Archive of SID
doi: 10.22124/cr.2020.15096.1539

دانشگاه گیلان
دانشکده علوم کشاورزی

تحقیقات غلات
دوره نهم/ شماره چهارم/ زمستان ۱۳۹۸ (۳۴۵-۳۳۱)

بررسی کارایی علف‌کش بیس‌پیریباک‌سدیم SC42% در کنترل علف‌های هرز برنج (*Oryza sativa* L.)

سمیه تکاسی[1*]، مرتضی نورعلیزاده اطاقسرا[2] و روح‌اله فائز[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۳

چکیده

برای ارزیابی کارایی علف‌کش بیس‌پیریباک‌سدیم SC42% (ریزین) در کنترل علف‌های هرز برنج در روش کشت نشایی و مقایسه آن با چند علف‌کش ثبت‌شده برنج، آزمایشی در دو منطقه گیلان (رشت) و مازندران (ساری) در سال ۱۳۹۸ اجرا شد. تیمارها شامل بیس‌پیریباک‌سدیم SC42% در چهار دز ۵۰، ۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار، بیس‌پیریباک‌سدیم OF10% به‌میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، بیس‌پیریباک‌سدیم SC40% به‌میزان ۶۵ میلی‌لیتر در هکتار، اکسادی‌آرژیل EC30% به‌میزان ۳/۵ لیتر در هکتار، مخلوط تریافامون+اتوکسی‌سولفورون WG30% به‌میزان ۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، پرتیلاکلر EC50% به‌میزان دو لیتر در هکتار و دو شاهد کنترل و بدون کنترل علف هرز بودند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که علف‌کش جدید ریزین کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز برنج داشت و حتی در بالاترین دز استفاده شده نیز موجب گیاه‌سوزی برنج نشد. کارایی این علف‌کش در سه دز ۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار در ساری بین ۹۱-۸۵ درصد در کنترل سوروف (*Echinochloa crus galli* L.)، ۹۰-۶۶ درصد در کنترل اویارسلام (*Cyperus difformis* L.) و ۹۵-۹۷ درصد در کنترل بندواش (*Paspalum distichum* L.) و در رشت، ۹۳-۶۰ درصد در کنترل سوروف، ۶۰-۱۰۰ درصد در کنترل اویارسلام و ۷۷-۳۰ درصد در کنترل بندواش متغیر بود. زیست‌توده علف‌های هرز در مزرعه آزمایشی ساری کم‌تر از رشت بود که علت نتایج متفاوت کنترلی را توصیف می‌کند. علف‌کش ریزین در سه دز بالاتر مورد بررسی، کارایی مشابهی با علف‌کش‌های ثبت‌شده در کنترل علف‌های هرز داشت و در دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار دارای اجزای عملکرد (مانند تعداد پنجه و خوشه، زیست‌توده و عملکرد شلتوک) بسیار مطلوب و مشابه با شاهد کنترل علف هرز بود.

واژه‌های کلیدی: اویارسلام، بندواش، سوروف، علف‌کش پس‌رویشی، علف‌کش پیش‌رویشی

۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
۲- محقق، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
۳- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
* نویسنده مسئول: stokasi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

برنج از گیاهان زراعی راهبردی در ایران است و علف‌های هرز عامل محدودکننده مهمی در کاهش عملکرد آن و افزایش هزینه‌های تولید به‌شمار می‌آیند. میزان کاهش عملکرد به گونه‌های علف هرز شالیزار و تراکم آن‌ها، رقم برنج، عملیات مدیریتی انجام شده و روش کشت بستگی دارد (Juraimi *et al.*, 2013). برای کنترل علف‌های هرز روش‌های مدیریتی مختلفی وجود دارند که روش شیمیایی مهم‌ترین روش کنترل می‌باشد. علف‌کش‌ها به‌دلیل قیمت ارزان، سهولت کاربرد، دسترسی آسان و کارایی مطلوب از اصلی‌ترین نهاده‌ها در زراعت برنج کشور هستند (Yaghoubi *et al.*, 2010). بهره‌گیری از علف‌کش‌ها حدود ۹۰ درصد صرفه‌جویی در زمان و هزینه مورد نیاز برای وجین‌دستی علف‌های هرز در کشت نشایی برنج را فراهم می‌کند (Matsunaka, 2001). از طرفی نگرانی عمده در شالیزارهای شمال ایران، اثرات سوء ناشی از تجمع باقیمانده علف‌کش‌ها در محیط زیست و ورود به زنجیره غذایی در نتیجه مصرف تکراری و گسترده کلرواستامیدها (بوتاکلر و پرتیلاکلر) می‌باشد (Yaghoubi *et al.*, 2017**c**). از معایب کاربرد علف‌کش‌های پیش‌رویشی عمدتاً بوتاکلر و پرتیلاکلر، دز بالای کاربرد، پایداری و آلودگی بالای زیست‌محیطی آنها می‌باشد و ضروری است علف‌کش‌هایی جایگزین شوند که مقدار حجم کاربردی مصرف پایینی داشته باشند (Antralina *et al.*, 2015)، دارای حداقل باقیمانده در محصولات کشاورزی، حداقل سمیت برای انسان و سایر موجودات غیرهدف و از سموم کم‌خطر باشند (Zand *et al.*, 2018).

علف‌کش بیس‌پیریباک‌سدیم SC42% (ریزین) از علف‌کش‌های بازدارنده آنزیم استولاکتات سنتاز از خانواده پیریمیدینیل اکسی بنزویک اسید است که مقدار مصرفی توصیه شده آن در هکتار بسیار پایین می‌باشد (Delye *et al.*, 2003). این علف‌کش سیستمیک، پس‌رویشی و انتخابی گیاه زراعی برنج است، بقایای آن در خاک دارای هیچ‌گونه فعالیتی نمی‌باشد و در کشاورزی دنیا، علف‌کش پرکاربردی گزارش شده است (Delye *et al.*, 2003; Ghosh *et al.*, 2013). این علف‌کش برای کنترل جگن‌ها، باریک‌برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها در برنج غرقابی با کارایی بیش از ۷۴ درصد توصیه شده است (Halder and Patra, 2007; Das *et al.*, 2015; Kalsing *et al.*, 2017). کاربرد این علف‌کش در کنترل علف‌های هرز و تولید عملکرد برنج، مشابه روش وجین‌دستی علف‌های هرز در دو مرحله ۲۰ و ۴۵ روز پس از کشت گزارش شده است (Antralina *et al.*, 2015). در ایران دو فرمولاسیون مختلف از علف‌کش بیس‌پیریباک‌سدیم ثبت شده است که شامل OF10% با نام تجاری نومینی با دز توصیه شده ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و SC40% با نام تجاری کلین‌وید با دز توصیه شده ۶۵ میلی‌لیتر در هکتار برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و جگن می‌باشد. در این میان، این علف‌کش با فرمولاسیون SC42% با نام تجاری ریزین نیز وجود دارد که دز توصیه شده در هکتار آن کم‌تر معرفی شده است. با توجه به اینکه این علف‌کش از نظر زیست‌محیطی علف‌کش ایمنی بیان شده است، به این دلیل تحقیق حاضر اجرا شد که هدف از آن، ارزیابی کارایی و تعیین دز مناسب این فرمولاسیون و مقایسه آن با علف‌کش‌های ثبت شده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی کارایی فرمولاسیون جدید علف‌کش بیس‌پیریباک‌سدیم SC42% و مقایسه آن با تعدادی از علف‌کش‌های ثبت شده در ایران برای برنج در روش نشاکاری، آزمایشی در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دو استان گیلان (رشت) و مازندران (ساری) انجام شد. تیمارها شامل بیس‌پیریباک‌سدیم (سوسپانسیون غلیظ) SC42% (ریزین) در مقادیر ۵۰، ۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار، بیس‌پیریباک‌سدیم (روغن‌روان) فرمولاسیون OF10% (نومینی) به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، بیس‌پیریباک‌سدیم SC40% (کلین‌وید) به میزان ۶۵ میلی‌لیتر در هکتار، مخلوط تریافامون + اتوکسی‌سولفورون (گرانول مرطوب شونده) WG30% (کانسیل‌اکتیو) به میزان ۱۵۰ گرم در هکتار، اکسادی‌آرژیل (امولسیون شونده غلیظ) EC30% (تاپ‌استار) به میزان ۳/۵ لیتر در هکتار، پرتیلاکلر EC50% (ریفیت) ۲ لیتر در هکتار به‌همراه دو تیمار شاهد (بدون کنترل و کنترل علف هرز) در مجموع ۱۱ تیمار آزمایش را تشکیل دادند.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. آماده‌سازی زمین شامل خاک‌ورزی اول و دوم زمین در اواخر فروردین تا هفته اول اردیبهشت به صورت عمود بر هم و خاک‌ورزی سوم یک روز قبل از نشاکاری (۲۱ اردیبهشت) انجام شد. ابعاد هر کرت چهار متر در پنج متر بود و فواصل بین کرت‌ها مرزبندی و با پوشش نایلونی به عمق تقریبی ۳۰ سانتی‌متر پوشش داده شد. رقم

www.SID.ir

Archive of SID

برنج مورد مطالعه، رقم هاشمی بود که گیاهچه‌های آماده نشا که دارای چهار تا پنج برگ بودند، با فاصله بین ردیف ۲۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر به تعداد سه بوته در هر کپه نشا شدند. میزان کود مصرفی شامل کود اوره ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، سولفات پتاسیم ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و سوپر فسفات تریپل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. کودهای با منبع پتاس و فسفات یک‌بار و هم‌زمان با پادلینگ (گل‌خرابی) و کود اوره در سه مرحله کاشت، پنجه‌زنی و به ساقه رفتن به‌نسبت مساوی مصرف شدند. برای مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج، گرانول‌پاشی حشره‌کش دیازینون ۱۰ درصد به‌مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار طی دو نوبت انجام شد. عملیات زراعی (شخم و آماده‌سازی زمین، تراکم کشت، آبیاری، کوددهی و ..) در رشت و ساری تقریباً به‌صورت یکسان انجام شد. برای کاربرد علف‌کش‌های خاک‌مصرف (کانسیل، تاپ‌استار و ریفیت) سه روز پس از نشاکاری تمام کرت‌ها غرقاب و ارتفاع آب هر کرت حدود پنج سانتی‌متر نگه داشته شد. کرت‌ها دارای دریچه ورودی مستقل و فاقد دریچه خروجی بودند و درصورت پایین آمدن آب نسبت به آبیاری اقدام شد و تا دو هفته قبل از برداشت برنج، حالت غرقابی کرت‌ها حفظ شد. حجم علف‌کش مورد نیاز برای هر کرت بر اساس مساحت کرت آزمایشی و دز مورد استفاده به‌دقت برای هر کرت محاسبه و سپس حجم علف‌کش با آب به نیم لیتر رسانده و در کرت‌های مورد آزمایش توزیع شد (علت افزایش حجم علف‌کش‌ها به نیم لیتر جهت توزیع یکنواخت آن‌ها در سطح کرت بود). علف‌کش‌های پس‌رویشی (نومینی، کلین‌وید و ریزین) دو هفته پس از نشاکاری تقریباً در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز به‌صورت برگ‌پاشی به‌کار برده شدند. ۲۴ ساعت قبل از اعمال تیمارها کرت‌ها زهکشی شدند و غرقاب مجدد کرت‌های مورد نظر یک روز پس از سمپاشی انجام گرفت. حجم علف‌کش مورد نیاز بر اساس مساحت واحد آزمایشی و دز مورد آزمایش به‌دقت برای هر کرت محاسبه شد و سپس با استفاده از سمپاش پشتی شارژی (۱۷۰ لیتر آب در هکتار) با نازل شره‌ای و فشار ۲ تا ۲/۵ بار به‌کار برده شدند.

ارزیابی گیاه‌سوزی تیمارهای علف‌کشی روی برنج در زمان چهار هفته پس از نشاکاری به‌روش چشمی بر اساس روش استاندارد کمیته پژوهش علوم علف‌های هرز اروپا انجام شد. در این روش ارزیابی کلروز، نکروز، شادابی، وضعیت استقرار و ارتفاع گیاهچه‌ها ملاک ارزیابی است و به‌بوته‌های در حال مرگ ۱۰۰ و به بوته‌های شاداب بدون علف‌کش صفر اختصاص داده شد و دیگر تیمارها در مقایسه با آن‌ها سنجیده شدند. کارایی تیمارها در کنترل علف‌های هرز با نمونه‌برداری تخریبی در زمان‌های دو، چهار و نه هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در سطح نیم مترمربع انجام گرفت. علف‌های هرز از سطح زمین کف‌بر و به آزمایشگاه انتقال و به تفکیک گونه به‌مدت ۲۴ ساعت در آون ۷۵ درجه سلسیوس قرار داده شدند و سپس وزن‌خشک نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. در مرحله برداشت برنج (۱۲ هفته پس از نشاکاری) با حذف یک ردیف حاشیه از هر کرت پنج مترمربع هر کرت با دست درو و با استفاده از خرمن‌کوب دانه (شلتوک) از کاه و کلش جدا شد. برای اندازه‌گیری عملکرد شلتوک، رطوبت شلتوک پس از قرارگیری در آفتاب مزرعه به‌مدت ۲۴ ساعت خشک و تقریباً به ۱۴ درصد رسید و سپس عملکرد اقتصادی (یا عملکرد شلتوک) اندازه‌گیری شد. عملکرد زیستی نیز با کف‌بر کردن کل محصول در یک متر مربع و قرار دادن آن به مدت ۷۲ ساعت یا بیش‌تر تا تثبیت وزن در آون ۷۵ درجه سلسیوس تعیین شد. آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار R و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد انجام شد.جهت محاسبه درصد مهار علف‌های هرز (WCE) نسبت به شاهد بدون کنترل از رابطه (۱) استفاده شد (Baghestani *et al.*, 2007):

$$WCE = \frac{A - B}{A} \times 100 \qquad (۱)$$

که در آن، WCE درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و A و B به‌ترتیب بیانگر زیست‌توده علف‌های هرز در کرت شاهد بدون کنترل و تیمار مورد نظر هستند.

نتایج و بحث

جامعه علف‌های هرز مزرعه آزمایشی ساری و رشت

گونه‌های علف هرز موجود در مزرعه آزمایشی برنج ساری و رشت شامل سه گونه علف هرز سوروف (*Echinochloa crus galli* L.)، اویارسلام (*Cyperus difformis*) و بندواش (*Paspalum distichum*) بودند.

کنترل علف‌های هرز مزرعه آزمایشی ساری

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که زیست‌توده علف‌های هرز سوروف، اویارسلام و بندواش در زمان‌های دو، چهار و نه هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت و اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای علف‌کش بر زیست‌توده علف‌های هرز سوروف (*E. crus-galli*)، اویارسلام (*C. difformis*) و بندواش (*P. distichum*) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی ساری

Table 1. Analysis of variance of the effect of herbicide treatments on dry weight of barnyardgrass (*E. crus-galli*), nutsedges (*C. difformis*) and crowngrass (*P. distichum*) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Sari experimental field

Source of variations	df	Barnyardgrass			Nutsedges			Crowngrass		
		2	4	9	2	4	9	2	4	9
Block	2	2.4 ^{ns}	1.7 ^{ns}	3.2 ^{ns}	13.2**	3.5 ^{ns}	7.5 ^{ns}	1.8 ^{ns}	0.6 ^{ns}	0.1 ^{ns}
Treatment	9	256.7**	267.3**	270.0**	277.5**	309.1**	353.5**	36.5**	101.9**	112.4**
Error	18	3.3	2.9	5.4	1.9	3.0	2.7	1.8	2.0	2.1
CV (%)	-	15.8	11.2	15.6	10.5	11.3	11.3	25.2	15.2	17.6

^{ns} and **: Not-significant and significant at 1% probability level, respectively.

مقایسه میانگین تیمارها در زمان‌های نمونه‌گیری مختلف در جدول ۲ ارایه شده است. مقایسه میانگین تیمارها در نمونه‌گیری اول (دو هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی) نشان داد که در تمامی تیمارهای علف‌کشی کاهش درصد زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد بدون کنترل علف هرز رخ داد. این کاهش در تیمارهای ریزین۵۰ (تیمار ۱)، ۵۴ (تیمار ۲)، ۵۸ (تیمار ۳) و ۶۲ (تیمار ۴) میلی‌لیتر در هکتار، نومینی (تیمار ۵)، کلین‌وید (تیمار ۶)، کانسیل (تیمار ۷)، تاپ‌استار (تیمار ۸) و ریفیت (تیمار ۹) به‌ترتیب ۷۰، ۷۵، ۸۰، ۸۵، ۴۷، ۱۷، ۹۷، ۶۵ و ۷۴ درصد بود (جدول ۲). همان‌طور که ملاحظه می‌شود، درصد کنترل سوروف در چهار دز علف‌کش ریزین مناسب و بین ۷۰ تا ۸۵ درصد بود. کارایی دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین مشابه علف‌کش‌های کانسیل و ریفیت و کارایی سه دز دیگر آن مشابه علف‌کش‌های تاپ‌استار و ریفیت بود. در این نمونه‌گیری کارایی علف‌کش‌های نومینی و کلین‌وید کم‌تر از سایر تیمارها بود. در نمونه‌گیری دوم (چهار هفته پس از پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی)، درصد کنترل سوروف در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد به‌ترتیب به ۴۸، ۶۰، ۶۲، ۹۱، ۵۳، ۲۳، ۹۷، ۵۵ و ۵۱ درصد رسید. علف‌کش ریزین در دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار با ۹۱ درصد کنترل سوروف نسبت به شاهد، کارایی بسیار خوبی از خود نشان داد و در مقایسه با نمونه‌گیری پیشین بر درصد کنترلی آن افزوده شد و با علف‌کش کانسیل در یک گروه آماری قرار گرفت. کارایی دزهای ۵۰، ۵۴ و ۵۸ میلی‌لیتر در هکتار ریزین نیز با علف‌کش‌های تاپ‌استار، نومینی و ریفیت مشابه و در یک گروه آماری قرار گرفتند. در نمونه‌گیری زمان برداشت برنج، کارایی کنترلی سوروف در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد به‌ترتیب ۵۲، ۶۲، ۶۲، ۹۱، ۵۵، ۳۸، ۹۸، ۶۳ و ۵۶ درصد و کارایی بالای ریزین همانند دو نمونه‌گیری پیشین نشان‌دهنده پایداری کنترلی مناسب این علف‌کش بود. دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین با علف‌کش کانسیل و دزهای۵۰، ۵۴ و ۵۸ میلی‌لیتر در هکتار با علف‌کش‌های ریفیت، نومینی و تاپ‌استار در یک گروه آماری قرار گرفتند. علف هرز سوروف به‌دلیل شباهت ریخت‌شناسی و فنولوژیک با برنج و دارا بودن مسیر فتوسنتزی چهارکربنه و ظرفیت بالای تبادل کربن نسبت به برنج و کارایی بیش‌تر در جذب مواد غذایی و آب، مهم‌ترین علف هرز برنج در دنیا می‌باشد (Gibson *et al.,* 2003) و کنترل مؤثر این علف هرز برای داشتن عملکرد مطلوب برنج بسیار مهم است. هلدر و پترا (Halder and Patra, 2007) و داس و همکاران (Das *et al.,* 2015)، کنترل بالای ۷۰ درصد علف‌های هرز را کنترل مؤثر علف‌های هرز گزارش کردند. همچنین، با توجه به اینکه تا شش هفته پس از نشاکاری، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برنج می‌باشد (Sobh Zahedi *et al.,* 2015)، دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار به‌طور مؤثری (۹۱-۸۵ درصد) سوروف را در طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در منطقه ساری کنترل کرد. یعقوبی و همکاران (Yaghoubi *et al.,* 2017 a, b, c) نیز در مطالعات خود روی فرمولاسیون‌های مختلف علف‌کش بیس‌پایریباک‌سدیم گزارش کردند که این علف‌کش دارای کارایی مطلوبی در کنترل علف هرز سوروف بود.

در مورد اویارسلام در نمونه‌گیری اول، درصد کنترل این علف هرز در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد به‌ترتیب ۲۵، ۵۸، ۶۵، ۶۶، ۸۸، ۹۶، ۹۲، ۳۵ و ۴۰ درصد بود (جدول ۳). ملاحظه می‌شود که کارایی علف‌کش ریزین با افزایش دز از ۵۰ تا ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار از ۲۵ به ۶۶ درصد رسید. علف‌کش‌های کلین‌وید، کانسیل و نومینی بالاترین درصد کنترل را در این زمان داشتند. کارایی ریزین در دز ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار پایین ولی در دزهای ۵۴، ۵۸ و ۶۲

www.SID.ir

Archive of SID

میلی‌لیتر در هکتار بالای ۵۸ درصد بود که از کارایی علف‌کش‌های ریفیت و تاپ‌استار بالاتر بود. در نمونه‌گیری دوم، کارایی تیمارهای ۱ تا ۹ در کنترل اویارسلام به‌ترتیب به ۲۰، ۴۳، ۴۴، ۸۹، ۸۰، ۷۶، ۹۵، ۲۵ و ۲۲ درصد رسید که در مورد ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار در مقایسه با نمونه‌گیری پیشین بر کارایی آن افزوده شد و با علف‌کش‌های کانسیل، نومینی و کلین‌وید در یک گروه آماری قرار گرفت. در نمونه‌گیری زمان برداشت برنج نیز درصد کنترل اویارسلام در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد بدون کنترل به‌ترتیب ۳۶، ۵۳، ۵۹، ۹۰، ۸۷، ۸۳، ۹۷، ۴۱ و ۳۶ درصد بود. کارایی کنترلی هر چهار دز ریزین در کنترل اویارسلام در این نمونه‌گیری بیش‌تر از نمونه‌گیری‌های پیشین بود که نشان‌دهنده دوام کنترلی این علف‌کش تا پایان فصل زراعی برنج بود. ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار با علف‌کش‌های کانسیل، نومینی و کلین‌وید در یک گروه آماری قرار گرفت و از سایر علف‌کش‌ها کارایی بالاتری داشت. کارایی دزهای ۵۴ و ۵۸ میلی‌لیتر در هکتار ریزین همانند دو نمونه‌گیری پیشین از کارایی علف‌کش‌های تاپ‌استار و ریفیت بالاتر بود. به‌طور کلی با در نظر گرفتن نتایج سه نمونه‌گیری از علف هرز اویارسلام در ساری، دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین، دز مناسب و مؤثری برای کنترل اویارسلام بود.

در نمونه‌گیری از بندواش در زمان دو هفته پس از پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، درصد کاهش زیست‌توده این علف هرز در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به تیمار شاهد به‌ترتیب ۴۴، ۷۲، ۷۸، ۹۵، ۵۰، ۵۰، ۸۷، ۱۷ و ۲۷ درصد محاسبه شد (جدول ۴). ملاحظه می‌شود که برترین تیمارها، ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل بودند و کارایی دزهای ۵۸ و ۵۴ میلی‌لیتر در هکتار نیز مشابه کارایی آن‌ها بود و در یک گروه آماری قرار گرفتند. کارایی علف‌کش ریزین در سه دز ۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار بالاتر از علف‌کش‌های دیگر بود که نشان‌دهنده کارایی بسیار خوب ریزین در کنترل بندواش می‌باشد. در نمونه‌گیری دوم، کارایی تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد علف هرز به‌ترتیب ۴۳، ۵۹، ۶۲، ۹۵، ۶۷، ۵۱، ۹۴، ۳۵ و ۳۱ درصد و ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل برترین تیمارهای آزمایش بودند که در یک گروه آماری قرار گرفتند و حدود ۹۵ درصد کارایی داشتند. سه دز دیگر ریزین نیز در کاهش زیست‌توده بندواش در یک گروه آماری قرار گرفتند و کارایی آن‌ها مشابه علف‌کش‌های نومینی، کلین‌وید و تاپ‌استار بود. در نمونه‌گیری پایان فصل نیز درصد کنترل بندواش در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد بدون کنترل به‌ترتیب ۵۸، ۶۹، ۷۰، ۹۷، ۷۳، ۶۴، ۹۶، ۴۴ و ۵۱ درصد به‌دست آمد. برترین تیمارها در این زمان نیز ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل بودند که در یک گروه آماری قرار گرفتند و روند کنترلی سایر تیمارها تقریباً مشابه نمونه‌گیری قبلی بود. با در نظر نتایج سه نمونه‌گیری بندواش در ساری، دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین در کنترل بندواش بسیار عالی و پایدار (۹۷-۹۵ درصد) بود.

جدول ۲- مقایسه میانگین زیست‌توده سوروف (*E. crus-galli*) (گرم در مترمربع) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی ساری

Table 2. Mean comparison of dry weight of barnyardgrass (*E. crus-galli*) (g.m^2) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Sari experimental field

Treatment	Dose	2	4	9
Rissin	50 ml.ha^{-1}	9.1 d	17.4 c	17.0 bc
	54 ml.ha^{-1}	7.5 de	13.5 cd	13.3 c
	58 ml.ha^{-1}	6.1 de	12.7 d	13.2 c
	62 ml.ha^{-1}	4.5 ef	2.9 e	3.2 d
Nomini	250 ml.ha^{-1}	15.9 c	15.5 cd	15.7 c
Cleanweed	65 ml.ha^{-1}	24.9 b	25.7 b	21.9 b
Council	150 g.ai.ha^{-1}	0.9 f	1.1 e	0.9 d
Tapstar	3.5 l.ha^{-1}	10.4 bcd	14.8 cd	12.9 c
Rifit	20 l.ha^{-1}	7.8 de	16.4 cd	15.6 c
Un-treated	-	30.0 a	33.3 a	35.2 a
$LSD_{1\%}$	-	4.30	4.04	5.46

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش برای زیست‌توده اویارسلام (*C. difformis*) (گرم در مترمربع) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی ساری

Table 3. Mean comparison of the herbicide treatments for dry weight of nutsedges (*C. difformis*) (g.m^2) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Sari experimental field

Treatment	Dose	2	4	9
Rissin	50 ml.ha^{-1}	22.9 b	24.5 b	22.3 b
	54 ml.ha^{-1}	12.8 d	17.3 c	16.4 c
	58 ml.ha^{-1}	10.7 d	17.0 c	14.4 c
	62 ml.ha^{-1}	10.4 d	3.5 de	3.5 de
Nomini	250 ml.ha^{-1}	3.6 e	6.2 d	4.5 de
Cleanweed	65 ml.ha^{-1}	1.3 e	7.4 d	5.9 d
Council	150 g.ai.ha^{-1}	2.4 e	1.4 e	0.9 e
Tapstar	3.5 l.ha^{-1}	19.9 bc	22.8 b	20.7 b
Rifit	20 l.ha^{-1}	18.5 c	23.8 b	22.3 b
Un-treated	-	30.6 a	30.45 a	34.9 a
$LSD_{1\%}$	-	3.30	4.10	3.90

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

جدول ۴- مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش برای زیست‌توده بندواش (*P. distichum*) (گرم در مترمربع) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی ساری

Table 4. Mean comparison of the herbicide treatments for crowngrass (*P. distichum*) (g.m^2) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Sari experimental field

Treatment	Dose	2	4	9
Rissin	50 ml.ha^{-1}	6.3 bcd	11.6 bcd	9.3 bcd
	54 ml.ha^{-1}	3.2 def	8.4 cd	6.8 d
	58 ml.ha^{-1}	2.4 ef	7.6 cd	6.7 d
	62 ml.ha^{-1}	0.5 f	1.1 e	0.7 e
Nomini	250 ml.ha^{-1}	5.6 cde	6.7 d	5.9 d
Cleanweed	65 ml.ha^{-1}	5.6 cde	9.9 bcd	7.9 cd
Council	150 g.ai.ha^{-1}	1.5 f	1.3 e	0.9 e
Tapstar	3.5 l.ha^{-1}	9.3 ab	13.1 bc	12.3 b
Rifit	20 l.ha^{-1}	8.2 abc	14.1 b	10.8 bc
Un-treated	-	11.2 a	20.3 a	22.1 a
$LSD_{1\%}$	-	3.20	3.40	3.40

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

شاخص‌های عملکرد برنج در مزرعه آزمایشی ساری

در کاربرد علف‌کش ریزین و سایر علف‌کش‌های ثبت شده، هیچ‌گونه علامت گیاه‌سوزی در برنج مشاهده نشد. نتایج آنالیز واریانس داده‌های عملکرد و اجزای آن نشان داد که تیمارهای علف‌کش اثر بسیار معنی‌داری ($P<0.01$) بر تعداد پنجه در بوته، تعداد خوشه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد شلتوک، زیست‌توده و شاخص برداشت برنج داشتند (جدول ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس اثر تیمارهای علف‌کش بر شاخص‌های عملکرد برنج (تعداد پنجه در مترمربع، تعداد خوشه در مترمربع، وزن هزار دانه، عملکرد شلتوک، زیست‌توده و شاخص برداشت) در مزرعه آزمایشی ساری

Table 5. Analysis of variance of the effect of herbicide treatments on rice yield components (tiller number per m^2, panicle number per m^2, 1000 grain weight, grain yield, biological yield and harvest index) in Sari experimental field

Source of variation	df	Tiller number	Panicle number	1000 grain weight	Grain yield	Biological yield	Harvest index
Block	2	283^{ns}	38.97^{ns}	0.79^{ns}	16301^{ns}	549394^{ns}	4.41^{ns}
Treatment	10	5838**	208.46**	1.94**	1991124**	4241333**	81.90**
Error	20	582	27.09	0.46	13865	308061	12.06
CV (%)	-	8.86	5.63	3.15	3.80	7.47	8.4

^{ns} and **: Not-significant and significant at 1% probability level, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که دامنه تغییرات تعداد پنجه در مترمربع در تیمارها بین ۱۶۳ تا ۳۲۱ عدد بود (جدول ۶). تیمارهای شاهد بدون کنترل و شاهد کنترل کامل علف هرز به‌ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین تعداد پنجه در بوته را داشتند. علف‌کش ریزین در چهار دز مورد بررسی تقریباً با ۳۰۰-۲۸۸ پنجه در مترمربع با شاهد کنترل کامل در یک گروه آماری قرار گرفت. اصغری و محمد شریفی (Asghari and Mohammad Sharifi, 2004) دلیل افزایش تعداد پنجه را در تیمارهای کنترلی نسبت به شاهد بدون کنترل به‌دلیل رقابت تغذیه‌ای کم‌تر در شرایط کنترل علف‌های هرز نسبت دادند و بیان کردند که تولید پنجه با تولید برگ و ریشه همراه است و در جذب منابع مشترک و محدود اثر می‌گذارند و سهم گیاه رقیب را در بهره‌مندی از آن کاهش می‌دهند. وجود علف‌های هرز در برنج به‌ویژه سوروف که مهم‌ترین علف هرز شالیزار است، به‌دلیل رقابت و کاهش زودهنگام منابع، بیش‌ترین آثار بازدارندگی را بر تولید پنجه دارد. می‌توان نتیجه گرفت که تیمارهایی که باعث افزایش تعداد پنجه نسبت به شاهد بدون کنترل شدند، در واقع کنترل مؤثری از علف هرز نیز داشتند (Ebrahimpour *et al.*, 2017). تعداد خوشه در مترمربع در چهار دز مورد بررسی ریزین، کلین‌وید، کانسیل، ریفیت، تاپ‌استار با شاهد کنترل کامل در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶) و کم‌ترین تعداد خوشه در بوته در شاهد بدون کنترل ثبت شد. وزن هزار دانه برنج نیز بین ۲۰/۲ تا ۲۲/۷ گرم متغیر بود و بین اکثر تیمارها اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نشد. برخی از محققان نیز بیان کردند که شاخص برداشت در شرایط رقابت با علف‌های هرز ثابت می‌ماند و یا کاهش می‌یابد (Zand *et al.*, 2004).

عملکرد شلتوک در شاهد کنترل کامل با ۴۲۱۴ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین و شاهد بدون کنترل علف هرز با ۲۰۳۸ کیلوگرم در هکتار کم‌ترین بود و نشان داد که عدم کنترل علف هرز موجب ۵۲ درصد کاهش عملکرد شلتوک شد (جدول ۶). موسوی و همکاران (Mousavi *et al.*, 2010) و طولابی‌نژاد (Toolabinejad, 2000) بیان کردند در صورت عدم کنترل علف‌های هرز به‌دلیل تراکم بالای علف‌های هرز و افزایش رقابت ناشی از آنها، توان رقابتی برنج کاهش می‌یابد و زیست‌توده گیاه برنج، عملکرد و اجزای عملکرد آن به‌میزان زیادی کاهش می‌یابد. نتایج بررسی دو ساله‌ای نیز نشان داد که عدم کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد برنج نشایی منجر به کاهش ۲۷ تا ۶۸ درصد عملکرد شلتوک شد (Yadav *et al.*, 2009). به‌جز تیمار ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار ریزین در سایر تیمارهای کنترلی افزایش عملکرد شلتوک نسبت به شاهد علف هرز مشاهده شد. با توجه به کنترل تقریباً پایین علف‌های هرز در دز ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار ریزین این نتیجه قابل پیش‌بینی بود. تیمارهای کانسیل و ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با تولید ۴۱۶۵ و ۴۱۱۸ کیلوگرم در هکتار، بیشترین افزایش عملکرد شلتوک را نسبت به شاهد علف هرز موجب شدند و با شاهد کنترل علف هرز در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمار کانسیل با ۹۱۶۷ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین عملکرد زیستی را نیز بین تیمارهای علف‌کشی داشت و تیمارهای ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار و کلین‌وید به‌ترتیب با ۸۵۳۳ و ۸۴۶۷ کیلوگرم در هکتار با شاهد کنترل و تیمار کانسیل در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶).

شاخص برداشت نشان‌دهنده میزان اختصاص مواد فتوسنتزی به عملکرد اختصاصی است (Farzan *et al.*, 2014). میزان شاخص برداشت برنج در شرایط مختلف رقابتی، تیمارهای علف‌کشی، مناطق و ارقام مختلف از ۲۴ تا ۵۸ درصد گزارش شده است (Mahdavi *et al.*, 2005). در این آزمایش، میزان شاخص برداشت در تیمار شاهد کنترل علف هرز ۴۸/۲ درصد بود و تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش بر شاخص برداشت متفاوت بود. بالاترین شاخص برداشت در ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار و کانسیل به‌دست آمد که به‌ترتیب ۴۸/۳ و ۴۵/۵ درصد بود و تیمارهای ریزین ۵۴ و ۵۸ میلی‌لیتر در هکتار و کلین‌وید نیز با آن‌ها در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶).

برتری تیمار شاهد کنترل کامل (با انجام دو بار وجین دستی) در تمامی صفات، به‌دلیل حذف کامل علف‌های هرز از مزرعه و در نتیجه عدم وجود رقابت ناشی از آن‌ها و در نتیجه رشد بهتر برنج و بالاترین عملکرد می‌باشد، اما چون روش وجین دستی بسیار زمان‌بر، دشوار و هزینه‌بر است، برای سطوح وسیع قابل توصیه نیست (Singh *et al.*, 2014). آنترالینا و همکاران (Antralina *et al.*, 2015) نشان دادند که کاربرد علف‌کش بیس‌پیریباک سدیم در کنترل علف‌های هرز برنج و عملکرد برنج مشابه وجین دستی علف‌های هرز در دو مرحله ۲۰ و ۴۵ روز پس از کشت بود و جایگزینی کاربرد این علف‌کش را به جای وجین دستی توصیه کردند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش برای شاخص‌های عملکرد برنج (تعداد پنجه در مترمربع، تعداد خوشه در مترمربع، وزن هزار دانه، عملکرد شلتوک، زیست‌توده و شاخص برداشت) در مزرعه آزمایشی ساری

Table 6. Mean comparison of the herbicide treatments for rice yield components (tiller number per m^2, panicle number per m^2, 1000 grain weight, grain yield, biological yield and harvest index) in Sari experimental field

Treatment	Dose	Tiller number	Panicle number	1000 grain weight (g)	Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	Biological yield ($kg.ha^{-1}$)	Harvest index (%)
Rissin	50 $ml.ha^{-1}$	288 ab	230 a	22.5 a	2253 ef	6167 ef	36.7 bc
	54 $ml.ha^{-1}$	282 ab	228 ab	21.9 ab	2488 de	5633 f	44.4 ab
	58 $ml.ha^{-1}$	301 ab	250 a	22.4 a	3157 c	7300 cde	43.3 ab
	62 $ml.ha^{-1}$	291 ab	260 a	21.1 abc	4118 a	8533 abc	48.3 a
Nomini	250 $ml.ha^{-1}$	219 cd	167 bc	21.3 abc	2961 cde	7533 bcd	40.2 abc
Cleanweed	65 $ml.ha^{-1}$	282 ab	253 a	22.3 a	3649 b	8467 abc	43.1 ab
Council	150 $g.ai.ha^{-1}$	293 ab	223 a	20.3 c	4165 a	9167 a	45.5 a
Tapstar	3.5 $l.ha^{-1}$	264 bc	230 ab	21.7 abc	2581 d	7067 de	36.7 bc
Rifit	20 $l.ha^{-1}$	289 ab	237 a	21.5 abc	2459 de	7100 de	34.6 c
Un-treated	-	163 d	125 c	22.7 a	2038 f	6033 ef	33.9 c
Weed free	-	321 a	257 a	20.5 bc	4214 a	8767 ab	48.2 a
$LSD_{1\%}$	-	56	52	1.6	273.6	128.9	8.1

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

کنترل علف‌های هرز در مزرعه آزمایشی رشت

نتایج نشان داد که زیست‌توده علف‌های هرز سوروف و بندواش در سه نمونه‌گیری چهار، شش و ۱۱ هفته پس از نشاکاری تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت و اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۷). در نمونه‌گیری چهار هفته پس از نشاکاری در کرت‌های مختلف آزمایشی حتی شاهد بدون کنترل، علف هرز اویارسلام حضور نداشت و بر این اساس داده‌های نمونه‌گیری‌های ۶ و ۱۱ هفته پس از نشاکاری برای علف هرز اویارسلام تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که زیست‌توده علف هرز اویارسلام در دو نمونه‌گیری تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت و اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۷).

جدول ۷- تجزیه واریانس اثر تیمارهای علف‌کش بر زیست‌توده علف‌های هرز سوروف (*E. crus-galli*)، اویارسلام (*C. difformis*) و بندواش (*P. distichum*) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی رشت

Table 7. Analysis of variance of the effect of herbicide treatments on dry weight of barnyardgrass (*E. crus-galli*), nutsedges (*C. difformis*) and crowngrass (*P. distichum*) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Rasht experimental field

Source of variations	df	Barnyardgrass			Butsedges		Crowngrass		
		2	4	9	2	9	2	4	9
Block	2	3.1^{ns}	4.7^{ns}	34.0^{ns}	24.9^{ns}	24.0^{ns}	0.6^{ns}	4.2^{ns}	25.2^{ns}
Treatment	9	98.3^{**}	714.9^{**}	26402^{**}	3046^{**}	20353^{**}	48.7^{**}	199.7^{**}	3025^{**}
Error	18	0.95	6.4	55.0	7.5	517	1.45	1.6	27.9
CV (%)	-	19.3	14.0	6.24	25.0	5.6	14.7	8.8	12.5

^{ns} and **: Not-significant and significant at 1% probability level, respectively.

مقایسه میانگین تیمارها در نمونه‌گیری اول نشان داد که درصد کنترل سوروف در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد علف هرز به‌ترتیب ۳۷، ۴۶، ۹۰، ۹۳، ۱۱، ۹۸، ۹۴، ۹۶ و ۹۵ درصد بود (جدول ۸). دزهای ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین دارای کارایی کنترلی عالی (۹۳-۹۰ درصد) بودند و با تیمارهای کانسیل، کلین‌وید، تاپ‌استار و ریفیت در یک گروه آماری قرار گرفتند. در نمونه‌گیری دوم، تیمارهای کانسیل، تاپ‌استار و ریفیت، کنترل کامل سوروف را داشتند و درصد کنترل سوروف در کاربرد علف‌کش ریزین با افزایش دز از ۲۴ درصد در دز ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به ۶۸ درصد در دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار رسید. در این زمان، درصد کنترل سوروف در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به تیمار شاهد علف هرز به‌ترتیب ۲۴، ۳۵، ۵۲، ۶۸، ۶۳، ۵۷، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد محاسبه شد. در نمونه‌گیری پایان فصل

www.SID.ir

Archive of SID

نیز تیمارهای ریفیت و کانسیل کنترل کامل سوروف را داشتند، ولی درصد کنترل سوروف در دزهای مورد بررسی ریزین در دامنه ۸ تا ۶۰ درصد قرار گرفت و با افزایش دز علف‌کش بر کارایی آن افزوده شد. به‌طور کلی، درصد کنترل سوروف در این نمونه‌گیری در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد علف هرز به‌ترتیب ۸، ۱۴، ۴۷، ۶۰، ۳۶، ۷۶، ۱۰۰، ۸۴ و ۱۰۰ درصد بود. کنترل سوروف در دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین در دوره بحرانی کنترل علف هرز در برنج حدود ۹۰-۷۰ درصد بود و نتایج بهتر و مناسب‌تری نسبت به سایر دزهای مورد بررسی داشت. به‌طور کلی، با در نظر گرفتن نتایج سه زمان نمونه‌گیری، مشاهده شد که کارایی دو دز اول ریزین در کنترل سوروف در رشت ضعیف بود، ولی دو دز بالاتر درصد کنترل مناسب‌تری داشتند. درصد کنترل سوروف در دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار در سه زمان نمونه‌گیری بین ۶۰ تا ۹۳ درصد متغیر و برترین دز کاربردی این علف‌کش در رشت بود.

علف هرز اویارسلام در نمونه‌گیری اول در هیچ‌یک از کرت‌ها مشاهده نشد. در نمونه‌گیری دوم نیز آلودگی بسیار کمی از این علف هرز در تیمارهای علف‌کش وجود داشت، ولی زیست‌توده بالایی از این علف هرز در شاهد علف هرز نمونه‌گیری شد (۱۰۲ گرم در متر مربع). درصد کاهش زیست‌توده اویارسلام در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد علف هرز به‌ترتیب ۹۹، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۰، ۹۸، ۹۸، ۱۰۰، ۹۸، ۱۰۰ درصد بود (جدول ۸). نتایج نشان داد که علف‌کش‌های به‌کاربرده شده همگی در طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در برنج به‌خوبی رشد علف هرز اویارسلام را مهار کردند و علف‌کش ریزین نیز کارایی بسیار بالایی از خود نشان داد. در نمونه‌گیری سوم، همچنان تیمارهای کانسیل، تاپ‌استار و ریفیت کنترل کامل اویارسلام را داشتند و پس از آن‌ها تیمار کلین‌وید و سپس تیمار ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار قرار گرفتند. درصد کاهش زیست‌توده اویارسلام در این نمونه‌گیری در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد بدون کنترل به‌ترتیب ۴۷، ۵۰، ۵۲، ۵۹، ۳۷، ۷۶، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد بود.

در نمونه‌گیری از بندواش در زمان دو هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، برترین تیمار کانسیل بود که کنترل کامل بندواش را فراهم کرد و پس از آن تیمارهای تاپ‌استار و ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار بودند که در یک گروه آماری قرار گرفتند. کارایی ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار از کارایی نومینی و کلین‌وید بالاتر و مشابه کارایی تاپ‌استار و ریفیت بود. به‌طور کلی درصد کنترل این علف هرز در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد علف هرز به‌ترتیب ۱۸، ۲۳، ۳۵، ۵۵، ۲۴، ۲۸، ۱۰۰، ۷۲ و ۵۱ درصد بود (جدول ۹). در نمونه‌گیری دوم، درصد کاهش زیست‌توده بندواش در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد علف هرز به‌ترتیب ۸، ۱۸، ۲۱، ۲۹، ۵۶، ۰، ۱۰۰، ۷۰، ۷۳ درصد به‌دست آمد. کانسیل کنترل کامل بندواش را فراهم کرد و در سطح بعدی تیمارهای تاپ‌استار و ریفیت قرار گرفتند که در یک گروه آماری بودند. درصد کنترل بندواش در چهار دز ریزین در این نمونه‌گیری بین ۸ تا ۲۹ درصد بود. دزهای ۶۲، ۵۸ و ۵۴ میلی‌لیتر ریزین با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند و از علف‌کش کلین‌وید دارای کارایی بالاتری بودند. در نمونه‌گیری سوم، زیست‌توده بندواش در شاهد علف هرز بیش‌تر شد، بنابراین اختلاف تیمارها با شاهد بدون کنترل علف هرز بیشتر مشهود شد که این نتیجه دوام کارایی علف‌کش‌ها را نشان می‌دهد. در این زمان، درصد کاهش زیست‌توده بندواش در تیمارهای ۱ تا ۹ نسبت به شاهد بدون کنترل علف هرز به‌ترتیب ۶۰، ۷۰، ۷۴، ۷۷، ۴۱، ۳۰، ۱۰۰، ۸۶ و ۷۱ درصد به‌دست آمد. کانسیل همچنان کنترل کامل را فراهم کرد و کارایی کنترلی ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار مشابه کارایی علف‌کش‌های تاپ‌استار و ریفیت و بالاتر از علف‌کش‌های کلین‌وید و نومینی بود.

به‌طور کلی، با مقایسه نتایج کنترلی علف‌های هرز در مازندران و گیلان، مشاهده شد که درصد کنترل علف‌های هرز در مازندران بالاتر از گیلان بود. مزرعه آزمایشی ساری آلودگی کم‌تری به هر سه گروه علف‌های هرز نسبت به مزرعه آزمایشی رشت داشت و می‌توان دلیل نتایج کنترلی متفاوت علف‌کش‌ها را به آن نسبت داد. یعقوبی و همکاران (Yaghoubi *et al.*, 2017a) نیز کارایی علف‌کش‌های کلین‌وید، بوتاکلر + بن‌سولفورون‌متیل، پرتیلاکلر + بن‌سولفورون‌متیل را در دو منطقه گیلان و مازندران مورد آزمایش قرار دادند و گزارش کردند که میانگین کارایی علف‌کش‌های مورد بررسی در مازندران ۹۴ درصد و بالاتر از گیلان با ۷۵ درصد بود. آن‌ها در آزمایش دیگری نیز گزارش کردند که کارایی تیمارهای علف‌کش مورد بررسی در کنترل علف‌های هرز برنج در دزهای مشابه در مازندران حدود ۱۰ درصد بیش‌تر از گیلان بود (Yaghoubi *et al.*, 2017b).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش برای زیست‌توده سوروف (*E. crus-galli*) و اویارسلام (*C. difformis*) (گرم در مترمربع) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی رشت

Table 8. Mean comparison of herbicide treatments for dry weight of barnyardgrass (*E. crus-galli*) and nutsedges (*C. difformis*) ($g.m^{-2}$) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Rasht experimental field

		(*E. crus-galli*)			(*C. difformis*)	
Treatment	Dose	2	4	9	4	9
Rissin	50 $ml.ha^{-1}$	9.4 b	34.4 b	230.3 b	0.5 b	133.7 c
	54 $ml.ha^{-1}$	8.0 b	29.4 b	215.2 b	1.8 b	126.8 c
	58 $ml.ha^{-1}$	1.5 c	21.5 c	132.8 d	0.0 b	122.1 c
	62 $ml.ha^{-1}$	1.1 d	14.3 d	101.1 e	0.0 b	104.1 d
Nomini	250 $ml.ha^{-1}$	13.2 a	16.6 cd	159.4 c	1.5 b	159.4 b
Cleanweed	65 $ml.ha^{-1}$	0.4 c	19.5 cd	59.6 f	2.5 b	60.6 e
Council	150 $g.ai.ha^{-1}$	0.9 c	0.0 d	0.0 h	0.0 b	0.0 f
Tapstar	3.5 $l.ha^{-1}$	0.5 c	0.0 d	40.2 g	1.7 b	0.0 f
Rifit	20 $l.ha^{-1}$	0.7 c	0.0 d	0.0 h	0.0 b	0.0 f
un-treated	-	14.8 a	45.3 a	250.8 a	101.6 a	254.1 a
$LSD_{1\%}$		2.3	5.9	17.4	6.4	12.7

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

جدول ۹- مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش برای زیست‌توده بندواش (*P. distichum*) (گرم در مترمربع) در زمان‌های ۲، ۴ و ۹ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در مزرعه آزمایشی رشت

Table 9. Mean comparison of herbicide treatments for crowngrass (*P. distichum*) ($g.m^{-2}$) at 2, 4 and 9 weeks after post-emergence herbicides application in Rasht experimental field

Treatment	Dose	2	4	9
Rissin	50 $ml.ha^{-1}$	11.2 ab	21.6 ab	42.6 c
	54 $ml.ha^{-1}$	10.6 b	19.2 bc	32.8 cd
	58 $ml.ha^{-1}$	9.0 bc	18.4 c	28.2 d
	62 $ml.ha^{-1}$	6.2 cd	16.5 c	25.3 de
Nomini	250 $ml.ha^{-1}$	10.5 b	10.3 d	63.8 b
Cleanweed	65 $ml.ha^{-1}$	9.9 b	23.4 a	75.3 b
Council	150 $g.ai.ha^{-1}$	0.0 e	0.0 f	0.0 f
Tapstar	3.5 $l.ha^{-1}$	3.9 d	7.0 e	15.0 e
Rifit	20 $l.ha^{-1}$	6.8 c	6.2 e	31.1 cd
Un-treated	-	13.8 a	23.3 a	107.7 a
$LSD_{1\%}$	-	2.8	3.0	12.4

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

شاخص‌های عملکرد برنج در مزرعه آزمایشی رشت

در کاربرد علف‌کش ریزین و سایر علفکش‌های ثبت شده در مزرعه آزمایشی رشت نیز هیچ‌گونه علامت گیاه‌سوزی در برنج مشاهده نشد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد پنجه در مترمربع، تعداد خوشه در مترمربع، عملکرد شلتوک و عملکرد زیستی برنج تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفتند و اختلاف بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما از نظر شاخص برداشت و وزن هزار دانه برنج اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (جدول ۱۰).

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که دامنه تغییرات تعداد پنجه در مترمربع در تیمارها بین ۲۶۸ تا ۵۲۰ عدد متغیر بود و ریزین ۵۰ میلی‌لیتر در هکتار کم‌ترین و شاهد کنترل علف هرز بیش‌ترین تعداد پنجه در مترمربع را داشتند (جدول ۱۱). بین تیمارهای ریزین در سه دز بالاتر (۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و تعداد پنجه در آن‌ها بین ۳۹۷ تا ۴۶۳ پنجه در مترمربع متغیر بود. دزهای ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین نیز با شاهد کنترل علف هرز اختلاف آماری نداشتند. به‌طور کلی سه دز ۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین از نظر تعداد پنجه دزهای مناسبی بودند. دامنه تغیرات تعداد خوشه در مترمربع نیز بین ۲۶۸ تا ۴۶۲ عدد متغیر بود و نتایج تقریباً همانند تعداد پنجه در مترمربع بود (جدول ۱۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱۰- تجزیه واریانس اثر تیمارهای علف‌کش بر شاخص‌های عملکرد برنج (تعداد پنجه در مترمربع، تعداد خوشه در مترمربع، وزن هزار دانه، عملکرد شلتوک، زیست‌توده و شاخص برداشت) در مزرعه آزمایشی رشت

Table 10. Analysis of variance of the effect of herbicide treatments on rice yield components (tiller number per m^2, panicle number per m^2, 1000 grain weight, grain yield, biological yield and harvest index) in Rasht experimental field

Source of variation	df	Tiller number	Panicle number	1000 grain weight	Grain yield	Biological yield	Harvest index
Block	2	727^{ns}	576^{ns}	1.41^{ns}	76319^{ns}	187803^{ns}	4.22^{ns}
Treatment	10	20344^{**}	19972^{**}	4.26^{ns}	3686432^{**}	7729076^{**}	13.59^{ns}
Error	20	1709	1702	2.65	49756	100303	9.97
CV (%)	-	10.44	10.48	7.75	7. 00	5.59	23.74

^{ns} and **: Not-significant and significant at 1% probability level, respectively.

عملکرد شلتوک برنج در تیمار شاهد وجین دستی، ۵۲۶۵ کیلوگرم در هکتار و در شاهد علف هرز، ۱۱۲۵ کیلوگرم در هکتار بود و عدم کنترل علف‌های هرز کاهش ۷۹ درصدی عملکرد شلتوک را در پی داشت (جدول ۱۱). چهار دز ریزین موجب افزایش موثر و قابل‌توجه عملکرد شلتوک برنج نسبت به شاهد بدون کنترل شد و دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار با ۳۸۷۴ کیلوگرم در هکتار، بیش‌ترین افزایش عملکرد نسبت به شاهد را داشت. فرزان و همکاران (Farzan *et al.*, 2014) بیان کردند که افزایش عملکرد نسبت به شاهد علف هرز به‌دلیل کنترل علف هرز و کاهش رقابت آن‌ها است. می‌توان اظهار کرد که تیمارهای کانسیل، تاپ‌استار و ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار که بالاترین عملکرد شلتوک را در مقایسه با سایر تیمارها داشتند، ناشی از کنترل مناسب علف‌های هرز در این تیمارها بود. مقایسه میانگین داده‌های زیست‌توده برنج در زمان برداشت (عملکرد بیولوژیک) نیز نشان داد که در صورت عدم کنترل علف‌های‌هرز، زیست‌توده برنج ۶۴ درصد کاهش یافت. عملکرد ریستی برنج در شاهد وجین و شاهد علف هرز به‌ترتیب ۸۴۶۷ و ۳۰۶۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱۱). بین چهار دز ریزین تفاوت معنی‌دار وجود داشت و در هر چهار دز، افزایش عملکرد زیستی نسبت به شاهد بدون کنترل مشاهده شد. دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار بیش‌ترین مقدار زیست‌توده برنج (۶۹۳۳/۳ کیلوگرم در هکتار) و بالاترین افزایش عملکرد زیستی را نسبت به شاهد علف هرز داشت. در مقایسه کلی، تیمارهای کانسیل، ریزین ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار و تاپ‌استار در یک گروه آماری قرار گرفتند و موجب بیش‌ترین افزایش عملکرد زیستی برنج نسبت به شاهد علف هرز شدند.

جدول ۱۱- مقایسه میانگین تیمارهای علف‌کش برای شاخص‌های عملکرد برنج (تعداد پنجه در مترمربع، تعداد خوشه در مترمربع، عملکرد شلتوک و زیست‌توده) در مزرعه آزمایشی رشت

Table 11. Mean comparison of the herbicide treatments for rice yield components (tiller number per m^2, panicle number per m^2, grain yield and biological yield) in Rasht experimental field

Treatment	Dose	Tiller number	Panicle number	Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	Biological yield ($kg.ha^{-1}$)
Rissin	50 $ml.ha^{-1}$	268 e	268 d	2104.0 f	3816.7 e
	54 $ml.ha^{-1}$	397 bc	395 bc	2670.6 e	4666.7 d
	58 $ml.ha^{-1}$	458 ab	457 ab	5033.3 cd	2765.9 e
	62 $ml.ha^{-1}$	463 ab	462 ab	3874.2 bc	6933.3 b
Nomini	250 $ml.ha^{-1}$	283 de	280 d	3025.9 de	5600.0 c
Cleanweed	65 $ml.ha^{-1}$	370 bcd	367 bcd	3414.2 cd	5600.0 c
Council	150 $g.ai.ha^{-1}$	420 b	420 ab	4136.4 b	7300.0 b
Tapstar	3.5 $l.ha^{-1}$	463 ab	453 ab	3894.0 bc	6900.0 b
Rifit	20 $l.ha^{-1}$	302 cde	302 cd	2800.0 e	4933.3 cd
Un-treated	-	412 b	410 b	1125.1 g	3066.7 f
Weed free	-	520 a	518 a	5265.2 a	8466.7 a
$LSD_{1\%}$	-	96	95.8	518.2	735.8

Means followed by the similar letters in each column are not significantly by LSD test at 1% probability level.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد علف‌کش ریزین در مقادیر ۵۰ تا ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار هیچ‌گونه آثار و علایم گیاه‌سوزی و یا کاهش رشد در گیاه برنج نداشت و همانند سایر علف‌کش‌های به‌ثبت رسیده در کشور با این گیاه زراعی سازگار بود. کاربرد علف‌کش‌ها در غلظت‌های مناسب، تحرک خارج از هدف آن‌ها را کاهش و کنترل علف‌های هرز را افزایش داد. عمدتاً، کارایی هر علف‌کش به غلظت استفاده شده آن بستگی دارد و در بسیاری از موارد همین امر برای انتخابی بودن آن‌ها امری مسلم است. بیان غلظت‌های ثبت شده علف‌کش‌ها در یک دامنه اصولاً برای کنترل آن‌ها در شرایط متغیر محیطی و رشدی و تراکم‌های مختلف توصیه می‌شوند (Barroso *et al.*, 2009). در این آزمایش، کارایی علف‌کش ریزین با افزایش دز افزایش یافت و بین دزها نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار نتایج کنترلی بیش‌تری نسبت به سه دز دیگر داشت، ولی بررسی نتایج دو استان نشان داد که در دزهای ۵۴ و ۵۸ میلی‌لیتر در هکتار نیز علف‌های هرز به‌طور موثری نسبت به شاهد علف هرز کنترل کرد. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در برنج تا شش هفته پس از نشاکاری است و کنترل علف‌های هرز طی این مدت برای داشتن عملکرد مطلوب ضروری است. کارایی دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار ریزین در دو هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در ساری، ۸۵ درصد در کنترل سوروف، ۶۶ درصد در کنترل اویارسلام و ۹۵ درصد در کنترل بندواش و در چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، ۹۱ درصد در کنترل سوروف، ۸۹ درصد در کنترل اویارسلام و ۹۵ درصد در کنترل بندواش بود. در رشت نیز کارایی این دز در دو هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، ۹۳ درصد در کنترل سوروف و ۵۵ درصد در کنترل بندواش و در چهار هفته پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی، ۶۸ درصد در کنترل سوروف، ۱۰۰ درصد در کنترل اویارسلام و ۳۰ درصد در کنترل بندواش بود. ارزیابی اجزای عملکرد برنج در دو مکان آزمایشی نیز نشان داد که علف‌کش ریزین در دزهای مورد بررسی به‌ویژه در سه دز ۵۴، ۵۸ و ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار به‌خوبی موجب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد برنج نسبت به شاهد بدون کنترل علف هرز شد و دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار در اغلب موارد با شاهد کنترل کامل علف هرز در یک گروه آماری قرار گرفت. با توجه به اینکه علف‌کش ریزین، علف‌کشی کم‌خطر برای آبزیان و انسان است و میزان کاربرد آن در هکتار نیز بسیار کم است و علاوه بر این، برای کنترل هر سه گروه علف‌های هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و جگن‌ها توصیه شده است، از این‌رو بهره‌گیری از این علف‌کش گزینه مناسبی برای مدیریت علف‌های هرز در شالیزار می‌باشد. در پایان، دز ۶۲ میلی‌لیتر در هکتار علف‌کش بیس‌پایریباک‌سدیم SC42% (ریزین) برای کنترل مؤثر علف‌های هرز شالیزار در کشت نشایی برنج و افزایش مطلوب عملکرد و اجزای عملکرد برنج به‌عنوان بهترین دز کاربردی این علف‌کش معرفی می‌شود.

سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی مصوب موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور با عنوان "بررسی کارایی علف‌کش بیس‌پیریباک‌سدیم فرمولاسیون SC42% با نام تجاری ریزین (Rissin) در کنترل علف‌های هرز برنج در مقایسه با برخی علف‌کش‌های ثبت شده در ایران برای شالیزار" به‌شماره مصوب ۹۸۰۰۹۶-۰۱۷-۱۶-۵۸-۰۴ استخراج شده است. از کلیه همکارانی که در اجرای این تحقیق کمک کردند، سپاسگزاری می‌شود.

References

Antralina, M., Nur Istina, I., Yuwariah, Y. and Simarmata, T. 2015. Effect of difference weed control methods to yield of lowland rice in the Sobari. **Procedia Food Science Journal** 3: 323-329.

Asghari, J. and Mohammad Sharifi, M. 2004. Critical period of two transplanted rice cultivars in flooded condition. **Agricultural Science and Technology** 17 (2): 233-243. (In Persian with English Abstract).

Baghestani, M. A., Zand, E., Soufizadeh, S., Eskandari, A., Pourazar, R., Vaysi, M. and Nassirzadeh, N. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). **Crop Protection** 26: 936-942.

Barroso, J., Ruiz, D., Escribano, C., Barrios, L. and Fernandez-Quintanilla, C. 2009. Comparison of three chemical control strategies for *Avena sterlis* ssp. ludoviciana. **Crop Protection** 28: 393-400.

www.SID.ir

Archive of SID

Das, R., Bera, S., Pthak, A. and Mandal, M. K. 2015. Weed management in transplanted rice through bispyribac sodium 10% SC and its effect on soil microflora and succeeding crop-blackgram. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences** 4 (6): 681-688.

Delye, C., Zhang, X. Q., Chalopin, C., Michel, S. and Powles, S. B. 2003. An isoleucine residue within the carboxyl-transferase domain of multidomain acetyl-coenzyme A carboxylase is a major determinant of sensitivity to aryloxy phenoxy propionate but not to cyclohexanedione inhibitors. **Plant Physiology** 132: 1716-1723.

Ebrahimpour Lish, A., Asghari, J., Moradi, P. and Samizahe. H. 2017. Determinig the optimum concentration of pertilachlor and sunrice plus herbicides for weed control in rice. **Journal of Crop and Processing** 6 (22): 121-134. (In Persian with English Abstract).

Farzan, S., Yaghoubi, B., Asghari, J., Mohammadvand, E. and Farahpour, A. 2014. Response of rice barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.) to rate and time of application of some paddy herbicides. **Iranian Journal of Field Crop Science** 44 (3): 467-478. (In Persian with English Abstract).

Ghosh, R. K., Mallick, S. and Bera, S. 2013. Efficacy of Bispyribac-sodium 10% SC against weed complex under different rice ecosystem. **Pestology** 37 (9): 47-53.

Gibson, K. D., Fischer, A. J., Foin, T. C. and Hill, J. E. 2003. Crop traits related to weed suppression in water-seeded rice (*Oryza sativa* L.). **Weed Science** 51: 87-93.

Halder, J. and Patra, A. K. 2007. Effect of weed control through Bispyribac sodium on weed control in transplanted rice (*Oryza sativa* L.). **Indian Journal of Agronomy** 47: 67-71.

Juraimi, A. S., Uddin, K., Anwar, P., Muda Mohamed, M. T. and Ismail, R. 2013. Sustainable weed management in direct seeded rice culture: A review. **Australian Journal of Crop Science** 7 (7): 989-1002.

Kalsing, A., Tronquini, S. M., Mariot, C. H. P., Rubin, R. D. S., Bundt, A. D. C., Fadin, D. A. and Marques, L. H. 2017. Susceptibility of *Echinochloa* populations to cyhalofop-butyl in southern region of Brazil and impact of the weed phenology on its efficacy of control. **Ciencia Rural Journal** 47 (4): 1-7.

Mahdavi, F. L., Esmaeili, M. A., Fallah, A. and Pirdashti, H. 2005. Study of morphological characteristics, physiological indices, grain yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.) landraces and improved cultivars. **Iranian Journal of Crop Science** 7 (4): 280-298. (In Persian with English Abstract).

Matsunaka, S. 2001. Historical review of rice herbicides in Japan. **Weed Biology and Management** 1: 10-14.

Raj, S. K., Syriac, E. K., Devi, L. G., Meenakumari, K. S., Kumar, V. and Aparna, B. 2015. Impact of new herbicide molecule bispyribac sodium+metamifop on soil health under direct seeded rice lowland condition. **Crop Research** 50 (1, 2 and 3): 1-8.

Rao, A. N., Johnson, D. E., Sivaprasad, B., Ladha, J. K., and Mortimer, A. M. 2007. Weed management in direct-seeded rice. **Advances Agronomy Journal** 93: 153-255.

Singh, T., Satapathy, B. S., Pun, K. B. and Lenka, S. 2014. Evaluation of pre-emergence herbicides and handweeding on weed control efficiency and performance of transplanted early Ahu (Boro) rice. **Journal of Agricultural Technology** 1 (1): 52-56.

Sobh Zahedi, T., Yaghoubi, B. and Mousavi, A. A. 2015. Evaluating the efficacy of pendimethalin in controlling barnyardgrass in rice fields. Proceeding of the 6th Iranian Weed Science Congress. September 1-3, 2015, Birjand, Iran. pp: 1145-1148. (In Persian with English Abstract).

Toolabinejad, M. 2000. Effect of photoperiod and heat index on flowering time of three rice cultivars in Ahvaz. M.Sc. Dissertation. Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khozestan, Iran. (In Persian).

Yadav, D., Yadav, A. and Punia, S. 2009. Evaluation of bispyribac-sodium for weed control in transplanted rice. **Indian Journal of Weed Science** 41(1 and 2): 23-27.

Yaghoubi, B., Alizadeh, H., Rahimian, H., Baghestani, M. A., Sharifi, M. M. and Davatgar, N. 2010. A review on researche conducted on paddy field weeds and herbicides in Iran (flour change, bioassay of herbicide degradation and dwarfism in rice). Proceeding of the 3th Iranian Weed Science Congress. February 17-19, 2010, Mashhad, Iran. pp: 3-14. (In Persian with English Abstract).

Yaghoubi, B., Erfani, A. and Pouramir, F. 2017a. Study the efficacy of new formulation of bispyribac sodium 40% SC (cleanweed) in paddy field weed control. Final Report of the Research Project. Rice

www.SID.ir

Archive of SID
Research Institute of Iran (RRII), Agricultural Research, Education and Extension organization (AREEO), Rasht, Iran. (In Persian with English Abstract).

Yaghoubi, B., Erfani, A., Pouramir, F. and Omrani, M. 2017b. Study the efficacy of of bispyribac sodium 10% SC (nomini) in paddy field weed control. Final Report of the Research Project. Rice Research Institute of Iran (RRII), Agricultural Research, Education and Extension organization (AREEO). (In Persian with English Abstract).

Yaghoubi, B., Tahghighi, H. and Mohammadvand, E. 2017c. Practicing quinclorac as a new herbicide for bulrush (*Schoenoplectus maritimus* L.) and barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.). **Journal of Crop Production and Processing** 7 (1): 17-29. (In Persian with English Abstract).

Zand, E., Baghestani, M. A., Nezamabadi, N., Shimi, P. and Mousavi, S. K. 2018. A guide to chemical control of weeds in Iran. pp: 91- 92. www.jdmpress.com. (In Persian).

Zand, E., Rahimian Mashhadi, H., Kochaki, A., Khaqany, J., Mousavi, K. and Ramezani, K. 2004. Weed ecology (management applications). Jahad Daneshgahi of Mashhad, Mashhad, Iran. 558 p. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

doi: 10.22124/cr.2020.15096.1539

University of Guilan
Faculty of Agricultural Sciences

Cereal Research
Vol. 9, No. 4, Winter 2020 (331-345)

Investigating the efficacy of bispyribac sodium SC42% herbicide in rice (*Oryza sativa* L.) weeds control

Somayeh Tokasi[1*], Morteza Nouralizadeh Otaghsara[2] and Rouhollah Faez[3]

Received: October 2, 2019 Accepted: February 12, 2020

Abstract

To evaluate the efficacy of bispyribac sodium SC42% herbicide (Rissin) on rice weeds control in transplanting method and comparing it with some registered herbicides, an experiment was carried out in two regions, Guilan (Rasht) and Mazandaran (Sari), Iran, in 2019. Treatments consisted as bispyribac sodium SC42% at four doses (50, 54, 58 and 62 ml.ha^{-1}), bispyribac sodium OF10% at 250 ml.ha^{-1}, bispyribac sodium SC40% at 65 ml.ha^{-1}, oxadiargyl EC30% at 3.5 L.ha^{-1}, triafamon + ethoxysulfuron WG30% at 150 g.ha^{-1}, pertilachlor EC50% at 2 L.ha^{-1}, together with two check treatments (weed free and unweeded treatment). The experiment was performed in randomized complete block design with three replications. The results showed that Rissin had good efficacy on weed control and did not cause rice damage even at the highest used dose. The efficacy of Rissin for weed control at three doses of 54, 58 and 62 ml.ha^{-1} was 85-91% for barnyardgrass (*Echinochloa crus galli* L.), 66-90% for nutsedges (*Cyperus difformis* L.) and 95-97% for crowngrass (*Paspalum distichum* L.) in Sari and 60-93% for barnyardgrass, 60-100% for nutsedges and 30-77% for crowngrass in Rasht. Weed biomass in the experimental field in Sari was lower than in Rasht, which explains the reason of the different control results. Rissin at the three higher doses had similar efficacy to commercial doses of the registered herbicides for weed control and in term of rice yield components (such as tiller and panicle number, biological yield and grain yield), the best result was obtained at 62 ml.ha^{-1} of Ressin and was similar to weed free treatment.

Keywords: Barnyardgrass, Crowngrass, Pre-emergence herbicide, Post-emergence herbicide, Nutsedges

1. Research Assist. Prof., Dept. of Plant Protection Research, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran
2. Researcher, Dept. of Plant Protection Research, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
3. Research Assist. Prof., Dept. of Plant Protection Research, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
[*] Corresponding author: stokasi@yahoo.com

www.SID.ir