠 5 种(表 2)。

表 1 四川省机直播稻田发生杂草名录

科名	杂草名称
苋科	空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb、凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i> L.
桔梗科	半边莲 <i>Lobelia chinensis</i> Lour.
藜科	小藜 <i>Chenopodium serotinum</i> L.
菊科	狼把草 <i>Bidens tripartita</i> L.、石胡荽 <i>Centipeda minima</i> (L.) A.Br. et Ascher.、鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i> L. [E.alba(L.)Hassk.]
十字花科	荠菜 <i>Capsella bursa-pastoris</i> Medic.、碎米荠 <i>Cardamine hirsuta</i> L.、野芥菜 <i>Raphanusra phanistrum</i> L.
大戟科	铁苋菜 <i>Acalypha australis</i> L.
千屈菜科	节节菜 <i>Rotala indica</i> (Willd.) Koehne
柳叶菜科	丁香蓼 <i>Ludwigia prostrata</i> Roxb.
蓼科	酸模 <i>Rumex acetosa</i> L.
玄参科	泥花草 <i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston、陌上菜 <i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Philcox、通泉草 <i>Mazus pumilus</i> (Burm.f) V. Steenis
伞形科	水芹 <i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.
蕁麻科	雾水葛 <i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.)
鸭跖草科	水竹叶 <i>Murdannia triquetra</i> (Wall.) Bruckn.
莎草科	异型莎草 <i>Cyperus difformis</i> L.、碎米莎草 <i>Cyperus iria</i> L.、野荸荠 <i>Eleocharis dulcis</i> (Burm. f.) Trin.、两歧飘拂草 <i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl、水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i> Rothb.
禾本科	马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.、光头稗 <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.、稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.、无芒稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.var. mitis (Pursh) Peterm.、千金子 <i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees、牛筋草 <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.、双穗雀稗 <i>Paspalum distichum</i> L.、棒头草 <i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.
雨久花科	鸭舌草 <i>Monochoria vaginalis</i> (Burm. F.) Presl ex Kunth

表 2 四川省机直播稻田主要杂草发生状况(%)

杂草名称	稗	丁香蓼	陌上菜	碎米莎草	鳢肠	光头稗	异型莎草	空心莲子草	马唐	牛筋草
田间频率	80.42	36.88	42.08	35.88	91.00	7.72	6.66	62.84	71.03	25.30
相对多度	46.68	14.48	18.50	16.07	37.35	5.64	5.27	27.00	29.68	8.30
草害综合指数	17.38	8.86	5.51	5.20	5.14	3.42	3.19	2.87	2.56	1.99

2.1.3 主要杂草发生的区域性差异

已调查的 4 个区域属于川西平原地区和川中丘陵区,土壤肥沃,水分充足,气候温暖湿润,杂草发生的种类基本一致。但由于各地区环境条件和水稻栽培模式的不同,其杂草群落结构也存在一定的区域性差异。

绵竹、大邑地区主要为水直播稻田,杂草群落主要为:稗+陌上菜+丁香蓼+碎米莎草、稗+空心莲子草+鳢肠、无芒稗+双穗雀稗+碎米莎草,与川内平原区常规直播田杂草群落结构类似。

广汉、彭州金堂地区为旱直播稻田,杂草群落主要为:马唐+牛筋+鳢肠+石胡荽、稗+牛筋草+铁苋菜、光头稗+鳢肠+丁香蓼+异型莎草等,中生性杂草及早生杂草马唐、石胡荽、牛筋草、小藜、凹头苋等发生较普遍,与川内平原区旱育秧田杂草群落结构相似。

中江地区主要为水直播稻田,杂草群落主要为:稗+香附子+丁香蓼+碎米莎草、稗+空心莲子草+鳢肠、无芒稗+双穗雀稗+碎米莎草等。

2.1.4 目前机直播稻田除草剂使用情况

较多的农户在水稻播种时机械同步喷施 30%丁草胺·苄嘧磺隆可湿性粉剂 450 g/hm²,或 30%丙草胺·苄嘧磺隆可湿性粉剂 450 g/hm²,用以防除稗、一年生阔叶杂草和莎草科杂草。

在水稻 3 叶 1 心期至 5 叶 1 心期、杂草 3~4 叶期时用 10%噁唑酰草胺(韩秋好)乳油 120~150 g/hm² 防除马唐、牛筋草、稗、千金子等杂草。若田间空心莲子草、鳢肠等阔叶草较多,则用 20%氯氟吡氧乙酸乳油 180~210 g/hm²。

另外,还有部分农户使用 25 g/L 五氟磺草胺 750 mL/hm² 或 20%双草醚 750 mL/hm²、50%二氯喹啉酸 750 mL/hm²+100 g/L 氢氟草脂 750 mL/hm²,综合防除稗草、一年生阔叶杂草和莎草科杂草。

2.2 封闭除草与茎叶除草的除草效果比较

由表 3 可知,仅进行封闭除草处理(F₁)播后 15 d 的杂草防效在 80%左右,播后 60 d 杂草鲜质量防效仍可达 78.59%。仅进行茎叶除草的处理(F₂),播后 60 d 杂草防效可达 89.78%。封闭除草和茎叶除草均进行的处理(F₃),播后 60 d 杂草防效可达 97.05%。采用除草措施的处理较未采用除草措施的处理产量增幅达 368.14%~769.50%,特别是封闭除草和茎叶除草均进行的处理产量增幅最高。各处理间差异极显著。

可见,封闭除草可降低 80%左右的杂草发生,是直播稻杂草防治必不可少的环节,而茎叶除草无法一次性有效解决杂草危害。因此,直播稻杂草防除应封闭除草和茎叶除草结合,采用“一封二杀三补”的方法进行。

表 3 直播稻不同杂草防治方法的除草效果

处理	播后 15 d		播后 60 d		产量 (kg/hm ²)	增产幅度 (%)
	杂草株数(株/m ²)	株防效(%)	杂草鲜质量(kg/m ²)	鲜质量防效(%)		
CK	173.54	—	5.09	—	1 126.80 aA	—
F ₁	36.25	79.11	1.09	78.59	5 275.05 bB	368.14
F ₂	176.33	—	0.52	89.78	7 408.20 cC	557.45
F ₃	30.03	82.69	0.15	97.05	9 797.55 dD	769.50

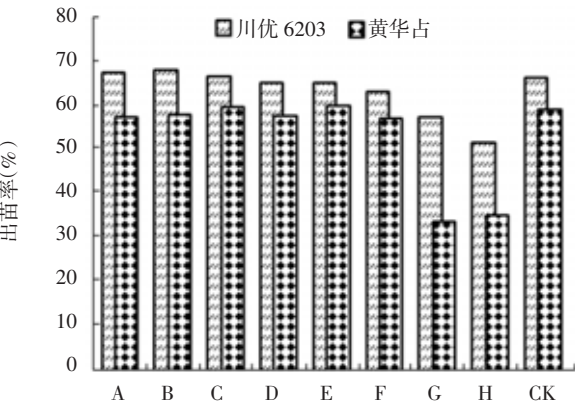


图 1 播种后 20 d 的出苗率比较

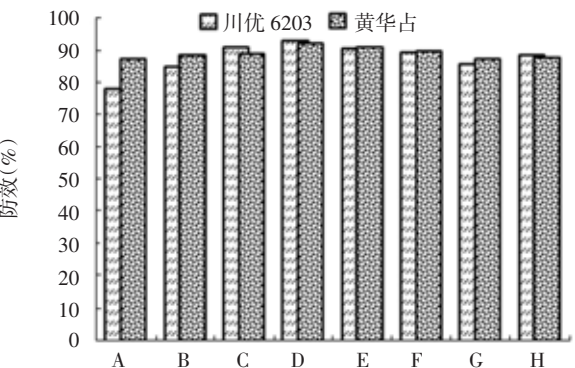


图 2 播种后 20 d 的株数防效比较

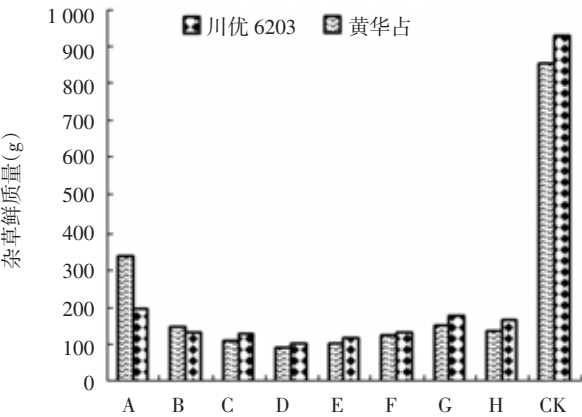


图 3 播种后 60 d 的杂草鲜质量比较

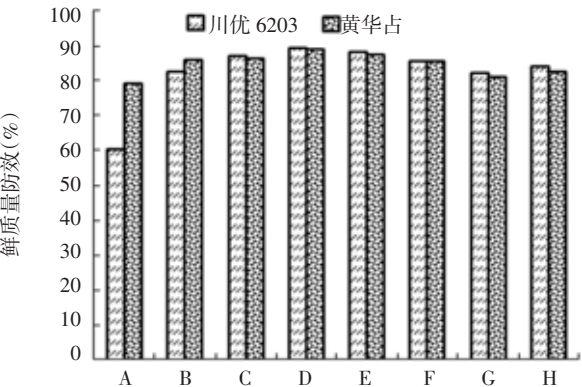


图 4 播种后 60 d 的鲜质量防效比较

2.3 播封同步喷施除草剂的杂草防除效果比较

2.3.1 对出苗率的影响

在播种时利用播种机进行除草剂同步喷施封闭除草省工效果显著。图 1 表明,播种时同步喷施 60%新马歇特、30%扫弗特、40%直播净、10%吡嘧磺隆等对杂交稻和常规品种的出苗均无明显的影响,出苗率增减幅度在 5%以内;喷施田补和草施它则影响出苗,出苗率较对照降低了 14.8~25.4 个百分点。

2.3.2 杂草防除效果比较

从播种后 20 d、40 d 的杂草防治效果(图 2~图 4)来看,1 500 mL/hm² 新马歇特+300 mg/hm² 吡嘧磺隆处理(D)的防除效果最佳,株防效和鲜质量防效超过和接近 90%,因此可作为播封同步的优选组合。

2.4 茎叶除草剂的比较

从表 4 可见,供试药剂中稻杰+千金组合的处理

表 4 不同茎叶除草剂除草后 30 d 除草剂鲜质量防效

药剂	杂草鲜质量(g/m ²)				除草剂鲜质量防效 (%)
	I	II	III	平均	
J ₁	252	367	415	345 bB	89.6
J ₂	248	232	278	253 bB	92.4
J ₃	117	166	135	139 bB	95.8
J ₄	45	63	45	51 bB	98.5
CK	3 718	3 321	2 929	3 323 aA	—

(J₄)防效最好,除草 30 d 后鲜质量防效可达 98.5%;其次为韩秋好,鲜质量防效达 95.8%。方差分析表明,各处理的鲜质量防效极显著高于 CK,4 种除草剂处理间差异不显著。

3 讨论与结论

本试验结果表明,四川省机直播稻田杂草防除应采取播种时同步进行封闭除草,播种后 50 d 进行茎叶

除草,后期结合实际情况补充进行茎叶除草,即“一封、二杀、三补”的防除方法。封闭除草适宜选用 1 500 mL/hm² 新马歇特+300 mg/hm² 吡嘧磺隆的处理,防除效果最佳;茎叶除草时宜采用稻杰+千金的药剂组合,杂草防除效果最优,防治彻底。

参考文献

- [1] Farooq M, Siddique K H, Rehman H, et al. Rice direct seeding: experiences, challenges and opportunities [J]. *Soil Tillage Res*, 2011, 111(2): 87-98.
- [2] Joshi E, Kumar D, Lal B, et al. Management of direct seeded rice for enhanced resource-use efficiency [J]. *Plant Knowledge J*, 2013, 2(3): 119.
- [3] Kumar V, Ladha J K. Direct seeding of rice: recent developments and future research needs[J]. *Adv Agron*, 2011, 111: 297.
- [4] 白和盛,张春梅,陆玉荣,等. 水稻直播田草害发生规律及安全防除技术[J]. 江西农业学报, 2009, 21(11): 151-152.
- [5] 张宏军,崔海兰,朱文达,等. 五氟磺草胺和氟氟草酯复配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.
- [6] 朱丽燕,杨德毅,孙裕建,等. 除草剂混剂对水稻直播田杂草的防效[J]. 浙江农业科学, 2014(4): 536-537.
- [7] 陆永良,周勇军,赵航,等. 苄·二氯(苄嘧磺隆+二氯喹啉酸)复配依据及其在直播稻田的应用前景 [J]. 中国水稻科学, 2005, 19(4): 371-376.
- [8] 黄芳,钱曙光,周益民,等. 90%禾草丹 EC 防除直播稻田杂草应用技术研究[J]. 现代农药, 2011, 10(6): 52-56.
- [9] 季卫东. 28%氟氟草酯·双草醚对防除水稻直播田杂草试验[J]. 杭州农业与科技, 2014(4): 32-35.
- [10] 张明天. 60 g/L 五氟磺草胺·氟氟草酯可分散油悬乳剂防除水稻直播田一年生禾本科杂草药效试验[J]. 现代农业科技, 2017(3): 96-97.
- [11] 朱文达,柯愈祥,李林. 50%四唑草胺·苄嘧磺隆 WP 防除水稻直播田杂草的效果[J]. 湖北农业科学, 2012, 51(12): 2 473-2 475.
- [12] 孙攀,姚联斌. 38%吡嘧磺隆异噁草松丙草胺 WP 防除水稻——直播田杂草田间药效试验报告[J]. 农业与技术, 2013(9): 117.
- [13] 肖学明,沈雪峰,陈勇. 33%二甲戊灵乳油防治水稻旱直播田杂草试验[J]. 杂草科学, 2013, 31(4): 50-53.
- [14] 吴夏智,周科标,石磊,等. 15%氟氟草酯防除水稻直播田杂草田间药效试验[J]. 上海农业科技, 2012(1): 134-135.
- [15] 张凤娣,王玉坤. 10%氟氟草酯 EC 不同喷雾方式防除水稻直播田禾本科杂草效果试验[J]. 上海农业科技, 2013(3): 132.
- [16] 邓权权,潘圣刚,段美洋,等. 除草剂对旱直播稻田杂草防效和水稻幼苗的影响[J]. 西南农业学报, 2015, 28(1): 131-135.
- [17] 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(3): 204-208.
- [18] 汪爱娟,汪小平,李阿根,等. 水稻直播田不同除草剂组合的除草效果研究[J]. 中国植保导刊, 2013, 33(6): 35-38.
- [19] 刘蕊,朱金文,周国军,等. 5 种除草剂组合防治直播稻田杂草的比较[J]. 浙江农业科学, 2012(3): 363-366.
- [20] 马学文,倪运东,陈思宏,等. 多种药剂不同用量对水稻直播田封闭除草效果研究[J]. 农业灾害研究, 2013, 3(4): 40-42.
- [21] 姜心禄,池忠志,郑家国. 成都平原杂交稻机械化直播技术初探[J]. 中国农机化, 2008(5): 69-71.
- [22] 姜心禄,杨质正,郑家国,等. 成都平原杂交稻机直播技术初探[J]. 耕作与栽培, 2008(1): 21-22.
- [23] 池忠志,姜心禄,郑家国. 不同种植方式对水稻产量的影响及其经济效益比较[J]. 作物杂志, 2008(2): 73-75.
- [24] 池忠志,李旭毅,姜心禄,等. 不同温度下淹水对水稻直播发芽的影响[J]. 耕作与栽培, 2012, 4: 9-10.
- [25] 池忠志,李旭毅,姜心禄,等. 壮芽灵浸种对德香 4103 直播群体结构和产量的影响[J]. 作物研究, 2014, 28(3): 261-264.
- [26] 李旭毅,朱德峰,姜心禄,等. 直播稻氮素营养特性及合理施用方法[J]. 中国稻米, 2014, 20(4): 25-28.

Weeds Control Techniques in Mechanical Direct Seeding Paddy Fields

JIANG Xinlu^{1,2}, HUANG Mingbo³, JIANG Jicheng⁴, ZHAO Haoyu⁵, LI Xuyi^{1,2,6}, CHI Zhongzhi^{1,2,6}, ZHENG Jiaguo^{1,2,6}

(¹ Crop Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066, China; ² Deyang Rice Expert Yard, Guanghan, Sichuan 618300, China; ³ Guanghan Productivity Promotion Center, Guanghan, Sichuan 618300, China; ⁴ Mianzhu City Agriculture Bureau, Mianzhu, Sichuan 618200, China; ⁵ Institute of Plant Protection, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066, China; ⁶ Key Laboratory of Water Saving Agriculture in Hill Areas in Southern China, Chengdu 610066, China; 1st author: jxinlu679@126.com; *Corresponding author: zhjguo580@126.com)

Abstract: In order to solve the problem of many weeds and difficult to prevent in direct seeding paddy fields, on the basis of investigation of weed occurrence and weed control method in direct seeding paddy fields in Sichuan province, three experiments were conducted as follows: to compare weed control effects between closure-weed control (pre-emergent herbicide control) and steam/leaf herbicide control (post-emergence herbicide control); to select pre-emergent herbicide used at seeding; to select post-emergence herbicide. The results showed that pre-emergent herbicide should be used at seeding in direct seeding paddy fields and post-emergence herbicide should be used 50 days after sowing. In later stage, combined with the actual situation to decide whether to carry on post-emergence herbicide. The pre-emergent herbicide was made of 60% Machete plus at 1 500 mL/hm² and 10% Pyrazosulfuron-ethyl at 300 mg/hm² mixed with 600 L/hm² water, and the control effect was exceed 90%. On the other hand, Penoxsulam at 900 mL/hm² and cyhalofop-butyl at 900 mL/hm² mixed with 600 L/hm² water were used as post-emergence herbicide, it has good control effects.

Key words: rice; mechanical direct seeding; weeds control techniques