



بررسی کارایی علفکش‌های جدید در کنترل علف‌های هرز تیره شب بو در مزارع کلزا

پرویز شیمی^{۱*}، هرمز سعیدی^۲، فریبا میقانی^۱ و محمدرضا لبافی^۳

۱- مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، بخش تحقیقات علف‌های هرز، تهران، ایران

۲- کارشناس ارشد سازمان کشاورزی استان البرز، ایران

۳- پژوهشکده گیاهان دارویی، گروه پژوهشی کشت و توسعه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲۱

چکیده

به منظور بررسی کارایی علفکش‌های جدید در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ کلزا، آزمایشی در سال زراعی ۸۹-۹۰ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و ۴ تکرار در شهریار انجام شد. تیمارهای علفکش عبارت بودند از ایزوکسابلن (۱۲/۵ درصد سوسپانسیون) ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت دو در هزار، تری‌فلورالین (۴۸ درصد امولسیون) ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک+ایزوکسابلن ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت، کوئین‌مراک ۸/۳ درصد+متازاکلر ۳۳/۳ درصد (بوتیزان‌استار) ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی+ایزوکسابلن ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت، اتامت‌سولفورون (۷۵ درصد دلیوجی) ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک+اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی+اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا، ایزوکسابلن ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی+اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت و شاهد بدون کنترل علف‌هرز. نتایج نشان داد که بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی و اتامت‌سولفورون ۲۰ یا ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی به تنهایی یا به همراه بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار، بهترین تیمارها برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ مورد بررسی بودند.

واژه‌های کلیدی: اتامت‌سولفورون، ایزوکسابلن، بوتیزان‌استار، علف‌هرز پهن‌برگ، کلزا

* نگارنده مسئول (parvizshimi@gmail.com)

مقدمه

نیل به خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی هدف نهایی برنامه‌ریزی‌های بخش کشاورزی است. در این میان، روغن‌های خوراکی با توجه به بازار وسیع مصرف و اهمیت غذایی از اولویت خاصی برخوردارند. در بین دانه‌های روغنی، کلزا دارای خصوصیات منحصر به فردی است. کلزا با نام علمی (*Brassica napus*) گیاهی یک‌ساله از تیره شب‌بو است. شرایط اقلیمی ایران، امکان کشت کلزا را در بسیاری از نقاط به ویژه معتدل و سرد فراهم می‌سازد (آینه‌بند ۱۳۷۱). دانه کلزا ۴۰ تا ۴۵ درصد روغن دارد که ۶۱ درصد آن اسیدهای چرب غیر اشباع، ۲۱ درصد آن اسید چرب اشباع لینولئیک و ۱۱ درصد آن لینولئیک اسید است (Salunkhe et al. 1992). بیشترین و کمترین تولید کلزا در ایران به ترتیب مربوط به استان مازندران و گیلان می‌باشد (بی‌نام ۱۳۸۹). علف‌های هرز یکی از معضلات کشت کلزا محسوب و در صورت عدم کنترل آنها بیش از ۵۰ درصد از عملکرد کلزا کاسته می‌شود. ۷۰ درصد علف‌های هرز مزارع کلزای ایران را پهن‌برگ‌ها تشکیل می‌دهند که ۲۰ درصد آنها متعلق به تیره چلبیاییان (هم‌تیره کلزا) و بنابراین کنترل آنها دشوار است (شیمی ۱۳۷۷). مدیریت علف‌های هرز کلزا، معمولاً از نوع شیمیایی است. تاکنون ۷ علفکش (چهار باریک‌برگ‌کش، یک پهن‌برگ‌کش و دو علفکش دو منظوره) در مزارع کلزا به ثبت رسیده‌اند (زند و همکاران ۱۳۹۱). از میان علفکش‌های جدید، ایزوکس‌ابن با نام تجاری سنت‌سون از خانواده بنزآمید، پهن‌برگ‌کش، پس‌رویشی و کنترل‌کننده علف‌های هرز تیره شب‌بو (Ahrens 1994) می‌باشد. اتامت‌سولفورون‌متیل با نام تجاری ماستر و از خانواده سولفونیل‌اوره (Blackshaw 1989)

علفکش انتخابی، سیستمیک و بازدارنده آنزیم استولاکتات سنتاز^۱ (ALS) است (Anonymous 2000). بوتیزان‌استار، علفکشی دو منظوره و انتخابی در کلزاست که طیف وسیعی از علف‌های هرز باریک و پهن‌برگ از جمله خردل وحشی و خاکشیر را کنترل می‌کند و مخلوطی است از دو علفکش متازاکلر (۳۳۳ گرم در لیتر) از خانواده کلرواستامیدها و کوپین‌مراک (۸۳ گرم در لیتر) از خانواده کوپینولین‌کربوکسیلیک‌اسید^۲ از گروه اکسین‌ها (Tomilin 2004). طی آزمایشی در استان گلستان، علفکش‌های سنت‌سون، ماستر و بوتیزان‌استار، علاوه بر کنترل مطلوب خردل وحشی، عملکرد کلزا را افزایش دادند (حقیقی و همکاران، ۱۳۸۸). در فارس نیز بوتیزان‌استار باعث کنترل رضایت‌بخش خردل وحشی شد (میری و رحیمی، ۱۳۸۷). در آلمان، اتامت‌سولفورون به عنوان یک پهن‌برگ‌کش قوی در مزارع کلزای اروپا معرفی شده که کارایی قابل توجهی در کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو دارد (Drobny & Schlang, 2012). به علت تنوع اندک علفکش‌های ثبت‌شده برای کلزا در کشور بویژه برای علف‌های هرز پهن‌برگ، بررسی کارایی پهن‌برگ‌کش‌های جدید در کلزا، امری ضروری است. بنابراین در پژوهش حاضر، کارایی پهن‌برگ‌کش‌های جدید با علفکش‌های رایج مزارع کلزای کشور مقایسه و مؤثرترین علفکش برای کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو معرفی می‌شود.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال زراعی ۹۰-۸۹ در روستای سعید آباد شهریار انجام شد. ابعاد هر کرت آزمایشی ۳×۸ متر، فاصله بین کرت‌های متوالی در هر تکرار نیم متر و فاصله بلوک‌ها ۴ متر بود.

1-Acetolactate synthase

2-Quinoline carboxylic acid

کوتیلدوننی کلزا، ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی+ اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت و شاهد با وجین علف‌هرز (جدول ۲).

هر کرت از عرض به دو قسمت مساوی تقسیم شد. قسمت بالای آن سمپاشی نشد (شاهد بدون کنترل علف‌هرز) و قسمت پایین آن سمپاشی و کارایی تیمارهای آزمایش به صورت درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون کنترل سنجیده شد. سمپاشی با سمپاش پستی K-5 هاردی مجهز به نازل شراهی و فشار ۲ بار انجام شد.

برای تعیین تراکم علف‌های هرز ۳۰ روز پس از سمپاشی، علف‌های هرز از کودرات‌های ۰/۵ در ۰/۵ متری به تفکیک گونه برداشت و تعداد آنها شمارش شد. شرایط تعیین وزن خشک علف‌های هرز، مشابه تعیین تراکم بود، اما وزن خشک پس از کفبر کردن بوته‌ها و ۴۸ ساعت نگهداری در آن ۷۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شد. خرداد ماه ۱۳۹۰ کلزا از سطحی معادل ۲ متر مربع برداشت و پس از خشک‌شدن نمونه‌ها، عملکرد (وزن خشک اندام هوایی) آن تعیین شد.

تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS Ver.9.1 و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای علفکش بر تراکم علف‌های هرز

خاکشیر

تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر تیمارهای علفکش بر تراکم علف‌های هرز مورد بررسی معنی‌دار بود.

نهر ورودی و فاضلاب برای هر یک از تکرارهای آزمایشی بصورت جداگانه در نظر گرفته شد. قبل از کاشت، زمین مورد نظر، آبیاری و پس از گاورو شدن، شخم و سپس دیسک و لولر زده شد. پس از کوددهی با ۳۰ کیلوگرم کود اوره و ۱۰۰ کیلوگرم گوگرد گرانوله، یک مرحله هم دیسک زده و سپس اقدام به کرت‌بندی شد. مهرماه ۱۳۸۹ بذر کلزا رقم طلایه با بذرکار همدانی با تراکم ۸ کیلوگرم در هکتار و همزمان با بذر علف‌های هرز خاکشیر، شلمی و خاکشیر تلخ کشت شد. بلافاصله پس از کاشت اولین آبیاری و یک هفته بعد، دومین آبیاری صورت گرفت. به علت بارندگی تا رویش بهاره آبیاری صورت نگرفت. با شروع رویش در اواخر زمستان، آبیاری دیگری انجام گرفت.

تیمارهای علفکش عبارت بودند از ایزوکساین (۱۲/۵ درصد سوسپانسیون) ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت دو در هزار، تری‌فلورالین (۴۸ درصد امولسیون) ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک+ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت، کوپین‌مراک ۸/۳ درصد+متازاکلر ۳۳/۳ درصد (بوتیزان‌استار) ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی+ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت، اتامت‌سولفورون (۷۵ درصد دلیوجی) ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک+اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی+اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علفکش

منبع تغییرات	درجه آزادی	خاکشیر	شلمی	خاکشیر تلخ
تیمار	۱۷	۴۶۰۰/۲۵۰۸۷ *	۴۱۹۹/۳۰۳۱۷ **	۵۶۷۶/۸۸۸۲۶ **
تکرار	۳	۱۷۷۸/۱۷۵۰۷	۲۵۰۸/۱۱۱۹۶	۳۸۷/۵۸۹۹۶
خطا	۵۱	۴۱۸/۶۲۹۱	۳۱۹/۱۰۸۴	۲۶۹/۸۹۹۰
ضریب تغییرات (درصد)		۲۶/۳	۲۷/۶	۲۶

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می‌باشند.

در کلزا تا ۶۰ درصد کنترل می‌کند. شیمی (۱۳۷۷) تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار را در مزارع کلزا توصیه کرده، اما در بررسی حاضر کارایی این علفکش در کنترل خاکشیر ۳۷ درصد بود. ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت، کمترین کارایی (۹ درصد) را در کاهش تراکم خاکشیر داشت. بنابراین، به عنوان ضعیف‌ترین تیمار معرفی می‌شود. البته تیمارهای نامناسب دیگری نیز از جمله تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت و تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک با توانایی کنترل ۳۷ درصد می‌توان معرفی کرد (جدول ۲).

از آنجا که بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار به تنهایی (چه به صورت پیش‌رویشی و چه در مرحله کوتیلدونی کلزا) توانایی کنترل کامل خاکشیر را داشت، با در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی و اهمیت کاهش مصرف علفکش، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار به تنهایی برای کنترل خاکشیر در مزارع کلزا توصیه می‌شود.

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار، همان علفکش به همراه اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت یا به همراه ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت بدون تفاوت معنی‌دار به عنوان موفق‌ترین تیمارها باعث کنترل کامل خاکشیر شدند. البته اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا، ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار تفاوت معنی‌داری با تیمارهای برتر نداشتند.

به گزارش وارویک و همکاران (Warwick et al., 2002)، اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار قادر به کنترل قدومه، خاکشیر و هفت‌بند است که با نتایج بررسی حاضر مبنی بر کارایی قابل توجه آن در کنترل خاکشیر هماهنگ است. به اعتقاد محققان (باقرانی ۱۳۷۶) اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار خردل وحشی را

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علفکش

خاکشیر تلخ	شلمی	خاکشیر	تیمار علفکش
۳۳/۱۴ c	۱۰۰a	۸/۷۳ e	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت
۷۹/۲۹ ab	۱۰۰a	۵۸/۱۴ c	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۲۰/۵۲ d	۱۰۰a	۳۵/۶۴ d	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت
۷۹/۹۵ ab	۱۰۰a	۶۹/۳۹ bc	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۸۷/۶۳ a	۱۰۰a	۱۰۰a	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت
۹۶/۴۳ a	۱۰۰a	۱۰۰a	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۰e	۲۵ de	۹۹/۲۲ a	اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۸۲/۵۱ ab	۲۲/۲۲de	۱۰۰a	اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۷۰/۳۳ b	۳۷/۵ cd	۹۸/۹ a	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۷۱/۲۸ b	۶۱/۶۷ bc	۹۸/۸۱ a	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۹۴/۵۵ a	۱۰۰a	۱۰۰a	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۹۴/۰۷ a	۶۲/۵ bc	۱۰۰a	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۲۶/۰۷ cd	۲۴/۱۷ de	۳۷/۲۲ d	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک
۹۸/۷۷a	۹۱/۴۳ ab	۱۰۰a	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی
۲۴/۲۹cd	۰e	۹۳/۸۵ ab	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا
۲۷/۸۶cd	۴۵ cd	۸۹/۳۲ ab	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۳۰/۷۴cd	۸۲/۵ b	۹۲/۲۴ ab	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	شاهد بدون علف‌هرز (با وجین)

میانگین‌هایی با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری ندارند.

شلمی

پس‌رویشی (حدود ۲۵ درصد) و تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک (۲۴ درصد). با توجه به کارایی ناچیز اتامت‌سولفورون در کنترل شلمی، قابل انتظار است که افزودن اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار به ایزوکساین، کارایی این علفکش را نیز در کنترل شلمی کاهش چشمگیری داد، اما دوز ۳۰ گرم در هکتار آن باعث کاهش اندک کارایی ایزوکساین شد. از بین تیمارهای محتوی یک علفکش، تنها ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت و بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی قادر به کنترل کامل شلمی بودند. به همین علت دو تیمار اخیر برای کنترل شلمی در کلزا توصیه می‌شوند. ایزوکساین در مزارع کلزای اروپا برای کنترل خردل وحشی توصیه می‌شود (Rapparini 1997). از بوتیزان استار ۲

ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، بوتیزان استار + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت و بوتیزان استار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت به عنوان بهترین تیمارهای علفکش، شلمی را کاملا کنترل کردند. البته بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی تفاوت معنی‌داری با این تیمارهای برتر نداشت. بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا قادر به کاهش تراکم شلمی نبود. تیمارهای دیگری نیز بودند که کارایی قابل توجهی در کنترل شلمی نداشت، مانند اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار

در هکتار با سیتوگیت (۸۳ درصد) اشاره کرد. اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت قادر به کنترل خاکشیر تلخ نبود و به عنوان ضعیف‌ترین تیمار معرفی می‌شود. تیمارهای دیگری نیز بودند که توانایی چندانی در کنترل خاکشیر تلخ نداشتند که می‌توان به تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت (۲۱ درصد)، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک (۲۶ درصد)، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا (۲۴ درصد)، ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت (۲۸ درصد) و ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت (۳۱ درصد) اشاره کرد (جدول ۲). از میان تیمارهایی با یک علفکش، تنها بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی قادر به کنترل تقریباً کامل خاکشیر تلخ بود. بنابراین، به‌عنوان موفق‌ترین تیمار برای کاهش تراکم خاکشیر تلخ معرفی می‌شود.

اثر تیمارهای علفکش‌ها بر وزن خشک

علف‌های هرز

خاکشیر

اثر تیمارهای علفکش بر وزن خشک علف‌های هرز مورد بررسی، معنی‌دار بود (جدول ۳).

لیتر در هکتار پیش‌رویشی بعنوان بهترین تیمار در مزارع کلزا یاد می‌شود (Montvilas, 1997). دوز ۲/۲ لیتر در هکتار بوتیزان‌استار نیز به عنوان تیمار برتر در بررسی حاضر برای کنترل هر سه علف‌هرز خاکشیر، شلمی و خاکشیر تلخ توصیه می‌شود. به گزارش شیمی (۱۳۸۵) ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار باعث ۵۰ درصد کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو شد. در حالی که در بررسی حاضر، کارایی ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با سیتوگیت، برای کنترل خاکشیر، شلمی و خاکشیر تلخ به ترتیب ۶۰، ۱۰۰ و ۸۰ درصد بود. به اعتقاد محققان، ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار قادر به کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو در مزارع کلزاست (Ahrens, 1994) که با نتایج بررسی حاضر هماهنگ است.

خاکشیر تلخ

پنج تیمار علفکش به عنوان گروه برتر و بدون تفاوت معنی‌دار، منجر به کاهش ۹۹ تا ۸۸ درصدی شلمی شدند که عبارت بودند از بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت. البته تیمارهای دیگری نیز بودند که تفاوت آماری معنی‌داری با این گروه برتر نداشتند که می‌توان به ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با سیتوگیت (۷۳ درصد کاهش تراکم)، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با سیتوگیت (۸۰ درصد) و اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علفکش

منبع تغییرات	درجه آزادی	خاکشیر	شلمی	خاکشیر تلخ
تیمار	۱۷	۲۵۲۹/۷۱۵۲۸***	۲۵۴۲/۰۰۵*	۴۸۴۹/۲۷۷۷۲***
تکرار	۳	۲۲۶۳/۹۹۰۴۴	۴۸۶/۶۴۷۳	۲۸۰/۴۳۹۰۲
خطا	۵۱	۵۱۴/۰۵۵۰۵	۴۱۲/۳۳۵۸	۳۵۶/۴۰۴۲
ضریب تغییرات (درصد)		۲۸/۹۴	۲۹/۸	۲۹/۷۵

***و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می‌باشند.

پهن‌برگ و افزایش عملکرد کلزا می‌شود (Bernotas & Kanvaintene, 1997).

به گزارش محققان، بوتیزان‌استار منجر به کنترل رضایت‌بخش علف‌های‌هرز می‌شود (Adamczewski, 2002 & Krawczyk).

بوتیزان‌استار ۳ لیتر در هکتار سیزاب، گندمک، بی‌تی‌راخ، گل‌گندم^۱ و غربلیک را کاملاً کنترل می‌کند (Adamczewski & Stachecki, 1994).

به اعتقاد شیمی و همکاران (۱۳۸۶) بوتیزان‌استار علف‌های‌هرز مزارع کلزا را بسیار بیشتر از تری‌فلورالین+گالانت‌سوپر کنترل می‌کند. در اروپا اتامت‌سولفورون ۲۵ گرم در هکتار، کنترل‌کننده مطلوب علف‌های‌هرز تیره شب‌بو در مزارع کلزاست (Drobny & Schlang, 2012). نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار جزو تیمارهای برتر بود (جدول ۴).

جدول ۴ نشان می‌دهد که بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی، همین علفکش+ اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار+ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت و اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت به عنوان مؤفق‌ترین تیمارها باعث کاهش ۱۰۰ درصدی وزن خشک خاکشیر شدند. البته تیمارهای دیگری نیز بودند که با وجود کنترل کمتر وزن خشک خاکشیر تلخ، تفاوت معنی‌داری با گروه قبل نداشتند که می‌توان به ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار+ اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار+ اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت و اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت اشاره کرد. ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار و تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار با کاهش به ترتیب ۱۲ و ۱۸ درصدی وزن خشک خاکشیر، ضعیف‌ترین تیمارها محسوب می‌شوند. تیمارهای محتوی یک علفکش و توانایی تقریباً کامل کنترل خاکشیر، عبارت بودند از بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار هم به صورت پیش‌رویشی در مرحله کوتیلدونی کلزا و اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت. بنابراین، با توجه به اهمیت کاهش مصرف علفکش‌ها و مخاطرات زیست‌محیطی ناشی از دوز بالای کاربرد آنها، می‌توان کاربرد علفکش‌های مذکور به تنهایی را برای مدیریت خاکشیر توصیه کرد (جدول ۴).

خاکشیر یک مشکل جدی در کلزا و بوتیزان‌استار پیش‌رویشی ۱/۵ تا ۳ لیتر در هکتار قادر به کنترل آن است (Kees & Zellner, 1995) که در هماهنگی با نتایج بررسی حاضر است. این علفکش باعث کنترل ۸۲ درصدی علف‌های‌هرز

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علفکش

خاکشیر تلخ	شلمی	خاکشیر	تیمارهای علفکش
۵۳/۰۹ c	۱۰۰ a	۱۲/۰۳ e	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت
۷۸/۵۴ b	۱۰۰ a	۳۷/۵۵ cd	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۳۵/۸۴ d	۱۰۰ a	۳۰/۹۵ cd	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت
۶۸ c	۱۰۰ a	۴۵/۵۶ c	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۷۸/۹۸ b	۱۰۰ a	۱۰۰ a	بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت
۹۴/۶۶ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a	بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۳۲/۳۳ d	۴۱/۱۵ d	۹۹/۱ a	اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۹۱/۱۹ ab	۴۹/۴۱ d	۱۰۰ a	اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۹۰/۷۴ ab	۵۷/۷۳ cd	۹۹/۰۴ a	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۶۸/۸۴ bc	۶۸/۰۸ c	۹۵/۲۲ a	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۹۶/۳۵ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a	بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۸۸/۱۱ ab	۶۵/۹۱ c	۱۰۰ a	بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۳۷/۷۲ d	۴۷/۲۳ d	۱۷/۷ e	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک
۸۵/۷۸ ab	۹۹/۵۸ a	۱۰۰ a	بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی
۱۵/۳۹ e	۲۳/۱۷ e	۹۱/۵۴ ab	بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا
۴۹/۰۳ cd	۸۹/۳۸ ab	۸۸/۴ ab	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۶۶/۵۷ bc	۶۵/۳ c	۹۰/۲۹ ab	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
۱۰۰ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a	شاهد بدون علف‌هرز (با وجین)

میانگین‌هایی با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، تفاوت معنی‌داری ندارند.

شلمی

خشک شلمی شد. میان تیمارهای محتوی یک علفکش، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پس‌رویشی و ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با و بدون سیتوگیت جزو تیمارهای برتر محسوب می‌شوند که قابل توصیه هستند. قابل توجه اینکه افزودن اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار به ایزوکساین و بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی منجر به کاهش کارایی آنها در کنترل شلمی شد. بنابراین، کاربرد ترکیبی آنها توصیه نمی‌شود (جدول ۴). در تأیید نتایج حاضر، سایر محققان نیز معتقدند ایزوکساین پس‌رویشی قادر به کنترل شلمی، خردل وحشی و تربچه وحشی است (Pilorge & Mircovich 1999).

ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار با و بدون سیتوگیت، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت باعث کاهش ۱۰۰ درصدی وزن خشک شلمی شدند. البته بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پس‌رویشی و ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم تفاوت معنی‌داری با تیمارهای برتر نداشتند. بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا به عنوان ضعیف‌ترین تیمار باعث کنترل ۲۳ درصدی وزن

خاکشیر تلخ

وزن خشک خاکشیر تلخ تحت تأثیر تیمارهای علف‌کش کاهش یافت. بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار به همراه ایزوکساین و یا اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت باعث بیشترین کاهش وزن خشک خاکشیر تلخ (حدود ۹۶ درصد) شد. پس از آن اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت، تری‌فلورالین + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت، بوتیزان‌استار + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت و بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی بدون تفاوت معنی‌دار به ترتیب باعث کاهش ۹۱ تا ۸۸ درصدی وزن خشک خاکشیر تلخ شدند. از بین تیمارهای محتوی یک علف‌کش، اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت و بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی جزو تیمارهای برتر محسوب و باعث کاهش قابل توجه وزن خشک خاکشیر تلخ شد. به اعتقاد باقرانی (۱۳۷۶) اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار قادر به کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع کلزاست که با نتایج حاضر (به جز برای شلمی) هماهنگ است.

بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا به عنوان ضعیف‌ترین تیمار باعث کنترل ۱۵ درصدی وزن خشک خاکشیر تلخ شد (جدول ۴). تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار به تنهایی باعث کاهش ۳۸ درصدی وزن خشک خاکشیر تلخ شد، در صورتی که این علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز کلزا توصیه شده است (Petzoldt & Mahling, 1989). تری‌فلورالین، چربی دانه کلزا را افزایش می‌دهد، اما اثری بر کیفیت اسیدهای چرب آن ندارد (Adomas, 2003).

در مجموع، با توجه به اینکه نتایج حاصل از بررسی کارایی علف‌کش بوتیزان‌استار رضایت‌بخش است، علف‌کش اخیر در مزارع کلزا برای کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو توصیه می‌شود. علاوه بر این، تری‌فلورالین که به صورت گسترده در مزارع کلزای کشور بکار می‌رود، کارایی بالایی در کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو ندارد.

اثر تیمارهای علف‌کش‌ها بر عملکرد کلزا

تجزیه واریانس بیانگر اثر معنی‌دار تیمارهای علف‌کش بر عملکرد کلزا بود (جدول ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس اثر علف‌کش‌ها بر عملکرد کلزا

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد افزایش عملکرد کلزا	عملکرد کلزا (کیلوگرم در هکتار)
تیمار	۱۷	۲۸۵۹۹/۹۶۵۲ **	۴۸۵۴۴۷۷/۸ *
تکرار	۳	۴۷۶۱/۰۱۳۰	۱۳۸۵۲۵۸/۰۴
خطا	۵۱	۱۶۱۱/۱۲۶۲	۶۰۱۰۶۶
ضریب تغییرات (درصد)		۲۵/۲۶	۲۷/۶۲

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد می‌باشند.

افزایش، باعث بیشترین عملکرد کلزا شدند. بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار با سیتوگیت (۱۳۰ درصد افزایش) و بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی (۱۲۶ درصد افزایش) تفاوت

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار با سیتوگیت با ۱۶۰ درصد افزایش و سپس بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار و بدون سیتوگیت با ۱۵۱ درصد

بوتیزان استار ۳ لیتر در هکتار سبب افزایش عملکرد کلزا می‌شود که در هماهنگی با نتایج بررسی حاضر است، زیرا بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی کارایی بالایی در کنترل علف‌های هرز خاکشیر، شلمی و خاکشیر تلخ داشت و عملکرد کلزا را نیز افزایش داد.

معنی‌داری با دو تیمار برتر قبل نداشتند (جدول ۶). بوتیزان استار پیش‌رویشی علاوه بر کنترل رضایت‌بخش علف‌های هرز، عملکرد کلزا را نیز افزایش داد (Adamczewski & Stachecki, 1985). محققان دیگر نیز (شیمی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Adamczewski & Stachecki, 1994) معتقدند

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد افزایش عملکرد کلزا در پاسخ به تیمارهای علفکش نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز

تیمارهای علف‌کش	درصد افزایش عملکرد کلزا
ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت	+۵۷/۵ e
ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	• f
تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت	+۱۱/۱ de
تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	• f
بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت	+۱۵۰/۸۲ ab
بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	• f
اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۸۸/۰۶ bc
اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۹۰/۷۹ bc
تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۷۵/۲۲ c
تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۱۰۶/۴۹ b
بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۱۲۹/۸۴ ab
بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۱۶۰/۳۳ a
تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک	+۲۳/۴۳ d
بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی	+۱۲۵/۵۳ ab
بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا	+۱۱۳/۵۴ b
ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۸۸/۶۷ c
ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت	+۸۲/۶۲ c
شاهد بدون علف‌هرز (با وجین)	+۱۰۷/۶۸ b

میانگین‌هایی با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری نهایی

با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت و بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت به علت گیاه‌سوزی کلزا حتی با وجود کارایی قابل قبول در کنترل برخی از علف‌های هرز مورد بررسی توصیه نمی‌شوند.

کارایی تیمارهای علف‌کش در کنترل علف‌های هرز و اثر این تیمارها بر عملکرد کلزا در جدول ۷ به صورت خلاصه آمده است. بر اساس این جدول روشن می‌شود که:
۱- ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط

سیتوگیت، تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ و ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی به عنوان بهترین تیمارها توصیه می‌شوند، زیرا هم توانایی کنترل هر سه علف‌هرز مورد بررسی یعنی خاکشیر، شلمی و خاکشیر تلخ را دارند و منجر به افزایش عملکرد کلزا می‌شوند.

۲- ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت، با وجود توانایی کنترل کامل شلمی، بدلیل گیاه‌سوزی کلزا چه به تنهایی و چه همراه با علف‌کش‌های تری‌فلورالین و بوتیزان‌استار، توصیه نمی‌شوند. محققان نیز معتقدند ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت عملکرد کلزا را کاهش می‌دهد (Lefchvre et al., 1987).

۳- ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت علاوه بر افزایش عملکرد کلزا، تنها در کنترل شلمی کارایی دارد.

۴- بوتیزان‌استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون

Archive of SID

جدول ۷- نمایش خلاصه‌ای از کارایی تیمارهای علف‌کش در کنترل علف‌های هرز تیره شب‌بو و اثر بر عملکرد کلزا

عملکرد کلزا		خاکشیر تلخ		شلمی		خاکشیر		تیمار
افزاینده	کاهنده	عدم کارایی	کارایی	عدم کارایی	کارایی	عدم کارایی	کارایی	
*		*			*	*		ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت
*			*		*		*	ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*			*		*		تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار بدون سیتوگیت
*		*			*	*		تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*		*		*		*	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی بدون سیتوگیت
*			*		*		*	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*	*		*			*	اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*		*	*			*	اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*		*	*			*	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*		*	*			*	تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*		*	*			*	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*		*	*			*	بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۳۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت
	*	*		*		*		تری‌فلورالین ۲/۵ لیتر در هکتار مخلوط با خاک
	*		*	*		*		بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار پیش‌رویشی
	*	*		*		*		بوتیزان استار ۲/۲ لیتر در هکتار در مرحله کوتیلدونی کلزا
	*	*		*		*		ایزوکساین ۰/۴۵ لیتر در هکتار پس‌رویشی + اتامت‌سولفورون ۲۰ گرم در هکتار پس‌رویشی با سیتوگیت

منابع

- خردل وحشی. گزارش هماهنگ طرح ملی. موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.
- عزیزی، م.، ا. سلطانی و س. خراسانی. ۱۳۸۵. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به‌نژادی، تکنولوژی زیستی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۰ صفحه.
- میری، ح. ر. رحیمی، ی. ع. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر علف‌کش‌های جدید در کنترل علف‌های هرز کلزا در استان بوشهر. اکوفیزیولوژی گیاهی، ۱، ۱، ۴۹-۶۳.
- Adamczewski, K., and A. paradowski.** 1985. Results of preliminary trials of Butisans, comodor and prodone TS in winter rape. *Ochrona – Rolin.* 29(6) : 7-9.
- Adamczewski, K., S. Stachecki.** 1994. Evaluation of a new herbicide Butisan Star for control of Cleaver in winter oilseed rape. *XVith Polish research conf.* 15(2): 115-118.
- Adomas, B.** 2003. The fatty acids composition in the oil of spring rape seeds in relation to applied herbicides. *Rosliny-oleiste.* 24(1) : 209-222.
- Ahrens, W. H.** 1994. *Herbicide Handbook* (seventh edition). Weed Science Society of America. PP. 352.
- Anonymous.** 2000. Dupont Muster: Effective control of wild mustard and stinkweed that pays off in yield. Dupont Canada Agriculture products. WWW.dupont.ca / ag / muster / weeds.
- Bernotas, S., and S. Kalvaitiene.** 1997. Effect of herbicides on the weed incidence in winter and spring oilseed rape and the yield. *Proc. Of the Scientific conf. in Lithuania.* 179-183.
- Blackshaw, R. E.** 1989. Control of Cruciferae weeds in canola (*Brassica napus*) with DPXA 7881. *Weed Sci.* 37: 706-711.
- آینه‌بند، ا. ۱۳۷۱. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد کلزا پاییزه. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۹ ص.
- باقرانی‌ترشیز، ن. ۱۳۷۶. مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز مزارع کلزا. گزارش نهایی طرح. مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان.
- بی نام. ۱۳۸۹. آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی سال ۸۹-۱۳۸۸. وزارت جهاد کشاورزی، دفتر فناوری و اطلاعات. ۱۲۹ ص.
- حقیقی، عبد العزیز، شیمی پرویز، سیدی، فرامرز و نعمتی، محمد. ۱۳۸۸. بررسی امکان کنترل خردل وحشی در مزارع کلزای استان گلستان. مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ص ۴۵۰-۴۸۸.
- زند، ا.، م. ع. باغستانی، موسوی، م. ر. موسوی، س. ک. ۱۳۹۱. راهنمای کنترل شیمیایی علف‌های هرز محصولات مهم زراعی و باغی ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۶ ص.
- شیمی، پ. ۱۳۷۷. مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز کلزا با تاکید روی کنترل تیره شببو. گزارش نهایی طرح. موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.
- شیمی، پ. ۱۳۸۶. آزمایش علف‌کش بوتیزان‌استار در مزارع کلزا. گزارش طرح تحقیقی اجرایی. موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.
- شیمی، پ.، ن. جعفر زاده و آ. جاهدی. ۱۳۸۵. بررسی کارائی علفکش ایزوکساین (سنتسون ۱۲/۵٪ اس ای) در کنترل علف‌های هرز پهن برگ و

- Montvilas, R.** 1997. Effectiveness of chloroacetanilide group herbicides in oilseed rape. Proc. of Sci. Conf. devoted to the 70th Anniv. of plant Protection Sci. in Lithuania. PP. 224-228.
- Petzoldt, K. and Mahling, H.** 1989. The combine harvester, a cleavers collector. PSP Pflanzen Schatz Praxis, No. 1: 46-47.
- Pilorge, E., and C. Mircovich.** 1999. control of brassicaceae weeds in winter oilseed rape. 10th International Rapeseed Congress.
- Rapparini, G.** 1997. Weed control in rape. Informatore Agrario. 35: 53-59.
- Salunkhe, D. K., J. K. Charan, R. CN. Adsule., and S. CS. Kadan.** 1992. World oilseed chemistry technology and utilization. Avi Book. New York, U.S.A , 554
- Tomlin, C. D. S.** 2004. The Pesticides Manual. BCPC. UK. 224-228;6 ref
- Warwick, S. L., A. Francis., and D. J. Susko.** 2002. The biology of Canadian weeds. 9. *Thlaspi arvense* L. Canadian Journal of Plant Science. 82(4): 803- 823.
- Drobney, H. G. and Schlang, N.** 2012. Salsa (Ethametsulfuron 75% WG): A novel selective herbicide for oilseed rape in Europe. 25th German Conference on weed biology and weed control: March 13-15, Braunschweig, Germany, p. 540-543.
- Kees, H., and M. Zellner** 1995. Flixweed- a new problem weed in rape. PSP-Pflanzenschutz-Praxis.No.1: 22-23.
- Krawczyk, R.,and K. Adamczewski.** 2002. Early post emergence application of Bustisan Star for broadleaf. Weed control in winter oilseed rape. Progress in plant protection. 42(2): 505-507.
- Lefchvre, A., D. Maizonnier., J. Gaudry., G. clair.,and R. Scalla.** 1987. Some effect of the herbicide EL-107 on cellular growth and metabolism. Weed- Research, -Uk. 27 (2): 125-134.
- Miri, H. R. and Rahimi, Y.** 2009. Effects of combined and separate herbicide application on rapeseed and its weeds in southern Iran. Journal of Agriculture and Biology. 11 (3): 257-260.