

ارزیابی روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) تحت شرایط دیم

Investigation different weed management in spring safflower (*Carthamus tinctorius*) in rain fed condition

مجتبی حاتمی^۱، سعید وزان^۲، قباد شعبانی^۳، فرزاد مندنی^۴، فرید گل زردی^۳، شبنم سرورامینی^۵

چکیده:

به منظور بررسی روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در گلرنگ دیم و تأثیر آنها بر وزن خشک علف‌های هرز، آزمایشی در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه ایستگاه تحقیقات دیم سرارود کرمانشاه به اجرا درآمد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی، کنترل شیمیایی در چهار سطح شامل تریفلورالین به میزان ۹۶۰ گرم ماده موثر در هکتار، پندیمتالین به میزان ۶۶۰ گرم ماده موثر در هکتار، اتال فلورالین به میزان ۱۱۷۲/۵ گرم ماده موثر در هکتار و ایمازامتاز به میزان ۶۲۵ گرم ماده موثر در هکتار و کنترل مکانیکی نیز در چهار سطح شامل عدم کنترل مکانیکی، وجین دستی در مرحله ۶ برگی محصول، کوتیواتور در مرحله ۶ برگی محصول و کوتیواتور در مرحله ۶ برگی + وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی بود. دو تیمار کنترل کامل و تداخل کامل علف‌های هرز نیز به عنوان شاهد منظور شدند. نتایج نشان داد که علف‌های هرز غالب مشاهده شده در مزرعه شامل شیرین بیان، گلرنگ وحشی و سفالاریای سوری‌های بودند و تلخ بیان، بابونه، سیلن، مرغ و پیچک صحرایی اهمیت کمتری داشتند. روش‌های کنترل مکانیکی باعث کاهش معنی‌دار وزن خشک کلبه علف‌های هرز شدند، اما روش‌های شیمیایی فقط باعث کاهش وزن خشک علف هرز شیرین بیان و مجموع علف‌های هرز گردید. اثر متقابل روش‌های شیمیایی و مکانیکی برای علف‌های هرز غالب در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، اما در کنترل مجموع علف‌های هرز غیر معنی‌دار گردید. علفکش‌ها به تنهایی در کاهش وزن خشک علف‌های هرز ضعیف عمل نمودند و بهترین نتیجه در کنترل علف‌های هرز در تلفیق روش‌های مکانیکی و شیمیایی به دست آمد. در بین تیمارها، کاربرد تلفیقی علفکش پس رویشی ایمازامتاز با روش کوتیواتور در مرحله ۶ برگی + وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی، بیشترین کارایی را در کنترل تمامی علف‌های هرز نشان داد.

واژگان کلیدی: گلرنگ، علف‌های هرز، کنترل شیمیایی، کنترل مکانیکی، کنترل تلفیقی

مقدمه

حائز اهمیت می‌باشد، مبارزه با علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا قسمت عمده‌ای از آب ذخیره شده در خاک، طی دوره آیش از طریق علف‌های هرز هدر می‌رود (کوچکی، ۱۳۷۲). در شرایط دیم گونه‌های علف هرز از تنوع

علف‌های هرز از عوامل موثر در کاهش عملکرد گلرنگ محسوب می‌شوند. خسارت ناشی از علف‌های هرز در گلرنگ حدود ۴۵٪ گزارش شده است (Blackshaw et al., 1992). در زراعت دیم که ذخیره و حفظ رطوبت در خاک

۱- کارشناس ارشد سازمان جهاد کشاورزی کرمانشاه

۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۳- دانشجوی دکتری اکولوژی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۴- دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد

۵- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی توسعه روستایی، دانشگاه تهران

تداخل علف‌های هرز با محصول بکاهند (Elmore, 1996).

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز روشی در جهت سلامت و حفظ آگرواکوسیستم می باشد (Swanton and Murphy, 1996). کنترل فیزیکی و زراعی در کنار کنترل شیمیایی روش‌های مناسبی برای رسیدن به این هدف می باشند (Buhler, 2002). برای انجام کنترل مکانیکی از ابزار و روش‌هایی استفاده میشود که مبتنی بر تجربیات گذشته است.

به منظور کنترل شیمیایی علف‌های هرز در گلرنگ تعداد محدودی علفکش به ثبت رسیده است (Ibrahim et al., 1988). از میان سمومی که برای مبارزه با علف‌های هرز در گلرنگ به کار رفته است می توان به علفکش‌های فلورتامون برای کنترل علف‌های هرز شور (*Salsola iberica*) و علف جارو (*Kochia scoparia*) و علف‌های هرز خانواده شب بو (Blackshow et al., 1992) و علفکش دسمدیفام و ایمازامتابنز متیل برای کنترل خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) (Friesen and Wall, 1991) و پندیمتالین در کنترل گراسهای یکساله (Ibrahim et al., 1987) و همچنین تریفلورالین و اتال فلورالین برای کنترل گراسها و بعضی علفهای هرز پهن برگ (Blackshow et al., 1992) اشاره نمود.

با توجه به اهمیت مبارزه با علف‌های هرز در شرایط دیم و وجود مطالعات اندک درباره مقایسه روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز گلرنگ، این آزمایش با هدف مقایسه تاثیر تعدادی از علفکش‌ها و روش‌های مکانیکی بر گلرنگ و علف‌های هرز آن اجرا گردید.

چندانی برخوردار نیستند، اما همین گونه‌های محدود از طریق تشدید تنش رطوبتی تاثیر شدیدی را بر عملکرد و رشد گیاه زراعی می‌گذارند (آلیاری و شکاری، ۱۳۷۹). علف‌های هرز عمده در کشت بهاره گلرنگ در دیمزارهای استان کرمانشاه شامل علفهای هرز چند ساله تابستانه همچون شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*)، تلخه بیان (*Sophora pachycorpa*) و سفالاریای سوریه‌ای (*Cephalaria syriaca*) می‌باشد. ویسی (۱۳۸۰) علف هرز شیرین بیان را علف هرز غالب منطقه ذکر نموده است.

رشد اولیه گلرنگ کند بوده به طوری که این گیاه در اوایل دوره رشد توسط انواع علف‌های هرز تهدید می شود (Anderson, 1994). علف‌های هرز قادرند عملکرد گلرنگ را به شدت کاهش داده و حتی باعث از بین رفتن کل محصول گردند (Ibrahim et al., 1988). از این جهت کنترل به موقع علف‌های هرز در مزرعه گلرنگ لازم و ضروری است و موفقیت در تولید محصول بستگی به کنترل موثر علف‌های هرز دارد.

امروزه به جهت مشکلات زیست محیطی و همچنین گسترش روز افزون مقاومت علف‌های هرز به علفکش‌ها، توجه زیادی به مدیریت تلفیقی علف‌های هرز شده است. هدف از مدیریت تلفیقی علفهای هرز ترکیب و تلفیق روش‌ها و تجهیزات در جهت ایجاد شرایط مطلوب برای محصول و ایجاد شرایط نامطلوب برای علف‌های هرز می باشد. در مدیریت تلفیقی سعی میشود با به حداقل رساندن اثرات سوء علف‌های هرز با استفاده از دانش علمی و تاکتیک‌های پیشگیری کننده و با به کارگیری روش‌های موثر در کنترل علف‌های هرز از شدت

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات دیم سرارود کرمانشاه با ارتفاع ۱۳۵۱ متر از سطح دریا و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی در خاکی رسی لومی با اسیدیته ۸/۷ به اجرا در آمد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از شاهد عاری از علف هرز، شاهد آلوده به علف هرز و عامل کنترل شیمیایی در چهار سطح شامل علفکش تریفلورالین به میزان ۲ لیتر در هکتار (از فرمولاسیون تجارتي ۴۸٪ امولسیون)، علفکش پندیمتالین به میزان ۲ لیتر در هکتار (از فرمولاسیون تجارتي ۳۳٪ امولسیون)، علفکش اتال فلورالین به میزان ۳/۵ لیتر در هکتار (از فرمولاسیون تجارتي ۳۳/۵٪ امولسیون) و علفکش ایمازمتابنژ متیل به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار (از فرمولاسیون تجارتي ۲۵٪ امولسیون).

عامل کنترل مکانیکی در چهار سطح شامل تیمار بدون وجین دستی و کولتیواتور، یک بار وجین دستی در مرحله ۶ برگی گلرنگ، یک بار کولتیواتور در مرحله ۶ برگی گلرنگ و یک بار کولتیواتور در مرحله ۶ برگی + یک بار وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی گلرنگ.

کاشت گلرنگ با رقم بهاره- پاییزه S-541 در زمینی با سابقه آلودگی یکنواخت به علف‌های هرز در تاریخ ۱۵ اسفند در کرت‌هایی به طول ۶ متر و عرض ۲/۵ متر، در ۵ خط کاشت به فاصله ۰/۵ متر از یکدیگر انجام گرفت. فاصله بلوک‌ها به منظور امکان حرکت و دور زدن تراکتور ۸ متر در نظر

گرفته شد. علفکشیهای تریفلورالین و اتال فلورالین قبل از کاشت توسط شن کش با خاک مخلوط شد و علفکش پندیمتالین بعد از کاشت بر روی سطح خاک اعمال گردید.

برای کاربرد علفکشیهای خاک مصرف از سمپاش پشت تراکتوری بوم دار مجهز به نازل‌های تی جت ۸۰۰۲ استفاده شد. فشار پاشش برای این سمپاش ۲/۵ بار تنظیم گردید. سرعت حرکت تراکتور ۵ کیلومتر در ساعت در نظر گرفته شد. حجم محلول پاشی ۲۲۲ لیتر در هکتار بود. علفکش ایمازمتابنژ در مرحله روزت (ارتفاع ۸-۵ سانتیمتر) و مرحله ۲ تا ۶ برگی علف‌های هرز به کار رفت. برای اعمال علفکش بعد از رویش ایمازمتابنژ از سمپاش موتوری پشتی مدل اکو و بوم دستی با نازل‌های تی جت ۸۰۰۲ با فشار ۲/۵ بار استفاده گردید. حجم محلول پاشی در این تیمار ۳۳۰ لیتر در هکتار بود.

به منظور ایجاد تراکم یکنواخت از بوته‌های گلرنگ عملیات حذف بوته‌های اضافی به صورت کف بر نمودن در مرحله ۴ تا ۶ برگی محصول انجام شد. تیمارهای مکانیکی نیز در زمان‌های تعیین شده اعمال گردیدند. در طی فصل رشد در مراحل گلدهی و دانه بندی سم پاشی بر علیه مگس گلرنگ (*Acanthophilus helianthi*) با سم آمبوش به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار به وسیله سم پاش پشتی اهرمی انجام گردید.

نمونه برداری از علف‌های هرز در سه مرحله با استفاده از یک کوادرات ۱ × ۰/۵ متر طی مراحل روزت، ساقه رفتن و گلدهی گلرنگ انجام گرفت. علف‌های هرز بعد از تفکیک، در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت در آون خشک و سپس

سفالاریای سوریه‌ای شد، اما بر بیوماس گلرنگ وحشی و علف‌های هرز غیر غالب اثر معنی داری نداشت. کنترل مکانیکی به طور معنی داری باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز غالب و غیر غالب گردید. اثرات متقابل تیمارهای شیمیایی و مکانیکی در کنترل مجموعه علف‌های هرز معنی دار نبود. اما تلفیق روش‌های مکانیکی و شیمیایی کاهش معنی داری را در وزن خشک علف‌های هرز شیرین بیان، گلرنگ وحشی و سفالاریای سوریه‌ای باعث گردید. این موضوع نشان دهنده ارزش تکمیلی روش‌های تلفیقی در کنترل علف‌های هرز می باشد.

جدول ۱ نشان می‌دهد که علفکش تریفلورالین توانست در حد مطلوبی از جوانه زنی و رویش جوانه‌های رویشی بر روی ریزومه‌های شیرین بیان جلوگیری کرده و در صورت رویش توانسته است از طریق کاهش رشد بخش هوایی گیاه، وزن خشک بوته شیرین بیان را به میزان ۷۲٪ کاهش دهد. ویسی (۱۳۸۰) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرد.

کارایی هر چهار علفکش در کنترل گلرنگ وحشی و علف‌های هرز غیر غالب یکسان بود (جدول ۱). علفکش ایمازاتابنز با کارایی ۸۷٪، بیشترین تاثیر را در کنترل علف هرز سفالاریای سوریه‌ای داشت (جدول ۱). به نظر می‌رسد علفکش تریفلورالین، کارایی بالاتری را در کنترل توام کلیه علف‌های هرز گلرنگ داشته است.

جدول ۲ نشان می‌دهد که روش کولتیواتور در مرحله ۶ برگی + یکبار وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی به دلیل انجام عملیات کنترل علف‌های هرز در دو مرحله و حذف بهتر علف‌های هرز توانست بالاترین راندمان درصد را به خود اختصاص دهد.

توزین شدند. کارایی روش‌های کنترل از رابطه ۱ محاسبه شد (Hedrich, 2001).

رابطه (۱) $R=100-A/B \times 100$ % که در آن، R، کارایی روش‌های کنترل، A، وزن خشک علف‌هرز در تیمار مورد نظر و B، وزن خشک علف‌هرز در شاهد آلوده به علف‌هرز می‌باشد.

برداشت گلرنگ بعد از حصول رسیدگی فیزیولوژیک در تاریخ ۸۵/۴/۲۸ از سه ردیف وسط و با حذف ۱ متر از ابتدا و انتهای هر کرت انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین تیمارها با روش دانکن و با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که علف‌های هرز غالب مزرعه گلرنگ تحت شرایط دیم، شامل علف‌های هرز سفالاریای سوریه‌ای (*Cephalaria syriaca*)، گلرنگ وحشی (*Carthamus oxyacanta*)، شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) بودند. به نظر می‌رسد علف‌های هرز مذکور به واسطه تولید بالاترین وزن خشک، بیشترین تاثیر را در افت عملکرد گلرنگ داشتند. سایر علف‌های هرز در مزرعه به عنوان علف‌های هرز غیر غالب در نظر گرفته شدند.

نمونه‌برداری‌های مربوطه در سه مرحله روزت، ساقه رفتن و گلدهی انجام گرفت ولی در اینجا به دلیل تکمیل شدن رویش علف‌های هرز و همچنین اهمیت مرحله گلدهی در عملکرد، نتایج مربوط به نمونه‌برداری‌های مرحله سوم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج نشان داد که سموم شیمیایی باعث کاهش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز شیرین بیان و

بود (جدول ۳). استفاده از کولتیواتور در بین ردیف‌های کاشت و وجین دستی به همراه علفکش سبب بهبود کنترل به میزان ۲۸/۶ درصد نسبت به کاربرد علفکش به تنهایی شد. در بین تیمارهای علفکش تنها تفاوت معنی داری مشاهده نشد و نسبت به سایر تیمارها ضعیف تر عمل نمودند (جدول ۳).

معنی دار شدن اثر متقابل روش‌های مکانیکی و علفکش در کاهش وزن خشک علف هرز سفالاریای سوریه‌ای مشخص نمود در شرایط عدم کنترل مکانیکی علفکش‌های خاک مصرف، کارایی چندانی در کنترل این علف هرز ندارند (جدول ۳). اما علفکش بعد از رویش ایمازاتابنز توانست در شرایط عدم کنترل مکانیکی علف هرز سفالاریای سوریه‌ای را نسبت به علفکش‌های خاک مصرف تریفلورالین، پندیمتالین و اتال فلورالین به ترتیب به میزان ۷۷، ۱۸/۵ و ۷۷ درصد بهتر کنترل نماید. بیشترین کاهش وزن خشک علف هرز سفالاریای سوریه‌ای با راندمان ۸۹٪ متعلق به تیمار علفکش ایمازاتابنز + کولتیواتور در مرحله ۶ برگی و وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی بود (جدول ۳). اعمال روش‌های مکانیکی در تلفیق با علفکش ایمازاتابنز باعث افزایش راندمان مبارزه و کنترل بهتر این علف هرز به میزان ۲۵٪ نسبت به زمانی که علفکش ایمازاتابنز به تنهایی به کار رفته بود، گردید.

در این مطالعه با توجه به حساسیت علف‌های هرز غالب به علفکشها در محصول گلرنگ و اثرات متقابل تیمارها (جدول ۳)، مشخص شد که در غیاب روش‌های مکانیکی هیچکدام از علفکشها نمی‌توانند به تنهایی تمام علف‌های هرز را در حد عالی کنترل کنند و بهترین نتیجه در کاربرد تلفیقی علفکش پس رویشی ایمازاتابنز با روش کولتیواتور در مرحله ۶

دلیل ضعف روش‌های کنترل در مرحله ۶ برگی نسبت به روش کولتیواتور در مرحله ۶ برگی + یکبار وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی، رویش‌های مجدد علف‌های هرز است که بعد از انجام عملیات در مرحله ۶ برگی ایجاد می‌شود. زیرا در این زمان هوا زیاد گرم نشده و رطوبت خاک مناسب می‌باشد، در نتیجه رویش علف‌های هرز ادامه دارد اما بعد از انجام وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی افزایش درجه حرارت و کاهش رطوبت خاک رویش علف‌های هرز را به شدت محدود می‌کند. روش کولتیواتور در مرحله ۶ برگی نسبت به وجین در این مرحله به دلیل باقی گذاشتن علف‌های هرز بر روی ردیف‌های کاشت، از کارایی کمتری برخوردار بود (جدول ۲).

جدول ۳ نشان می‌دهند که اثر متقابل علفکش‌ها با روش‌های مکانیکی بر روی کاهش وزن خشک علف‌های هرز شیرین بیان، گلرنگ وحشی و سفالاریای سوریه‌ای معنی دار بود ($p < 1\%$). کمترین درصد کنترل علف هرز شیرین بیان مربوط به تیمارهای علفکش پندیمتالین تنها و ایمازاتابنز تنها بود که تاثیری در کنترل این علف هرز نداشتند. بیشترین درصد کنترل متعلق به تیمار علفکش تریفلورالین + کولتیواتور در مرحله ۶ برگی و وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی بود (جدول ۳). این تیمار بیشترین تاثیر را در کنترل علف هرز شیرین بیان داشت و توانست این علف هرز را به میزان ۱۴/۸ درصد بهتر از تیمار علفکش‌های پندیمتالین و ایمازاتابنز تنها کنترل نماید (جدول ۳). اثرات متقابل تیمارها در کنترل علف هرز گلرنگ وحشی نشان داد که بیشترین میزان کنترل گلرنگ وحشی متعلق به تیمار علفکش ایمازاتابنز + کولتیواتور در مرحله ۶ برگی و وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی

کنترل ضعیف علف‌های هرز توسط علفکشها با توجه به اینکه عمده علفکش‌های به کار رفته در این آزمایش از نوع خاک مصرف بودند را می‌توان کمبود رطوبت در خاک و در دسترس نبودن علفکش برای علف‌های هرز در خاک ذکر نمود. این نتیجه با نظرات Thomas and Doll (1993) و Devani and Olea (1990) مطابقت دارد. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز نمی‌توان علفکش‌ها را حذف نمود بلکه بایستی با مصرف بهینه علفکش از روشهای مکانیکی و همچنین توان رقابتی محصول به عنوان مکمل در کنترل علف‌های هرز استفاده نمود.

برگی + وجین دستی در مرحله ۱۲ برگگی بدست آمد. دلیل برتری این تیمار حذف علف‌های هرز روی ردیف و بین ردیف کاشت و ادامه مبارزه با علف‌های هرز برای مدت طولانی تر نسبت به سایر تیمارها بود. به طوریکه تجمع وزن خشک علف‌های هرز بیش از ۹۰٪ کاهش یافت و علف‌های هرز به خوبی کنترل گردیدند. سایر روش‌ها شامل علفکش به همراه وجین دستی در مرحله ۶ برگگی علی‌رغم حذف علف‌های هرز در روی ردیف و بین ردیف کاشت، و روش علفکش به همراه کولتیواتور در مرحله ۶ برگگی با حذف علف‌های هرز در بین ردیف‌های کاشت، به دلیل رویش‌های مجدد علف‌های هرز بعد از اعمال این تیمارها از کارایی چندانی برخوردار نبودند. دلیل

جدول ۱: کارایی علفکش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز غالب و غیر غالب.

Table 1: Herbicide efficiency on weed control.

علفکش Herbicide	شیرین بیان <i>Glycyrrhiza glabra</i>	گلرنگ وحشی <i>Carthamus oxyacanta</i>	سفالاریای سوریه‌ای <i>Cephalaria syriaca</i>	علف‌های هرز غیر غالب Other weed
تریفلورالین Trifluralin	72% ^a	41% ^a	51% ^b	59% ^a
پندیمتالین Pendimethalin	41% ^c	40% ^a	52% ^b	71% ^a
اتال فلورالین Ethalfluralin	67% ^b	44% ^a	49% ^b	69% ^a
ایمازامتابنز Imazametabenz	38% ^c	34% ^a	87% ^a	63% ^a

جدول ۲: کارایی سطوح مختلف کنترل مکانیکی در کنترل علف‌های هرز غالب و غیر غالب.

Table 2: Efficiency of mechanical control on weed control.

کنترل مکانیکی Mechanical control	شیرین بیان <i>Glycyrrhiza glabra</i>	گلرنگ وحشی <i>Carthamus oxyacanta</i>	سفالاریای سوریه‌ای <i>Cephalaria syriaca</i>	علف‌های هرز غیر غالب Other weed
بدون وجین مکانیکی Without mechanical control	35% ^d	3% ^d	21% ^c	49% ^b
وجین دستی در مرحله ۶ برگگی Hand weeding at the 6 leaves stage	61% ^b	44% ^b	61% ^b	76% ^a
کولتیواتور در مرحله ۶ برگگی Cultivator at 6 leaves stage	54% ^c	28% ^c	59% ^b	58% ^{ab}
کولتیواتور در ۶ برگگی + وجین دستی در ۱۲ برگگی Hand weeding at the 12 leaves stage + cultivator at 6 leaves stage	67% ^a	83% ^a	98% ^a	79% ^a

توضیح جدول ۱ و ۲: میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح $\alpha=0.01$ نمی‌باشند.

Statement Table 1 & 2: Means within a column followed by same letters are not significantly different at $\alpha=0.01$.

جدول ۳: اثر متقابل تیمارهای شیمیایی و مکانیکی در کنترل شیرین بیان، گلرنگ وحشی و سفالاریا.

کنترل شیمیایی Chemical control											
ایمازامتازبنز Imazametabenz			اتال فلورالین Ethalfluralin			پندیمتالین Pendimethalin			تریفلورالین Trifluralin		
سفالاریا	گلرنگ وحشی <i>C. oxya canta</i>	شیرین بیان <i>G. glabra</i>	سفالاریا <i>C. syriaca</i>	گلرنگ وحشی <i>C. oxya canta</i>	شیرین بیان <i>G. glabra</i>	سفالاریا <i>C. syriaca</i>	گلرنگ وحشی <i>C. oxya canta</i>	شیرین بیان <i>G. glabra</i>	سفالاریا <i>C. syriaca</i>	گلرنگ وحشی <i>C. oxya canta</i>	شیرین بیان <i>G. glabra</i>
78 ^c	4 ^f	5 ⁱ	1 ^f	3 ^f	63 ^{de}	4 ^f	3 ^f	5 ⁱ	1 ^f	3 ^f	68 ^{cd}
89 ^b	22 ^d	49 ^{gh}	50 ^e	51 ^c	72 ^{bc}	57 ^d	56 ^c	49 ^{gh}	48 ^e	47 ^c	76 ^{ab}
85 ^b	20 ^{de}	44 ^h	45 ^e	40 ^c	56 ^f	50 ^e	13 ^{def}	53 ^{fg}	56 ^d	41 ^c	65 ^d
98 ^a	89 ^a	56 ^f	98 ^a	84 ^{ab}	77 ^{ab}	98 ^a	88 ^a	57 ^{ef}	98 ^a	72 ^b	80 ^a

کنترل مکانیکی Mechanical control	
بدون وجین مکانیکی Without mechanical control	68 ^{cd}
وجین دستی در مرحله ۶ برگی Hand weeding at the 6 leaves stage	76 ^{ab}
کولتیواتور در مرحله ۶ برگی Cultivator at 6 leaves stage	65 ^d
کولتیواتور در مرحله ۶ برگی + وجین دستی در مرحله ۱۲ برگی Hand weeding at the 12 leaves stage + cultivator at 6 leaves stage	80 ^a

توضیح: میانگین‌های دارای حروف مشترک در مورد هر علف‌هرز، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح $\alpha=0.01$ نمی‌باشند. Means within a column (for each weed) followed by same letters are not significantly different at $\alpha=0.01$.

Reference

فهرست منابع

- آیاری، ه. و ف. شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی
- کوچکی، ع. ۱۳۷۲. زراعت در مناطق خشک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ویسی، م. ۱۳۷۸. بررسی امکان کنترل شیمیایی علف هرز شیرین بیان در مزارع دیم استان کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی. دانشگاه ارومیه.
- Anderson, R. L.** 1994. Characterizing weed community seedling emergence for a semiarid in Colorado. *Weed Tech.* 8: 245-249.
- Blackshaw, R. E., R. J. Morison, H. H. Muendel, and B. T. Roth.** 1992. Weed Control in Safflower (*Carthamus tinctorius*) with Flurtamone. *Weed Science.* 40: 1, 110-114.
- Buhler, D. D.** 2002. Challenges and Approtuinites for Integrated Weed Management. *Weed Sci.* 50: 273-280.
- Devani, M. R., and I. Olea.** 1990. Management of Safflower crops. *Avance Agro Industrial.* 11: 15-18.
- Elmore, C.** 1996. A Reintroduction to Integrated Weed Management. *Weed Sci.* 44: 409-412.
- Friesen, G. H. and D. A. Wall.** 1991. Control *Sinapis arvensis* in safflower with post – emergence herbicides. *Crop Protection.* 10: 74-77.
- Hedrich, N.** 2001. Safflower production tips. Washington State University College of Agriculture and Home Economic.
- Ibrahim, A. F., A. Shaban, and A. E. Metwally.** 1987. Effect of some herbicides on oil seed rap (*Brassica napus*) and associated weeds. *J. Agronomy and cropsience.* 158: 236-240.
- Ibrahim, A. F., H. R. Wekil, Z. R. Yehia, and S. Shaban.** 1988. Chemical weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). *Assiut Journal of Agricultural Science.* 19: 351-361.
- Swanton, C. J., and S. D. Murphy.** 1996. Weed Science Beyond The Weeds The Role of Integrated Weed Management (IWM) in Agroecosystem Health. *Weed Sci.* 44: 437-445.
- Thomas, A. M., and J. D. Doll.** 1993. Integrating Reduce Herbicide Use with Mechanical Weeding in Corn. *Weed Tech.* 7: 382-389.