مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۱۵، شماره ۲، ۱۴۰۲
صفحات ۳۵-۲۷

ISSN NO: 2008-6563

مقایسه علف‌کش پندی‌متالین EC 33% (تیتان) با متری‌بوزین و آترازین در کنترل علف‌های هرز مزارع نیشکر

Comparison of pendimethalin EC 33% herbicide (Titan) with metribuzin and atrazine in the control of weeds in sugarcane fields

علی احسانی‌پور[۱*]، حکیم ناصری[۲]، پیام زالی کاکش[۳] و داود نیسی [۴]

چکیده

نیشکر دارای یک مرحله رویشی حساس به رقابت علف‌های هرز می‌باشد که حدود سه تا شش هفته از زمان کاشت در فصل گرم می‌باشد. کنترل علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد نیشکر قبل از بسته شدن کانوپی نیشکر ضروری می‌باشد. به‌منظور بررسی تراکم، وزن خشک و شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ پس از استفاده از علف‌کش پندی‌متالین EC33% (تیتان) به‌صورت پیش رویشی با هدف برقراری تناوب در مصرف علف‌کش‌ها در مزارع نیشکر، آزمایشی در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا در شهرستان اهواز در استان خوزستان به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. بررسی صفات شامل میانگین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ، باریک برگ در پنج مترمربع و شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ در تاریخ‌های ۱۴۰۱/۱۲/۱ و ۱۴۰۲/۱/۱۱ انجام شد. این آزمایش با شش تیمار و سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل شاهد (بدون سم‌پاشی)، پندی‌متالین (تیتان) چهار لیتر در هکتار، پندی‌متالین سه لیتر در هکتار، پندی‌متالین سه و نیم لیتر در هکتار، پندی‌متالین سه لیتر در هکتار + سنکور یک کیلوگرم در هکتار، آترازین دو کیلوگرم در هکتار + سنکور دو کیلوگرم در هکتار (مرسوم مزرعه) بودند. نتایج نشان دادند تیمارهای مختلف روی صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌دار داشتند. با توجه به مجموع نتایج و همچنین لزوم برقراری تناوب در سموم مصرفی، استفاده از علف‌کش پندی‌متالین با دوز سه و نیم تا چهار لیتر در هکتار به‌خصوص در مزارع دیر برداشت پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: نیشکر، تناوب مصرف علف‌کش، سم‌پاشی پیش رویشی، متری بوزین، پندی‌متالین.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴

۱- رئیس اداره گیاه‌پزشکی شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا (دکترای اگرواکولوژی).
۲- معاون کشاورزی شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا (دکترای کشاورزی گرایش مکانیزاسیون).
۳- مدیر مطالعات کاربردی شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا (کارشناس ارشد زراعت).
۴- مدیر تولید یکم کشاورزی شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا (کارشناس ارشد مدیریت کشاورزی).
* نویسنده مسئول Email: ali_ehsany2007@yahoo.com

مقدمه

نیشکر (*Saccharum officinarum* L.) گیاه C_4 در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است که کارآمدترین گیاه زراعی در تبدیل انرژی خورشیدی به ماده خشک گیاهی می‌باشد که حدود ۸۰ درصد از قند تولیدی جهان و ۳۵ درصد اتانول را تشکیل می‌دهد (Khajehpour, 2005; Rathika *et al*., 2023). نیشکر دارای یک مرحله رویشی حساس به رقابت علف‌های هرز می‌باشد که حدود سه تا شش هفته از زمان کاشت در فصل گرم می‌باشد. کنترل علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد نیشکر قبل از بسته شدن کانوپی نیشکر بسیار ضروری می‌باشد (Khajehpour, 2005).

فواصل زیاد بین ردیف‌های کشت نیشکر (۱۷۶ تا ۱۸۳ سانتی‌متر) و کندی رشد اولیه این گیاه در طی فصل‌های پاییز و زمستان، زمینه حضور و گسترش جوامع علف‌های هرز و درنتیجه وجود رقابت شدید علف‌های هرز به‌ویژه در اوایل فصل رشد را ایجاد می‌کند (Khajehpour, 2005). این مسئله از جمله دلایل اصلی کاربرد زیاد و مداوم گروه خاصی از سموم علف‌کش در مزرعه نیشکر می‌باشد (Hosseinzadeh *et al*., 2012).

رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی یکی از عمده‌ترین دلایل کاهش عملکرد گیاهان زراعی و در نتیجه کاهش تولیدات کشاورزی می‌باشد. بنابراین کنترل علف‌های هرز ضروری می‌باشد (Rathika *et al*., 2023).

در کشاورزی مدرن، کنترل شیمیایی یک روش برای مهار علف‌های هرز محسوب می‌شود (Musaei Sanjarei, 2017). همچنین به دلیل تک‌کشتی بودن نیشکر، کارایی کنترل شیمیایی علف‌های هرز نسبت به روش‌های غیر شیمیایی بیشتر می‌باشد (Pour Azar *et al*., 2012)؛ اما استفاده مداوم از علف‌کش‌ها علاوه بر اینکه موجب مقاوم شدن بسیاری از علف‌های هرز به آن‌ها شده است، باعث ایجاد خطرات زیست‌محیطی و خسارت جانبی بر زنجیره‌ی حیاتی در اکوسیستم‌های زراعی و طبیعی نیز شده است. به‌منظور کاهش این اثرات نامطلوب، علاوه بر ضرورت کاهش استفاده از سموم علف‌کش شیمیایی، برقراری تناوب در نوع سموم مورد استفاده برای کنترل علف‌های هرز در یک اکوسیستم زراعی تجاری (Valverde, 2007) همانند اکوسیستم‌های نیشکری امری مهم و اجتناب‌ناپذیر است (Sayad Mansour, 2006).

وجود علف‌کش‌های کاملاً انتخابی برای نیشکر مانند آترازین، آمترین، اپیتیسی، تبوتیورون، تریفلوکسی سولفورون+آمترین، دایورون، دایورون+ هگزازینون، متریبوزین و توفوردی (Senseman, 2007)، موجب شده تا مجریان بخش مدیریت علف‌های هرز، به‌دفعات و بدون دغدغه از این علف‌کش‌ها در مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز استفاده کنند (Sayad Mansour, 2006). به دلیل مصرف مداوم و بی‌رویه از چند علف‌کش خاص (عمدتاً تریازین‌ها) از اوایل سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ نشانه‌های بروز مقاومت در برخی علف‌های هرز از جمله درنه در مزارع کشت و صنعت کارون مشاهده شد و دیری نپایید که بروز مقاومت محرز شد (Sayad Mansour, 2006). البته لازم به ذکر است که در سال‌های اخیر مصرف دو علف‌کش آترازین و آمترین در شرکت‌های نیشکری به دلیل بروز مقاومت و آلودگی‌های زیست‌محیطی به میزان زیادی کاهش یافته است.

علف‌کش‌های گروه تریازین‌ها، جزء اولین علف‌کش‌هایی بودند که مقاومت به آن‌ها گزارش شد (De Prado and Franco, 2004). زلف پیر (*Senecio vulgaris* L) به‌عنوان اولین بایوتیپ مقاوم به علف‌کش‌های تریازین در سال ۱۹۶۸ از ایالات‌متحده آمریکا گزارش شد (Ryan, 1970). متریبوزین، آترازین و آمترین از پرمصرف‌ترین علف‌کش‌های این گروه در مزارع نیشکر به شمار می‌روند؛ بنابراین احتمال بروز مقاومت نسبت به این گروه در نیشکر بیشتر از سایر علف‌کش‌ها می‌باشد (Mousavi, 2011).

پندی‌متالین با نام تجاری تیتان و نام شیمیایی 3,4-Dimethyl-2,6-dinitro-N-pentan-3-yl-aniline علف کشی انتخابی و اختصاصی مزارع برنج از گروه دی نیتروآنیلین‌ها و بازدارنده تقسیم سلولی است که از طریق ریشه (و تا حدودی برگ) جذب می‌شود و سبب کنترل علف هرز در مدت کوتاهی پس از جوانه‌زنی (خروج ریشه‌چه) و یا رویش از خاک می‌شود. فرمولاسیون این علف‌کش از نوع مایع امولسیون شونده (EC 33%) و LD_{50} خوراکی آن برای موش صحرایی بیشتر از ۲۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.؛ بنابراین در تقسیم‌بندی WHO (سازمان جهانی بهداشت World Health Organization) در گروه U (سمیت حادی ندارد) قرار دارد. پندی‌متالین در مزارع برنج به شیوه غرقابی، علف هرز سوروف را در مراحل ابتدایی جوانه‌زنی به‌خوبی کنترل می‌نماید و چنانچه در زمان مصرف این علف‌کش، سوروف سبز شده باشد، پندی‌متالین تأثیری نخواهد داشت. لذا بهتر است از پندی‌متالین قبل از رویش علف‌های هرز استفاده شود (Yaghoubi, 2021).

بنابراین در این پژوهش با هدف تناوب بخشی به استفاده از سموم علف‌کش در مزارع نیشکر و به‌منظور بررسی تأثیر علف‌کش پندی‌متالین (تیتان) در کنترل علف‌های هرز، آزمایشی

در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در اهواز در شرکت کشت و صنعت نیشکر دهخدا با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۹۱ دقیقه شمالی، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی انجام و نتایج بررسی شدند. سم‌پاشی به‌صورت پیش رویشی قبل از آبیاری مرحله دوم (زود پس رویشی) در مزرعه بازرویی (راتون) به‌وسیله سم‌پاش پشت تراکتوری با نازل‌های شره‌ای TKVS5 با فشار ۲/۵ بار و دبی ۳/۶ لیتر در دقیقه انجام شد. این آزمایش با شش تیمار و سه تکرار در تاریخ یکم دی‌ماه ۱۴۰۱ انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل شش ردیف کاشت نیشکر با فاصله ۱۷۶ سانتی‌متر از هم و طول ۲۵۰ متر بود. در جدول ۱ خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش آورده شده است. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۱. شاهد (بدون سم‌پاشی)، ۲. پندی‌متالین EC33% (تیتان) چهار لیتر در هکتار، ۳. پندی‌متالین EC33% (تیتان) سه لیتر در هکتار، ۴. پندی‌متالین EC33% (تیتان) سه و نیم لیتر در هکتار، ۵. پندی‌متالین EC33% (تیتان) سه لیتر در هکتار + متری‌بوزین WP75% ۰/۷۵ (سنکور) یک کیلوگرم در هکتار، ۶. آترازین (گزاپریم WP80%) دو کیلوگرم در هکتار + متری‌بوزین WP75% ۰/۷۵ (سنکور) دو کیلوگرم در هکتار (مرسوم مزرعه). مقدار دزهای مصرفی ذکرشده به‌صورت میزان ماده تجاری می‌باشد. در جدول ۲ غالبیت علف‌های هرز در محل آزمایش مشاهده می‌شود.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های خاک مزرعه در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر

Table 1. Properties of soil (soil depth 0 – 30 cm)

pH	EC ($dS.m^{-1}$)	Soil texture
7.9	4.06	silty clay

به‌منظور بررسی صفت تراکم علف‌های هرز در هر پلات آزمایشی، از سه عدد کادر به مساحت پنج مترمربع (۲ متر × ۲/۵ متر) به‌صورت تصادفی به‌گونه‌ای که کل مساحت هر پلات مورد مطالعه قرار گیرد، استفاده شد. تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ (شیرتیغک، پنیرک، یونجه وحشی، کاهو وحشی) و همچنین علف‌های هرز باریک برگ (دم‌روباهی، فالاریس، چچم و سوورف) شمارش شد و سپس میانگین سه کادر به‌عنوان تراکم علف‌های هرز در هر تیمار ثبت شد. بررسی صفت مذکور در دو مرحله انجام شد. مرحله اول شمارش تراکم علف‌های هرز در تاریخ ۱۴۰۱/۱۲/۱ یعنی دوماه پس از سم‌پاشی و مرحله دوم در تاریخ ۱۴۰۲/۱/۱۱ یعنی ۱۰۰ روز پس از سم‌پاشی انجام شد.

جدول ۲- طیف علف‌های هرز و اهمیت آن‌ها در محل آزمایش

Table 2. Weed spectrum at experimental location

گونه علف هرز Weed species	نام فارسی Persian name	غالبیت Dominant
Sonchus asper	شیر تیغک	++
Malva sylvestris	پنیرک	+
Medicago sativa	یونجه وحشی	+
Lactuca serriola	کاهو وحشی	+
Polypogon monspeliensis	شال دم	++
Phalaris arundinacea	دانه قناری	+
Lolium temulentum	چچم	+
Echinochloa colonum	سوروف	++

به جهت بررسی صفت وزن خشک علف‌های هرز در هر پلات آزمایشی نیز از سه عدد کادر به مساحت پنج مترمربع (۲ متر × ۲/۵ متر) استفاده شد. کل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ موجود در کادر به‌صورت جداگانه کف بر شدند و پس از خشک شدن در آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت وزن شدند و سپس میانگین سه کادر به‌عنوان وزن خشک علف‌های هرز در هر تیمار ثبت شد. بررسی صفت مذکور نیز در دو مرحله هم‌زمان با صفت تراکم علف‌های هرز انجام شد.

جدول ۳- ارزیابی شاخص EWRC

Table 3. Evaluation of EWRC index

توضیح Explain	درصد مهار علف هرز Percentage of weed control	نمره ارزیابی Evaluation score
نابودی کامل Complete kill	100	1
مهار بسیار خوب Very good	99–96.5	2
مهار خوب Good	96.5–93	3
مهار مطلوب Optimal	93-87.5	4
مهار کمی مطلوب little optimal	87.5-80	5
مهار نامطلوب Fair	80–70	6
مهار ضعیف Poor	70-50	7
مهار بسیار ضعیف Very poor	50–1	8
کاملاً بدون تأثیر None	0	9

به‌منظور تعیین شاخص EWRC برای علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ به‌صورت جداگانه طبق جدول ۳ اقدام شد. این

شاخص نیز در دو مرحله هم‌زمان با بررسی صفات تراکم و وزن خشک علف‌های هرز محاسبه شد.

تجزیه واریانس و مقایسات میانگین با استفاده از نرم‌افزار SASانجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم علف‌های هرز

اثر تیمارهای گوناگون روی تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ در هر دو مرحله نمونه‌گیری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). بیش‌ترین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ در اولین نمونه‌گیری به ترتیب ۱۰۳ و ۲۲۸ و در دومین نمونه‌گیری ۱۲۸ و ۳۰۹/۳ عدد در پنج مترمربع در تیمار شاهد (بدون سم‌پاشی) و کم‌ترین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در اولین نمونه‌گیری در تیمار آترازین + متری‌بوزین (۲+۲ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد ولی تفاوت معنی‌داری با تیمارهای پندی‌متالین سه و نیم و چهار لیتر در هکتار نداشت. کم‌ترین تراکم باریک برگ در اولین نمونه‌گیری، در تیمار پندی‌متالین چهار لیتر در هکتار مشاهده شد که با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت.

در دومین نمونه‌گیری، کم‌ترین تراکم پهن برگ‌ها در تیمار مرسوم مزرعه به دست آمد اما تفاوت معنی‌داری با تیمار پندی‌متالین + سنکور (۳+۱ کیلو/ لیتر در هکتار) نداشت. کم‌ترین تراکم باریک برگ‌ها در تیمار تیتان + متری‌بوزین (۳+۱ لیتر / کیلو در هکتار) مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با تیمار پندی‌متالین ۴ لیتر در هکتار نداشت (جدول ۵). با توجه به جدول ۵ و اینکه در مدیریت شیمیایی علف‌های هرز محدودیت‌های زیست‌محیطی و اقتصادی زیادی از نظر میزان مصرف سموم وجود دارد و همچنین اهمیت رعایت کردن تناوب مصرف سموم مختلف و عدم استفاده پی‌درپی از یک نوع ترکیب سم به‌منظور جلوگیری از رخ داد مقاومت علف‌های هرز به یک نوع علف‌کش خاص، لذا باید به‌گونه‌ای عمل شود که ضمن صرفه‌جویی در مصرف سموم، تراکم علف‌های هرز در حدی کنترل شوند که رقیبی برای گیاه نیشکر در جذب نهاده‌های آب، کود و نور نباشند؛ بنابراین تیمارهای شماره دو و چهار بهترین تیمارها برای کنترل علف‌های هرز هستند.

وزن خشک علف‌های هرز

تیمارهای گوناگون در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری روی وزن خشک علف‌های هرز در هر دو نمونه‌گیری اول و دوم داشتند (جدول ۴). بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در اولین و دومین نمونه‌گیری به ترتیب ۰/۲۱۹ و ۰/۳۹۳ و باریک برگ‌ها ۰/۱۹۲ و ۰/۳۶۷ کیلوگرم در پنج مترمربع مربوط به تیمار شاهد (بدون سم‌پاشی) و کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در اولین و دومین نمونه‌گیری در تیمار مرسوم به دست آمد که در نمونه‌گیری اول تفاوت معنی‌داری با تیمارهای شماره دو و پنج نداشت ولی در دومین نمونه‌گیری تیمارهای شماره دو، چهار و پنج تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ در تیمار شماره پنج به دست آمد که در اولین نمونه‌گیری با بقیه تیمارها و در دومین نمونه‌گیری به‌جز با تیمار سه با دیگر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵). هرچند که کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در دو مرحله نمونه‌گیری در تیمار مرسوم و کم‌ترین وزن خشک باریک برگ‌ها در تیمار شماره پنج مشاهده شد ولی به دلیل اهمیت موضوع برقراری تناوب مصرف سموم و کاهش وابستگی به علف‌کش سنکور با هدف جلوگیری از ایجاد مقاومت به علف‌کش‌های آترازین و سنکور می‌توان تیمار پندی‌متالین ۴ لیتر در هکتار را به‌عنوان تیمار مناسب انتخاب کرد.

شاخص EWRC علف‌های هرز

اثر تیمارهای گوناگون روی شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ در هر دو مرحله نمونه‌گیری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). بیش‌ترین شاخص EWRC در اولین و دومین نمونه‌گیری در تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۵). کمترین میزان این شاخص برای علف‌های هرز پهن‌برگ در هر دو مرحله در تیمار مرسوم مزرعه و پس از آن در تیمار شماره پنج به دست آمد که در مرحله دوم تیمار شماره پنج با شماره دو یعنی تیتان ۴ لیتر در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین شاخص EWRC برای باریک برگ‌ها در هر دو مرحله نمونه‌گیری در تیمار شماره پنج مشاهده شد ولی در مرحله اول با تیمار شماره دو تفاوت معنی‌داری نداشت و در نمونه‌گیری دوم پس از تیمار شماره پنج، کمترین میزان شاخص در تیمارهای مرسوم مزرعه و پندی‌متالین ۴ لیتر در هکتار به دست آمد.

بنابراین با توجه به میزان صرفه‌جویی در مصرف سنکور و موضوع تناوب مصرف سموم، می‌توان تیتان ۴ و یا ۳/۵ لیتر در هکتار را به‌عنوان تیمارهای قابل قبول انتخاب کرد.

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در اولین نمونه‌گیری مورخ ۱۴۰۱/۱۲/۱ تحت تأثیر تیمارهای مختلف

Table 4. Variance analysis of traits measured in the first sampling in 2023/2/20 under the influence of different treatments

		میانگین مربعات Mean Squares (MS)					
منابع تغییر (Sources of Variations)	درجه آزادی (DF)	تراکم علف‌های هرز (Density of پهن‌برگ broad-leaved weeds)	تراکم علف‌های هرز باریک (Density of برگ narrow-leaved weeds)	وزن خشک علف‌های هرز (Dry weight of پهن‌برگ broad-leaved weeds)	وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ (Dry weight of narrow-leaved weeds)	شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ (EWRC broad-leaved weed index)	شاخص EWRC علف‌های هرز باریک برگ (EWRC narrow-leaved weed index)
تکرار (Replication)	2	8.389 ns	78.722 ns	0.001 ns	0.001ns	0.889 **	0.056ns
تیمار (Treatment)	5	4599.89 **	25381.122 **	0.019**	0.018**	17.256 **	20.356 **
خطای آزمایش (Error)	10	9.322	106.656	0.001	0.001	0.089	0.189
ضریب تغییرات (درصد) CV(٪)	-	13.02	25.64	9.93	9.93	5.9	11.18

ادامه جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در دومین نمونه‌گیری مورخ ۱۴۰۲/۱/۱۱ تحت تأثیر تیمارهای مختلف

Table 4. continues - Variance analysis of traits measured in the second sampling in 2023/3/31 under the influence of different treatments

		میانگین مربعات Mean Squares (MS)					
منابع تغییر (Sources of Variations)	درجه آزادی (DF)	تراکم علف‌های هرز (Density of پهن‌برگ broad-leaved weeds)	تراکم علف‌های هرز باریک (Density of برگ narrow-leaved weeds)	وزن خشک علف‌های هرز (Dry weight of پهن‌برگ broad-leaved weeds)	وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ (Dry weight of narrow-leaved weeds)	شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ (EWRC broad-leaved weed index)	شاخص EWRC علف‌های هرز باریک برگ (EWRC narrow-leaved weed index)
تکرار (Replication)	2	8.722 ns	71.722 ns	0.006 *	0.001 ns	1.167 *	0.167 ns
تیمار (Treatment)	5	5304.756 **	41722.622 **	0.043 **	0.06 **	12.367 **	18.633 **
خطای آزمایش (Error)	10	118.322	67.256	0.001	0.001	0.233	01
ضریب تغییرات (درصد) CV(٪)	-	20.31	8.01	16.3	16.49	8.28	7.59

*، **، ns: معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و غیر معنی‌دار.

*,**, and ns: significant at 5% and 1% of probability levels and non-significant, respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در اولین نمونه‌گیری مورخ ۱۴۰۱/۱۲/۱ تحت تأثیر تیمارهای مختلف

Table 5. Comparison of the average traits measured in the first sampling dated 2023/2/20 under the influence of different treatments

تیمار (Treatment)	تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ (تعداد در پنج مترمربع) (Density of broad-leaved weeds Number /5 m^2)	تراکم علف‌های هرز باریک برگ (تعداد در پنج مترمربع) (Density of narrow-leaved weeds Number/5 m^2)	وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ (کیلوگرم در پنج مترمربع) (Dry weight of broad-leaved weeds kg/5 m^2)	وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ (کیلوگرم در پنج مترمربع) (Dry weight of narrow-leaved weeds kg/5 m^2)	شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ (EWRC broad-leaved weed index)	شاخص EWRC علف‌های هرز باریک برگ (EWRC narrow-leaved weed index)
(۱) شاهد (بدون سم‌پاشی) (1) control (without spraying)	103 a	228 a	0/2193 a	0/1927 a	9 a	9 a
(۲) تیتان ۴ لیتر در هکتار (2) Titan 4 lit/ha	6/667 cd	1/333 b	0/03267 bc	0/0009 b	4 d	2/667 cd
(۳) تیتان ۳ لیتر در هکتار (3) Titan 3 lit/ha	9/333 bc	6 b	0/0866 b	0/007033 b	6/333 b	4 b
(۴) تیتان ۳/۵ لیتر در هکتار (4) Titan 3.5 lit/ha	6 cd	2/667 b	0/07023 b	0/004767 b	5/333 c	3/333 bc
(۵) تیتان ۳ لیتر در هکتار + سنکور ۱ کیلوگرم در هکتار (5) Titan 3 lit/ha + metribuzin 1 kg/ha	12 b	1/667 b	0/008933 c	0/0001667 b	3/333 e	2 d
(۶) آترازین ۲ کیلوگرم در هکتار + سنکور ۲ کیلوگرم در هکتار (مرسوم مزرعه) (6) Atrazin 2 kg/ha + metribuzin 2 kg/ha (Conventional field spraying)	2/667 d	2 b	0/001467 c	0/003333 b	2/333 f	2/333 d

میانگین‌هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد ندارند.

Means with the same letters in same column are not significantly different (5%).

ادامه جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در دومین نمونه‌گیری مورخ ۱۴۰۲/۱/۱۱ تحت تأثیر تیمارهای مختلف

Table 5. continues- Comparison of the average traits measured in the second sampling dated 2023/3/31 under the influence of different treatments

تیمار (Treatment)	تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ (تعداد در پنج مترمربع) (Density of broad-leaved weeds Number /5 m^2)	تراکم علف‌های هرز باریک برگ (تعداد در پنج مترمربع) (Density of narrow-leaved weeds Number/5 m^2)	وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ (کیلوگرم در پنج مترمربع) (Dry weight of broad-leaved weeds kg/5 m^2)	وزن خشک علف‌های هرز باریک برگ (کیلوگرم در پنج متر مربع) (Dry weight of narrow-leaved weeds kg/5 m^2)	شاخص EWRC علف‌های هرز پهن‌برگ (EWRC broad-leaved weed index)	شاخص EWRC علف‌های هرز باریک برگ (EWRC narrow-leaved weed index)
(۱) شاهد (بدون سم‌پاشی) (1) control (without spraying)	128 a	309/3 a	0/3937 a	0/3675 a	9 a	9 a
(۲) تیتان ۴ لیتر در هکتار (2) Titan 4 lit/ha	38/33 cd	3 e	0/13 c	0/02957 bc	5/333 c	3 d
(۳) تیتان ۳ لیتر در هکتار (3) Titan 3 lit/ha	72 b	74/67 b	0/2233 b	0/06583 b	6/667 b	4/333 b
(۴) تیتان ۳/۵ لیتر در هکتار (4) Titan 3.5 lit/ha	49/33 c	54 c	0/1497 c	0/02647 bc	6/333 b	3/667 c
(۵) تیتان ۳ لیتر در هکتار + سنکور ۱ کیلوگرم در هکتار (5) Titan 3 lit/ha + metribuzin 1 kg/ha	19/33 de	2 e	0/1603 c	0/001367 c	4/667 c	2 e
(۶) آترازین ۲ کیلوگرم در هکتار + سنکور ۲ کیلوگرم در هکتار (مرسوم مزرعه) (6) Atrazin 2 kg/ha + metribuzin 2 kg/ha (Conventional field spraying)	14/33 e	14/33 d	0/03547 d	0/003167 c	3 d	3 d

میانگین‌هایی که در هر ستون در یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد ندارند.

Means with the same letters in same column are not significantly different (5%).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مجموع نتایج به‌دست‌آمده در آزمایش سم‌پاشی به‌صورت پیش رویشی، درست است که تیمار سم‌پاشی مرسوم مزرعه (ترازین ۲ کیلوگرم در هکتار + سنکور ۲ کیلوگرم در هکتار) بهترین نتیجه را از نظر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نشان داد اما باید بپذیریم که سیستم کشت نیشکر تک‌محصولی (Monoculture) است و کنترل علف‌های هرز در چنین سیستم‌هایی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. با توجه به متنوع بودن نوع علف‌های هرز و از طرف دیگر محدود بودن تعداد علف‌کش‌هایی که تاکنون (بین ۱۲ تا ۲۰ سال گذشته) در مزارع نیشکر استفاده شده است ریسک مقاوم شدن علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، همانند مقاوم شدن علف هرز درنه سرخه به متری‌بوزین (سنکور) بالا رفته است. لذا ضرورت یافتن و قرار دادن سموم جدید در سبد مصرف علف‌کش‌ها در مزارع نیشکر بیش‌ازپیش احساس می‌شود.

بنابراین در مجموع می‌توان استفاده از علف‌کش تیتان با دوز سه و نیم تا چهار لیتر در هکتار را پیشنهاد داد. البته با توجه به‌سرعت فعالیت رشد و کامل شدن کانوپی نیشکر از اواخر اسفندماه به بعد و با توجه به اینکه تأثیر علف‌کش پندی‌متالین (تیتان) در کنترل علف‌های هرز به‌خصوص پهن برگ‌ها کمتر از ترکیب‌های علف‌کشی مرسوم می‌باشد لذا به نظر می‌رسد بهترین زمان استفاده از این علف‌کش به‌صورت پیش‌رویشی، در مزارع دیر برداشت به‌عنوان مثال در اردیبهشت‌ماه می‌باشد.

البته به‌منظور تأکید نمودن بر استفاده از علف‌کش پندی‌متالین (تیتان) و ورود رسمی این علف‌کش به مقدار زیاد در سبد خرید علف‌کش‌های شرکت‌های نیشکری، توصیه می‌شود آزمایش‌های بیشتری در زمان‌ها و مزارع گوناگون از نظر متفاوت بودن بافت خاک و بانک بذر علف‌های هرز مختلف انجام گیرد و سپس تصمیم‌گیری نهایی صورت پذیرد.

فهرست منابع

References

De Prado, R. A., and Franco, A. R. 2004. Cross-resistance and herbicide metabolism in grass weeds in Europe:biochemical and physiological aspects. Weed Science. 52: 441-447.

Hosseinzadeh, A., Aine Band, A. and Hamdi, H. 2012. The effect of integrated management methods of weed control on performance quantity and quality of sugarcane in Khuzestan. Plant products (scientific journal of agriculture). 35 (3): 55-68. (In Persian)

Khajehpour, M. R. 2005. Industrial Plants. Jahad-e-Daneshgahi Press of Isfahan University of Technology Publications. Isfahan, Iran. 580 pp. (In Persian).

Mousavi, M. 2011. Weed control: principles and methods. Marze Danesh Press. (in Persian)

Musaei Sanjarei., M. 2017. Companion Plants and Mixed Cropping. Islamic Azad University Yazd Branch, Iran. 110 pp.

Pour Azar, R., Sayadmansour, A.A., Ahmadpour, S.R., Korosh Taherkhani, k., Zand, A. 2012. The research process on weeds and herbicides during the last 20 years in sugarcane cultivation in Khuzestan, problems and solutions. The 4th Iran Weed Science Conference. January.

Rathika, S., Ramesh, T., and Jagadeesan, R. 2023.Weed management in sugarcane. The Pharma Innovation Journal. 12 (6): 3883-3887.

Ryan, G. F. 1970. Resistance of common groundsel to simazine and atrazine. Weed Science. 18: 614-616.

Sayad Mansour, A. 2006. Investigating the resistance of weeds to common herbicides in sugarcane fields. Proceedings of the second Iranian Society of Sugar Cane, 17-18 Jan. Imam Khomeini Sugarcane Agro-Industry Company. Ahvaz, Iran. 78-87. (In Persian)

Senseman, S. A. 2007. Herbicide Handbook. Weed Science Society of America. Lawrence, USA.

Valverde, B. E. 2007. Status and management of grass-weed herbicide resistance in Latin America. Weed Technology. 21:310-323.

Yaghoubi, B. 2021. Removal of botachlor, the most widely used weed killer in paddy fields Introducing alternative herbicides. Ministry of Jihad Agriculture, Agricultural research, education and promotion organization Iran Rice Research Institute. Publications of Iran Rice Research Institute. 56:1-16. (In Persian)

Comparison of pendimethalin EC 33% herbicide (Titan) with metribuzin and atrazine in the control of weeds in sugarcane fields

A. Ehsanipour[1*], H. Naseri[2], P. Zali Kakesh[3] and D. Neisi[4]

Abstract

Sugarcane has a vegetative stage sensitive to weed competition, which is about three to six weeks from the time of planting in the hot season. Weed control is very necessary at the beginning of the sugarcane growing season before the sugarcane canopy closes. In order to investigate the density, dry weight and EWRC index of broad-leaved and narrow-leaved weeds after using pendimethalin EC 33% (Titan) herbicide pre-emergence with the aim of establishing rotation in the use of herbicides in sugarcane fields, an experiment was conducted in 2022-2023, it was conducted in the Dehkhoda Sugarcane Agro-Industry Company in Ahvaz city of Khuzestan province, in the form of a randomized complete block design. In the experiment, checking the traits including the average density and dry weight of broad-leaved and narrow-leaved weeds in five square meters, and the EWRC index of broad-leaved and narrow-leaved weeds on 20/2/2023 and 31/3/2023. Spraying experiments were carried out with six treatments and three replications. The treatments of the experiment include control (without spraying), Pendimethalin 4 lit/ha, Pendimethalin 3 lit/ha, Pendimethalin 3.5 lit/ha, Pendimethalin 3 lit/ha + metribuzin 1 kg/ha, Atrazine 2 kg/ha + metribuzin 2 kg/ha (Conventional field spraying). The results showed that different treatments had a significant effect on the measured traits at the probability level of 1%. According to the total results and also the necessity of herbicide use rotation, the use of Titan herbicide with a dose of 3.5 to 4 liters per hectare is recommended, especially in late harvest fields.

Keywords: Sugarcane, Herbicide use rotation, Pre emergence, Metribuzin, Pendimethalin.

Received date: 25 October 2023 Accepted date: 04 January 2024

1- Office Boss of Plant Medicine Department, Dehkhoda Sugarcane Agro-Industry Company (PhD in Agroecology).
2- Deputy of Agriculture, Dehkhoda Sugarcane Agro-Industry Company (PhD in Mechanization).
3- Applied Studies Manager, Dehkhoda Sugarcane Agro-Industry Company (Master of Science Agricultural).
4- First Agricultural Production Manager, Dehkhoda Sugarcane Agro-Industry Company (Master of Science Agricultural Management).
*-Corresponding author. E-mail: ali_ehsany2007@yahoo.com