



## کنترل شیمیایی علف‌های هرز در کشت پاییزه گلرنگ در استان گلستان

علی‌رضا صفاهانی<sup>\*۱</sup>، مهدی مین‌باشی<sup>۲</sup>، محمدرضا کرمی نژاد<sup>۳</sup>، نوشین نظام‌آبادی<sup>۴</sup>، معصومه یونس‌آبادی<sup>۱</sup>، کمال پیغام‌زاده<sup>۳</sup>، لیلا حبیبیان<sup>۱</sup>، کوروش قادری<sup>۱</sup>، علی موسی‌خانی<sup>۴</sup>

۱- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران. ۲- مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۳- بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج، گرگان، ایران. ۴- اداره جهاد کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان گرگان، گلستان.

### چکیده

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) به دلیل تحمل به تنش‌هایی نظیر خشکی، سرما و شوری، از پتانسیل بالایی برای توسعه در مناطق دیم برخوردار است. با این حال، در مراحل اولیه رشد، توان رقابت کمی با علف‌های هرز دارد و نبود علف‌کش ثبت‌شده برای آن، مدیریت علف‌های هرز را دشوار کرده است. این پژوهش با هدف ارزیابی کارایی علف‌کش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز گلرنگ، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان اجرا شد. تیمارها شامل علف‌کش‌های پیش‌کاشت، پیش‌رویشی و پس‌رویشی مختلف بودند. نتایج ۳۰ روز پس از محلول‌پاشی نشان داد که علف‌کش‌های پس‌رویشی گرانستار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونتزل، رفلکس و بازاگران با وجود کنترل مناسب علف‌های هرز، سبب گیاه‌سوزی بیش از ۸۰ درصد و کاهش عملکرد شدند. در میان علف‌کش‌های پیش‌کاشت و پیش‌رویشی، گل (۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار) و پرسوئیت (۱/۵ لیتر در هکتار) کمترین تراکم و بیوماس علف‌های هرز را ایجاد کردند، اما به گیاه نیز آسیب زدند. در مقابل، پرول (۳ لیتر در هکتار)، چلنج (۲ لیتر در هکتار)، ساکورا (۱۵۰ گرم در هکتار)، لوماکس (۳ لیتر در هکتار) و سنکور (۵۰۰ گرم در هکتار) بدون آسیب جدی به گلرنگ، کنترل مطلوبی بر علف‌های هرز داشتند. بر اساس یافته‌ها، استفاده از این علف‌کش‌ها در مرحله پیش‌رویشی می‌تواند ضمن کاهش رقابت علف‌های هرز، نیاز به عملیات وجین را کاهش داده و عملکرد محصول را افزایش دهد.

**واژه‌های کلیدی:** رقابت علف‌های هرز؛ علف‌کش‌ها؛ کنترل علف‌های هرز؛ گلرنگ؛ گیاه‌سوزی

\* نویسنده مسئول: [safahani.ali@gmail.com](mailto:safahani.ali@gmail.com)

## بیان مسئله

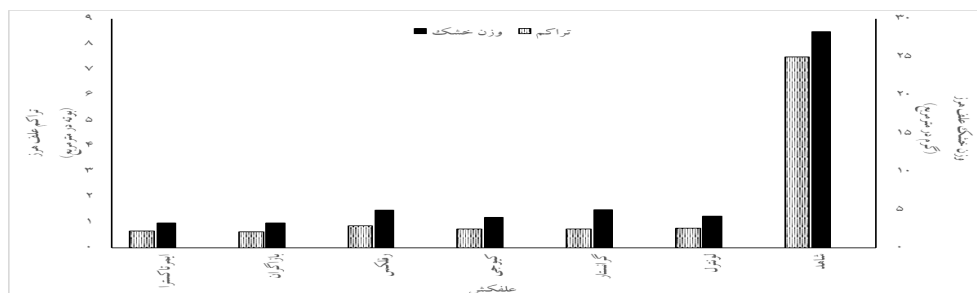
گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) یکی از دانه‌های روغنی مهم در مناطق خشک و نیمه‌خشک، به‌ویژه اقلیم‌های مدیترانه‌ای است که به‌دلیل مقاومت بالا به تنش‌های محیطی، کیفیت مطلوب روغن و کاربردهای متنوع در صنایع غذایی، دارویی و صنعتی، مورد توجه قرار گرفته است. با وجود این مزایا، رقابت شدید با علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد، یکی از مهم‌ترین موانع افزایش عملکرد و پایداری تولید آن محسوب می‌شود. سرعت پایین استقرار گیاه و توان اندک در سایه‌اندازی، قدرت رقابتی گلرنگ را کاهش داده و سبب می‌شود دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز نسبتاً طولانی باشد؛ این دوره بسته به شرایط محیطی بین ۱۱ تا ۱۲۰ روز پس از سبز شدن گزارش شده است (ابو شهاده و همکاران، ۲۰۲۲؛ شفق کلوانق و همکاران، ۱۴۰۳).

در شرایط بدون رقابت، عملکرد گلرنگ می‌تواند به بیش از ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار برسد، اما در حضور علف‌های هرز این مقدار به‌شدت کاهش می‌یابد. برای نمونه، در ترکیه و کانادا کاهش عملکرد به ترتیب ۶۳ و ۷۳ درصد گزارش شده است که بخش عمده آن ناشی از حضور گونه‌هایی نظیر خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) (بوداک و همکاران، ۲۰۲۳؛ امونگور و همکاران، ۲۰۱۷). کنترل شیمیایی با استفاده از علف‌کش‌ها طی دهه‌های اخیر به‌عنوان روشی مؤثر مطرح بوده است. تری‌فلورالین، یکی از علف‌کش‌های قدیمی، در کنترل باریک‌برگ‌ها مؤثر است ولی در مهار پهن‌برگ‌هایی مانند خردل وحشی کارایی محدودی دارد (اندرسون، ۱۹۸۵). پرونامید نیز عملکرد مشابهی داشته و بیشتر بر باریک‌برگ‌ها مؤثر است. ورود علف‌کش‌های گروه سولفونیل‌اوره مانند کلرسولفورون، امکان کنترل طیف وسیعی از پهن‌برگ‌ها را بدون آسیب جدی به گلرنگ فراهم کرد. تحقیقات نشان داده‌اند که این گیاه به علف‌کش‌هایی نظیر اتال‌فلورالین، فلوازیفوپ، کلتودیم، دیکلوفوپ، ایمازامتابنز، کلرسولفورون و متسولفورون تحمل نشان می‌دهد و می‌توان بسته به شرایط مزرعه، از روش‌های پیش‌کاشت، پس‌رویشی یا ترکیبی استفاده کرد (بلک‌شاو و همکاران، ۱۹۹۰). با این حال، برخی ترکیبات مانند متامیترون و تری‌بنورون‌متیل باعث کاهش عملکرد، درصد روغن و وزن هزار دانه شده‌اند که این موضوع لزوم ارزیابی دقیق سمیت گیاهی علف‌کش‌های جدید را نشان می‌دهد. چالش دیگر، تنوع گونه‌های علف‌هرز متأثر از زمان کاشت (پاییزه یا بهاره) و شرایط اقلیمی است که می‌تواند سبب هم‌پوشانی گونه‌های زمستانه و تابستانه شود (یائو و حیدر، ۲۰۰۸). همچنین در مزارع با مدیریت ضعیف، علف‌های هرز چندساله نیز می‌توانند مشکل‌ساز شوند. نبود علف‌کش‌های ثبت‌شده اختصاصی برای گلرنگ در بسیاری از کشورها، از جمله ایران، از دیگر موانع مدیریت مؤثر است. بنابراین، تدوین راهبردهای تلفیقی بر پایه شناخت دقیق اکوفیزیولوژی گلرنگ، انتخاب علف‌کش‌های ایمن و ترکیب کاربردهای پیش‌کاشت و پس‌رویشی، همراه با پژوهش‌های هدفمند برای ثبت رسمی علف‌کش‌های جدید، می‌تواند راهکار پایداری برای مدیریت علف‌های هرز و افزایش عملکرد گلرنگ در مناطق خشک و نیمه‌خشک باشد (حاتمی و همکاران، ۱۳۸۵).

### معرفی دستاورد (راهکار)

بررسی تاثیر علف‌کش‌های مختلف بر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز ۳۰ روز پس از سم‌پاشی

نتایج بررسی‌ها نشان داد که استفاده از علف‌کش‌ها نقش چشمگیری در کاهش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز داشت. یک ماه پس از سم‌پاشی، کمترین میزان علف‌های هرز در مزارعی دیده شد که با علف‌کش‌های پس‌رویشی مانند گرانستار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونتزل، رفلکس و بازاگران و همچنین علف‌کش‌های پیش‌رویشی گل و پرسویت کنترل شده بودند. بیشترین تراکم علف‌های هرز پس از تیمار شاهد عدم کنترل، مربوط به علف‌کش‌های آفالن و پنتر بود (شکل ۱). بیشترین وزن خشک علف‌های هرز به تیمار عدم وجین و بعد تیمارهای آفالن و پنتر و کمترین زیست‌توده علف‌های هرز به علف‌کش‌های پس‌رویشی شامل گرانستار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونتزل، رفلکس و بازاگران و علف‌کش‌های پیش‌رویشی گل و پرسویت اختصاص داشت. برترین علف‌کش‌ها در کاهش تراکم و بیوماس علف‌های هرز، علف‌کش‌های گل و بازاگران بودند. براساس نتایج، علف‌کش پیش‌رویشی پرول با حداقل اثرات گیاهسوزی از کارایی بالایی در کنترل علف‌های هرز برخوردار بود و به عنوان تیمار برتر ارزیابی شد.

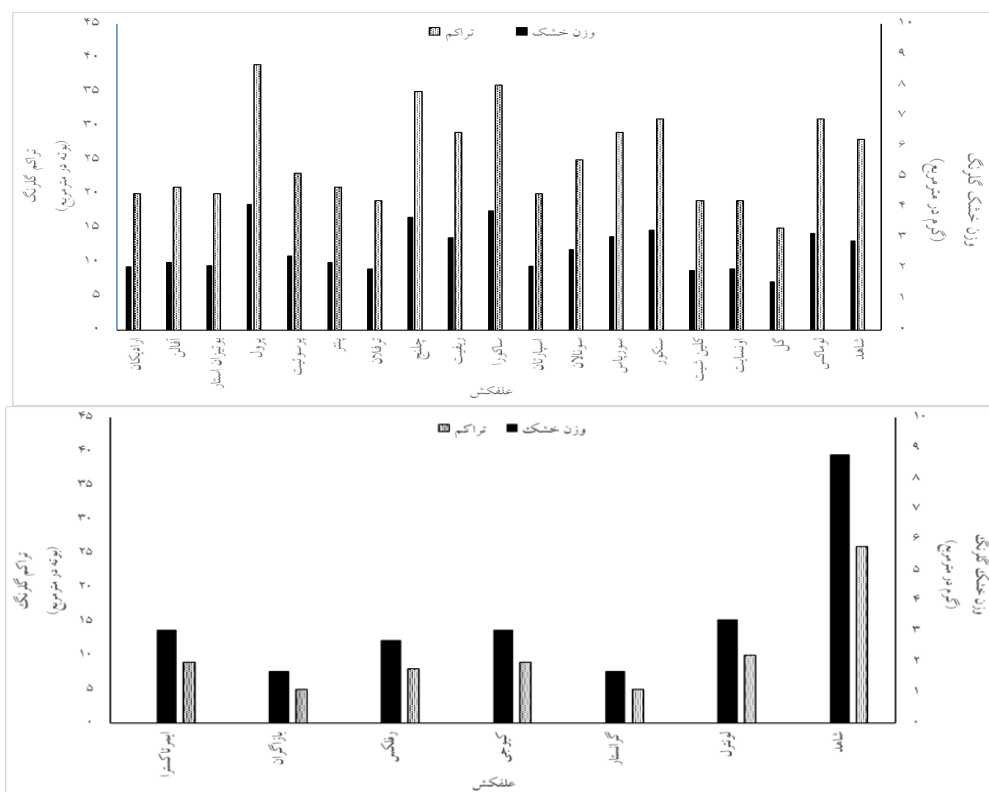


شکل ۱- اثر علف‌کش‌ها (شکل بالا پیش‌کاشت و پیش‌رویشی و شکل پایین پس‌رویشی) بر وزن خشک و تراکم علف‌های هرز ۳۰ روز پس از کاربرد علف‌کش‌ها

بررسی تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر تعداد بوته و رشد گل‌رنگ، ۳۰ روز پس از سم‌پاشی

کمترین تراکم بوته برای علف‌کش‌های پس‌رویشی (شامل گرانستار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونتزل، رفلکس و بازاگران) با میانگین کمتر از هشت بوته در مترمربع بود و در بین علف‌کش‌های پیش‌رویشی علف‌کش گل ۱۵ بوته در مترمربع ثبت شد (شکل ۲). بیشترین تراکم بوته بعد از تیمار وجین مربوط به تیمار علف‌کش پرول با ۳۹ بوته در مترمربع بود. زیست‌توده گل‌رنگ نیز تحت تأثیر تیمارهای علف‌کش کاهش نشان داد، به طوری‌که بیشترین زیست‌توده گل‌رنگ به ترتیب برای تیمار وجین، علف‌کش پرول، علف‌کش چلنج و علف‌کش ساکورا و کمترین آن برای تیمارهای مختلف علف‌کش‌های پس‌رویشی (شامل گرانستار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونتزل،

رفلکس و بازاگران) و علف‌کش پیش‌رویشی گل ثبت شد. در بین تیمارهای مختلف علف‌کشی، تیمار پرول، چلنج و ساکورا، با کنترل مطلوب علف‌های هرز، تأثیری کمتری بر تراکم و زیست‌توده گلرنگ داشت. اگرچه علف‌کش سنکور و لوماکس در رتبه بعدی کنترل علف هرز قرار داشتند؛ ولی این علف‌کش‌ها در مقایسه با تیمار شاهد و جین، تراکم و زیست‌توده گلرنگ را کاهش دادند.

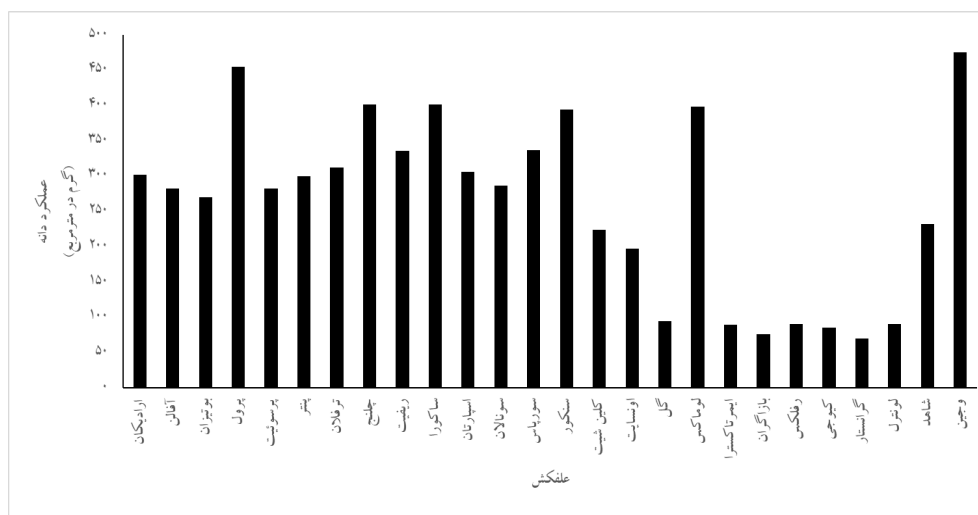


شکل ۲- تراکم و وزن خشک گلرنگ در تیمارهای مختلف علف‌کشی (شکل بالا پیش‌کاشت و پیش‌رویشی، شکل پایین پس‌رویشی) ۳۰ روز پس از کاربرد علف‌کش‌ها

### بررسی تأثیر علف‌کش‌های مختلف بر عملکرد گلرنگ

بیشترین عملکرد دانه گلرنگ برای علف‌کش پرول و کمترین آن برای تیمارهای علف‌کش پس‌رویشی (شامل گرانستار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونترل، رفلکس و بازاگران) و پیش‌رویشی گل ثبت شد (شکل ۳). علف‌کش‌های لوماکس و سنکور تا حدودی نسبت به پرول، چلنج و ساکورا کنترل بهتری روی کنترل علف‌های هرز داشتند و اثرات رقابت علف‌هرز بر گلرنگ را کاهش دادند و در نتیجه کاهش عملکرد گلرنگ بواسطه گیاه‌سوزی را تا

حدودی جبران کردند. بر اساس نتایج این بررسی، گلرنگ به کاربرد پس‌رویشی (مرحله روزت) این طیف کاربردی از علف‌کش‌ها (شامل گرانتار، ایمرتاکسترا، کیوجی، لونتزل، رفلکس و بازاگران) حساس است و همچنین در علف‌کشی مثل گل، به دنبال بارندگی‌های پاییزه و آبشویی بذور در حال جوانه‌زنی از بین می‌رود (شکل ۳). با وجود اثرات گیاه‌سوزی ساکورا، لوماکس، سنکور و چلنج بر گلرنگ اما به دلیل قابلیت بالای گیاه در تراکم پذیری و تولید شاخه‌های جانبی (جباری و همکاران، ۱۴۰۲) و از سوی دیگر به دلیل کنترل مطلوب علف‌های هرز و ایجاد آشیان اکولوژیک خالی برای توسعه کانوپی، بوته‌هایی از گلرنگ که در زمان کاربرد علف‌کش، سبز شده بودند به خوبی از این فضا و نیچ خالی بهره‌جسته و با تکیه بر توانایی تشکیل شاخه‌های جانبی توانستند تراکم مطلوب را ایجاد و اثرات سوء علف‌کش را کاهش داده و به عملکرد مطلوب دست یابند (شکل ۴).

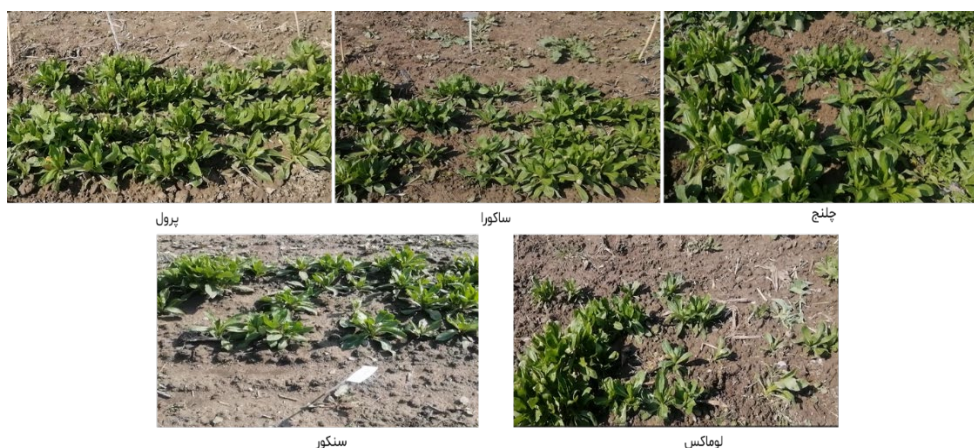


شکل ۳ - تاثیر کاربرد علف‌کش‌های مختلف بر عملکرد دانه گلرنگ

### توصیه ترویجی

نتایج این تحقیق نشان داد که در کشت پاییزه گلرنگ در شرایط اقلیمی استان گلستان، استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی می‌تواند راهکاری مؤثر و ایمن برای کاهش رقابت علف‌های هرز و افزایش عملکرد باشد. در بین ترکیبات آزمایش‌شده، علف‌کش‌های پرول (۳ لیتر در هکتار)، چلنج (۲ لیتر در هکتار)، ساکورا (۱۵۰ گرم در هکتار)، لوماکس (۳ لیتر در هکتار) و سنکور (۵۰۰ گرم در هکتار) بصورت پیش‌رویشی ضمن کنترل مطلوب طیف وسیعی از علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ، کمترین میزان گیاه‌سوزی را بر گلرنگ ایجاد کردند. این علف‌کش‌ها با نیمه‌عمر ۳۰ تا ۱۲۰ روز در خاک، توانایی کنترل علف‌های هرز پاییزه و زمستانه را در کل دوره

بحرانی رشد گلرنگ دارند و می‌توانند نیاز به عملیات وجین مکانیکی یا دستی را به میزان زیادی کاهش دهند. کاربرد این ترکیبات در مرحله پیش‌رویشی (پس از کاشت و قبل از سبز شدن گلرنگ) به‌ویژه در مزارعی که تراکم بالای علف‌های هرز و حضور گونه‌های مقاوم یا چند ساله دارند، توصیه می‌شود. رعایت غلظت مصرفی و زمان دقیق کاربرد، به‌منظور پیشگیری از گیاه‌سوزی و حفظ تراکم بوته، از اهمیت زیادی برخوردار است. همچنین لازم است در مزارع با خاک سبک یا رطوبت پایین، مدیریت آبیاری و زمان‌بندی مصرف با دقت بیشتری انجام شود تا اثربخشی علف‌کش‌ها افزایش یافته و خطر شست‌وشوی مواد فعال کاهش یابد. با توجه به حساسیت گلرنگ به بیشتر علف‌کش‌های پس‌رویشی، به‌ویژه در مرحله ریزش، توصیه می‌شود کشاورزان از مصرف این ترکیبات در این مرحله اجتناب کنند. در نهایت، تلفیق مصرف علف‌کش‌های پیش‌رویشی ذکر شده با سایر روش‌های مدیریت علف هرز، از جمله تناوب زراعی، بذر سالم و تاریخ کاشت مناسب، می‌تواند پایداری کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد گلرنگ را تضمین کند.



شکل ۴- مقایسه تاثیر کاربرد علف‌کش‌های پرول (۳ لیتر در هکتار)، لوماکس (۳ لیتر در هکتار)، ساکورا (۱۵۰ گرم در هکتار)، چلنج (۲ لیتر در هکتار) و سنکور (۵۰۰ گرم در هکتار) بر رشد رویشی و ریزش گیاه گلرنگ

#### تشکر و قدردانی

این پژوهش به عنوان پژوهش مقدماتی با کد مصوب ۰۴۰۴۸۴-۰۶۲-۱۶-۵۷-۰ بنا به توصیه بخش شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز موسسه گیاهپزشکی کشور در شهرستان گرگان نگارش شده است. بدین‌وسیله از تمام همکاران بخش گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان که در اجرای این پروژه ما را یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

حاتمی، م.، محمدعلی زاده، ح.، جهان سوز، م.، پورداد، س. س. (۱۳۸۵). بررسی اثرات روش های مکانیکی و شیمیایی کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزا عملکرد در گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) و تحمل گلرنگ به علفکش ها تحت شرایط دیم.

جباری، ح.، پیغامی آشنایی، س.، اسدی، م.ا.، نورقلی پور، ف.، تافته، آ.، پاسبان اسلامی، ب.، ... (۱۴۰۲). زراعت گلرنگ آبی و دیم [هندبوک]. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بازیابی شده از [https://agrilib.areeo.ac.ir/book\\_11299.html](https://agrilib.areeo.ac.ir/book_11299.html)

شفق کلوانق، سبزی نوجه ده، امانی، وجودی. (۱۴۰۳). استفاده از روشهای تلفیقی کنترل بیولوژیکی و شیمیایی علفهای هرز روی صفات زراعی، عملکرد و درصد پروتئین گلرنگ بهاره. زراعت دیم ایران، (۱) ۱۳، ۱۷۲-۱۵۶.

Abou Chehade, L., Angelini, L. G., & Tavarini, S. (2022). Genotype and Seasonal Variation Affect Yield and Oil Quality of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Mediterranean Conditions. *Agronomy*, 12(1), 122. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010122>.

Anderson, R. L. (1985). Chlorsulfuron for weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). *Weed Science*, 33(6), 840-842.

Blackshaw, R. E., Mündel, H. H., & Derksen, D. A. (1990). Herbicides for weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). *Canadian Journal of Plant Science*, 70(1), 237-245.

Budak, I., Serim, A., & Asav, Ü. (2023, December). The Critical Period for Weed Control in Safflower Fields of Turkey. In *Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences* (Vol. 76, No. 12, pp. 1935-1942).

Emongor, V., Oagile, O., Phuduhudu, D., & Oarabile, P. (2017). Safflower production. Gaborone: Botswana University of Agriculture and Natural ResourcesI.

Yau, S. K., & Haidar, M. A. (2008). Evaluation of Weed Management Practices for Rain-Fed Safflower Production in a Semiarid Mediterranean Environment. *Agronomy Journal*, 100(5), 1430-1435.