نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۹۱-۸۱

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, P. 81-91

تاثیر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر صفات زراعی و عملکرد کمی و کیفی سه رقم گلرنگ

رضا محمدعلی نژاد[۱]- سید غلامرضا موسوی[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۴/۲۷

چکیده

به منظور بررسی اثر تداخل علف‌های هرز بر صفات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گلرنگ و همچنین تراکم و وزن علف‌های هرز، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۲ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل سه رقم گلرنگ (گلدشت، پدیده و گلسفید) و شش تیمار تداخل علف‌های هرز (تداخل تا شروع رشد طولی ساقه، تا شروع تولید شاخه فرعی، تا شروع گلدهی، تا انتهای پر شدن دانه و تا پایان فصل رشد و شاهد یا کنترل کامل علف‌های هرز) بود. در این تحقیق صفات تعداد شاخه فرعی، قطر طبق، تعداد طبق در متر مربع، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، درصد و عملکرد روغن و تراکم و وزن خشک علف‌های هرز اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که افزایش دوره تداخل تا پایان دوره رشد، منجر به کاهش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف گلرنگ شد و در این بین رقم پدیده حساسیت کمتر و رقم گلدشت حساسیت بیشتری در برابر علف‌های هرز داشتند. رقم پدیده با ۲۵/۷۲ درصد و ۷۰/۴۶ گرم در متر مربع، بیشترین درصد و عملکرد روغن را به خود اختصاص داد. تداخل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد گلرنگ باعث کاهش معنی‌دار ۳۵/۶ درصدی عملکرد روغن در مقایسه با شاهد گردید. عملکرد دانه به غیر از وزن هزار دانه و درصد روغن، با سایر صفات گلرنگ همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. به طور کلی، کشت رقم پدیده و کنترل علف‌های هرز را با شروع مرحله تولید شاخه فرعی در زراعت گلرنگ در شرایط این تحقیق می‌توان پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: درصد روغن، رقابت، شاخه‌دهی، طبق، وزن خشک

مقدمه

ارزش و اهمیت غذایی دانه‌های روغنی از نظر تامین کالری و انرژی مورد نیاز انسان و دام در بین محصولات زراعی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (۳۰). گلرنگ با نام علمی (*Carthamus tinctorius* L.) گیاهی یک ساله است که امروزه به عنوان یک گیاه دانه روغنی مهم مورد کشت قرار می‌گیرد (۳۷) و روغن آن یکی از مرغوب‌ترین روغن‌های گیاهی از نظر کیفیت محسوب می‌شود (۲۰). گیاهانی که امروزه برای تغذیه و استفاده در زندگی روزمره بشر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظرفیت بالایی برای تولید دارند ولی عواملی از جمله علف های هرز، آنها را از بروز استعداد خود در تولید باز می‌دارند و سبب کاهش عملکرد آن‌ها می‌شوند (۳۴). علف‌های هرز از مهمترین عوامل کاهش‌دهنده عملکرد گیاهان زراعی می‌باشند که تداخل آن‌ها با گیاه زراعی به طور شدیدی باعث کاهش رشد، عملکرد و کیفیت گیاه زراعی می‌شود (۱۹ و ۴۰). تراکم، گونه، زمان سبز شدن، شرایط آب و هوایی، رقم گیاه زراعی و نیز طول دوره رقابت علف های هرز اثرات بارز و مشخصی را بر عملکرد گیاه زراعی دارد (۱۰). علف‌های هرز از عوامل موثر در کاهش عملکرد گلرنگ محسوب می‌شوند و قادر هستند عملکرد آن را به شدت کاهش داده و حتی باعث از بین رفتن کل محصول گردند و بنابراین مدیریت علف‌های هرز به منظور افزایش تولید امری ضروری است (۳۷).

یکی از مهمترین روش‌های مدیریت علف‌های هرز استفاده از ارقام و واریته‌هایی است که از قدرت رقابت بالایی برخوردارند (۲۳). به اعتقاد پاولینی و همکاران (۳۱) بررسی خصوصیات ارقام مختلف و تعیین قدرت رقابتی آنها در برابر علف‌های هرز می‌تواند راه‌گشای توسعه برنامه اصلاحی با تکیه بر خصوصیات مطلوب رقابتی و در نهایت تولید واریته‌های بسیار رقیب است.

اکبری و همکاران (۱) گزارش کردند که عملکرد ارقام مختلف کلزا در تداخل با علف‌هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) تحت تاثیر قرار گرفتند اما کاهش عملکرد و شاخص‌های رشد در ارقام

۱ و ۲- دانش‌آموخته علف‌های هرز و دانشیار گروه زراعت، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: s_reza1350@yahoo.com
DOI: 10.22067/jpp.v31i1.50640

Archive of SID
www.SID.ir

مختلف روند یکسانی نداشت و متفاوت بود. در بررسی هولمن و همکاران (۲۲) تداخل علف‌هرز چچم ایرانی (*Lolium persicum* L.) با کلزا عملکرد گیاه زراعی را از طریق کاهش تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین تا حدود ۷۰ درصد کاهش داد. کیامرثی و کاظمینی (۲۶) دریافتند که افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، باعث کاهش معنی‌دار تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه و درصد روغن درآفتابگردان شد. در مطالعه دانشیان و جنوبی (۱۱) به ازای هر ۱۰ درصد افزایش وزن ماده خشک علف‌های هرز یک ساله در مزرعه آفتابگردان، عملکرد دانه ۱۲ درصد کاهش یافت. نتایج یعقوبی و همکاران (۳۸) نشان داد که مقدار ماده خشک و تراکم گونه‌های مختلف علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل با کلزا افزایش معنی‌داری نشان داد و عملکرد دانه نیز نسبت به شاهد (کنترل در تمام فصل) بین ۲۰ تا ۷۰ درصد کاهش یافت. مطالعات اصغری و همکاران (۳) در آفتابگردان نشان داد که تداخل علف‌های هرز بر قطر طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد روغن، در سطح یک درصد و همچنین بر تعداد دانه در طبق در سطح پنج درصد معنی‌دار بود ولی بر درصد روغن دانه تأثیر معنی‌دار نداشت. گزارش بنیادی و همکاران (۵) در تعیین دوره بحرانی گلرنگ پاییزه نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز عملکرد، تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق به طور معنی‌داری و به ترتیب ۳۱/۴، ۶۱/۵ و ۲۳/۹ درصد کاهش پیدا کرد.

سعادتیان و همکاران (۳۳) تفاوت دو رقم گندم (الوند و سایسون) را در رقابت با علف‌های هرز گزارش کردند و اظهار داشتند که عملکرد دانه رقم الوند در رقابت با علف‌های هرز کاهش کمتری نشان داد. همچنین محمدی و باغستانی (۲۹) در بررسی روشهای مدیریت علف‌های هرز در ۵ رقم پنبه شامل ارقام ورامین، اولتان، مهر، سپید و خرداد گزارش کردند که هر چند در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز بین ارقام تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد وش نداشتند اما در تیمارهای کنترل در کل دوره رشد، یک بار وجین همراه با کاربرد ترفلان و دو بار وجین همراه با کاربرد ترفلان، ارقام پنبه تفاوت معنی‌داری در صفت مذکور نشان دادند.

از آنجایی که شناخت و تعیین مراحل حساس گیاه زراعی به رقابت علف‌های هرز می‌تواند به درک اثرات جمعیت‌های علف‌هرز بر گیاه زراعی و حفظ عملکرد کمک کند (۶ و ۲۴). بنابراین به منظور ارزیابی واکنش عملکردی ۳ رقم گلرنگ به دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز و تعیین زمان مناسب کنترل آن‌ها در هر یک از ارقام مورد نظر، این تحقیق در منطقه بیرجند اجرا گردید.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی واقع در کیلومتر ۲۰ جاده کرمان-بیرجند با طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۸۱ متر از سطح دریا به اجرا در آمد. مجموع بارندگی سالانه ۱۵۰ میلیمتر و بافت خاک مزرعه مورد آزمایش لومی-رسی با اسیدیته ۸/۱۸ بود. آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ترکیبی از دوره‌های تداخل علف‌های هرز در ۶ سطح (شاهد یا کنترل کامل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد و تداخل علف‌های هرز تا شروع رشد طولی ساقه، شروع تولید شاخه فرعی، شروع گلدهی، انتهای پرشدن دانه و عدم کنترل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد) و سه رقم گلرنگ (ارقام پدیده، گلدشت و گلسفید) بود. لازم به ذکر است که بذور ارقام مذکور از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشور تهیه شد. هر بلوک شامل ۱۸ کرت با ابعاد ۳×۲/۴ متر بود و فاصله بین دو ردیف و دو کرت مجاور ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بین بلوک‌ها ۱۵۰ سانتی‌متر بود. هر کرت شامل ۴ ردیف کاشت با فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر بود و از اینرو تراکم در متر مربع ۷/ ۱۶ بوته بود. پس از مشخص شدن نتایج تجزیه خاک (جدول ۱)، عملیات آماده‌سازی برای کاشت انجام گرفت. بر اساس آزمون خاک و نیاز گیاه (۷)، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم قبل از کاشت و مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم هنگام خروج از مرحله روزت و یک سوم قبل از شروع گلدهی) مصرف شد و کشت به صورت جوی- پشته انجام شد. بذور پس از ضدعفونی کردن با قارچ‌کش بنومیل با نسبت دو در هزار، در محل داغ آب پشته‌ها در عمق ۲ تا ۳ سانتی‌متری به صورت دستی در تاریخ ۹۲/۰۷/۲۳ کاشت شد. اولین نوبت آبیاری (خاک آب) بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی بسته به شرایط آب و هوایی و نیاز گیاه با فواصل هر ۱۲-۱۰ روز انجام شد. کنترل علف‌های هرز مطابق سطوح دوره تداخل صورت گرفت.

نمونه‌برداری از علف‌های هرز در هر کرت به صورت دستی و از مساحت یک متر مربع میانی هر کرت آزمایشی انجام گرفت و گونه‌های مختلف علف‌هرز از هم تفکیک و سپس تراکم هر یک به تفکیک در واحد سطح به ثبت رسید. لازم به ذکر است که حذف علف‌های هرز در کرت‌های شاهد به طور متناوب با فواصل هر ۷ روز یک بار انجام شد و در سایر کرت‌ها وجین علف‌های هرز جهت تعیین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز با توجه به سطوح تعریف شده پس از پایان دوره تداخل انجام شد و سپس تا پایان دوره از رشد علف‌های هرز جلوگیری گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Soil physical and chemical properties of experiment site

عمق نمونه‌برداری Sampling depth	فسفر قابل جذب Absorable P (ppm)	پتاسیم قابل جذب Absorable K	منگنز قابل جذب Absorable Mn	روی قابل جذب Absorable Zn	درصد ازت کل N total (%)	هدایت الکتریکی EC (mmhos cm^{-1})	اسیدیته pH	بافت خاک Soil texture
		(mg kg^{-1})						
0-50 cm	6.11	203.5	6.29	0.32	0.024	5.04	8.18	لومی رسی clay loam

برای تعیین وزن خشک، علف‌های هرز در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفته و پس از خشک شدن با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. در زمان برداشت تعداد ۶ بوته از هر کرت (۰/۳۶ متر مربع) به صورت تصادفی و با رعایت اثر حاشیه‌ای انتخاب و بر اساس آن صفات مورفولوژیکی و اجزای عملکرد شامل تعداد شاخه فرعی ، قطر طبق و تعداد دانه در طبق اندازه‌گیری گردیدند. وزن هزار دانه از ده نمونه صدتایی که به طور تصادفی از هر تیمار شمارش شده بود، به دست آمد. برداشت نهایی در پایان فصل رشد، برای تعیین عملکرد و اجزای آن از مساحتی معادل دو متر مربع از دو خط میانی هر واحد آزمایشی با رعایت اثر حاشیه‌ای انجام و عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک بر حسب گرم در متر مربع اندازه‌گیری شدند. جهت اندازه‌گیری درصد روغن از دستگاه سوکسله مدل Gerhardt-SE-416 استفاده و با ضرب درصد روغن در عملکرد دانه، عملکرد روغن نیز به دست آمد.

برای تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹، جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد و جهت رسم شکل‌ها از Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

صفات مورفولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر تعداد شاخه فرعی در سطح یک درصد معنی‌داری بود ولی رقم بر قطر طبق تاثیر معنی‌داری نداشت. همچنین دوره تداخل علف‌های هرز هر چند بر تعداد شاخه فرعی معنی‌دار نبود اما اثر معنی‌داری بر قطر طبق در سطح پنج درصد داشت و اثر متقابل رقم و تداخل بر این دو صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). رقم گلسفید با ۷/۸۸ انشعاب در ساقه اصلی از برتری ۸/۵ و ۱۹/۶ درصدی به ترتیب نسبت به ارقام پدیده و گلدشت در تولید شاخه فرعی در بوته برخوردار بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد تفاوت ژنتیکی ارقام علت اختلاف در تولید شاخه فرعی می‌باشد. اغلب محققان نیز در مورد ژنتیکی بودن این صفت اتفاق نظر داشته و آن را متاثر از ژنوتیپ می‌دانند (۱۶). احتمالا عدم معنی‌دار بودن دوره تداخل علف‌های هرز بر تعداد شاخه فرعی گلرنگ را می‌توان این گونه توجیه کرد که با توجه به نوع علف‌های هرز غالب در مزرعه (بروموس، یولاف، چچم و علف هفت‌بند)، رقابت علف‌های هرز با این گیاه بیشتر در بخش زیرزمینی بوده است و گیاه توانسته است قدرت تولید شاخه فرعی خود را با وجود تداخل علف‌های هرز در دوره‌های مختلف حفظ نماید.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین قطر طبق با میانگین ۲۵/۷۳ میلی‌متر از تیمار کنترل علف‌های هرز در تمام طول دوره رشد (شاهد) به دست آمد و با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز تا شروع گلدهی، انتهای پرشدن دانه و انتهای دوره رشد قطر طبق به طور معنی‌دار و به ترتیب ۷، ۹/۶ و ۹/۴ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. با این وجود تداخل علف‌های هرز تا شروع رشد طولی ساقه و شروع تولید شاخه فرعی از نظر قطر طبق با تیمار عاری از علف‌هرز در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). طبق از اندام‌های زایشی گیاه می‌باشد و در حالت کمبود مواد (ناشی از حضور علف‌های هرز و یا سایر عوامل)، شدت کاهش بخش زایشی گیاه نسبت به بخش رویشی بیشتر می‌گردد. به نظر می‌رسد افزایش دوره تداخل علف‌های هرز از طریق کاهش توان فتوسنتزی بوته‌های گلرنگ و تولید بوته‌های کوچک‌تر منجر به کوچک‌تر شدن طبق‌ها در این گیاه شده است. اصغری و همکاران (۳) و خوش قول و همکاران (۲۵) نیز طی بررسی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در گیاه آفتابگردان گزارش دادند که با افزایش دوره‌های تداخل علف‌های هرز، از قطر طبق به طور معنی‌دار کاسته شد. نتایج همچنین نشان داد که بین تعداد شاخه فرعی و قطر طبق با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت (جدول ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ارقام مختلف گلرنگ در تیمارهای تداخل علف های هرز

Table 2- Results of variance analysis of investigated traits of different safflower cultivars in interference treatments

منابع تغییرات Source of Variations	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square										
		تعداد شاخه فرعی No. sub branch	قطر طبق Head diameter	تعداد طبق در متر مربع No. head per m^2	تعداد دانه در طبق No. seed per head	وزن هزار دانه Seed weigh	عملکرد دانه Seed yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	درصد روغن Oil Percent	عملکرد روغن Oil yield	وزن خشک علف های هرز Weed dry weight	تراکم علف های هرز Weed density
تکرار Replication	2	5.74*	9.97*	3034.56ns	47.03*	5.09ns	1710.38ns	46000.53*	10.77ns	55.49ns	46555.6 ns	708.5 ns
رقم Cultivar	2	7.48**	2.49 ns	52671.02**	63.67**	1500.10**	13327.45**	413920.35**	123.71**	1847.69**	209452.1 ns	3.7 ns
تداخل Interference	5	0.48 ns	7.57*	2847.97 ns	80.84**	1.54 ns	13872.10**	120170.06**	3.27 ns	836.36**	9096077.2**	12167.1**
رقم × تداخل Cultivar× Interference	10	0.96 ns	1.70 ns	2312.93 ns	11.58 ns	5.58*	1230.97 ns	2351.41 ns	16.22 ns	145.81 ns	666048.0*	198.9 ns
خطای آزمایش Error	34	1.13	2.29	1150.50	10.49	2.43	926.40	13254.07	15.95	148.25	296944.4	337.3
ضریب تغییرات CV.	-	14.68	6.19	13.97	9.73	3.63	11.89	14.49	17.31	20.60	49.17	25.23

ns عدم معنی داری، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد و می باشد.

Ns: not significant; *and ** significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات رقم و دوره تداخل علف هرز بر صفات مورد بررسی ارقام مختلف گلرنگ

Table 3- Mean square of cultivar and weed interference period on investigated traits of different safflower

تیمار Treatment	تعداد شاخه فرعی No. sub branch	قطر طبق (میلی‌متر) Head diameter (mm)	تعداد طبق در متر مربع No. head per m^2	تعداد دانه در طبق No. seed Per head	وزن هزار دانه (گرم) Seed weigh (g)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع) Seed yield ($g\ m^{-2}$)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع) Biological yield ($g\ m^{-2}$)	درصد روغن Oil (%)	عملکرد روغن (گرم در متر مربع) Oil yield ($g\ m^{-2}$)	وزن خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع) Weed dry weight ($g\ m^{-2}$)	تراکم علف‌های هرز (بوته در متر مربع) Weed density ($plant\ m^{-2}$)
رقم Cultivar											
گلدشت Goldasht	6.59 b	24.23 a	184.44 c	31.42 b	47.92 a	224.69 b	650.36 c	22.99b	51.03 b	1175.4 a	72.7 a
پدیده Padideh	7.26 ab	24.26 a	291.27 a	33.26 ab	32.47 b	274.08 a	952.60 a	25.72a	70.46 a	983.7 a	73.3 a
گلسفید Golsefid	7.88 a	24.89 a	252.71 b	35.18 a	48.62 a	269.18 a	779.66 b	20.48b	55.75 b	1165.3 a	72.4 a
LSD	0.72	1.02	22.98	2.19	1.06	20.62	77.99	2.70	8.25	369.14	12.44
تداخل Interference											
1	7.22 a	25.73a	255.59 a	36.90 a	43.01 a	296.37 a	895.20 a	23.13 a	68.34 a	0.0 d	0.0 c
2	7.58 a	24.92 abc	263.15 a	35.92 a	43.48 a	296.27 a	930.46 a	23.56 a	69.44 a	111.8 d	89.0 a
3	7.40 a	25.05ab	252.28 ab	34.34ab	42.86 a	268.02 ab	833.72 ab	23.14 a	62.56 ab	648.1 c	98.7 a
4	6.93 a	24.04 bc	242.90 ab	32.70bc	42.50 a	248.52 bc	774.87 bc	22.05 a	55.24 bc	1504.5 b	89.0 a
5	7.07 a	23.48c	222.65 b	30.52cd	43.48 a	230.96 c	703.77 cd	23.73 a	54.91 bc	2430.5 a	89.0 a
6	7.24 a	23.51c	220.25 b	29.31d	42.66 a	195.77 d	627.23 d	22.77 a	44.00 c	1953.8 ab	71.0 b
LSD	1.02	1.45	32.49	3.10	1.49	29.16	110.29	3.83	11.66	522.04	17.59

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد، اختلاف آماری معنی داری را نشان نمی دهند

۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ به ترتیب شاهد بدون تداخل و تداخل تا شروع رشد طولی ساقه، شروع تولید شاخه فرعی، شروع گلدهی، انتهای پرشدن دانه و پایان فصل رشد

Means followed by the same letters in each column are not significantly different (LSD at 5 probability % level)

1, 2, 3, 4, 5, 6 are control, interference until stem elongation, begimning of branching, beginning of flowering, end of grain filling and the end of the growing season, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤ – نتایج همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی گلرنگ

Table 4- Results of simple correlation between investigated traits of safflower

صفات Traits	تعداد شاخه فرعی No. sub branch 1	قطر طبق Head diameter 2	تعداد طبق در متر مربع No. head per m^2 3	تعداد دانه در طبق No. seed per head 4	وزن هزار دانه Seed weigh 5	عملکرد دانه Seed yield 6	عملکرد بیولوژیک Biological yield 7	درصد روغن Oil 8	عملکرد روغن Oil yield 9
1	1								
2	0.31 ns	1							
3	0.47 ns	0.33 ns	1						
4	0.49*	0.83**	0.45 ns	1					
5	0.03 ns	0.16 ns	-0.63**	0.07 ns	1				
6	0.55*	0.68**	0.66**	0.83**	-0.26 ns	1			
7	0.36 ns	0.41 ns	0.83**	0.63**	-0.66**	0.85**	1		
8	-0.15 ns	0.00 ns	0.23 ns	-0.04 ns	-0.64**	0.06 ns	0.30 ns	1	
9	0.35 ns	0.54*	0.68**	0.63**	-0.58*	0.84**	0.86**	0.58*	1

ns عدم معنی داری، * و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد و می باشد.

Ns: not significant; *and ** significant at 5% and 1% probability levels, respectively

اجزای عملکرد

نتایج آزمایش نشان داد که اثر رقم بر تمام اجزای عملکرد گلرنگ شامل تعداد طبق در متر مربع، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه گلرنگ در سطح یک درصد معنی‌دار بود ولی اثر تداخل علف‌های هرز تنها بر تعداد دانه در طبق معنی‌دار بود و اثر متقابل رقم و تداخل علف هرز نیز تنها بر صفت وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد طبق در متر مربع با میانگین ۲۹۱/۲۷ عدد مربوط به رقم پدیده بود که از برتری معنی‌دار ۱۵/۳ و ۵۷/۹ درصدی به ترتیب نسبت به ارقام گلسفید و گلدشت برخوردار بود (جدول ۳). به نظر می‌رسد کاهش معنی‌دار تعداد شاخه فرعی در رقم گلدشت از دلایل مرتبط با کاهش تعداد طبق در متر مربع این رقم نسبت به سایر ارقام باشد. همچنین رقم گلسفید بیشترین تعداد دانه در طبق با میانگین ۳۵/۱۸ دانه را به خود اختصاص داد که از برتری معنی‌دار ۱۲ درصدی نسبت به رقم گلدشت برخوردار بود ولی تفاوت معنی‌داری با رقم پدیده نداشت (جدول ۳). در مطالعه انجام شده توسط فرید و احسان زاده (۱۷) در گلرنگ نیز تعداد دانه در طبق تحت تاثیر ژنوتیپ قرار گرفته است.

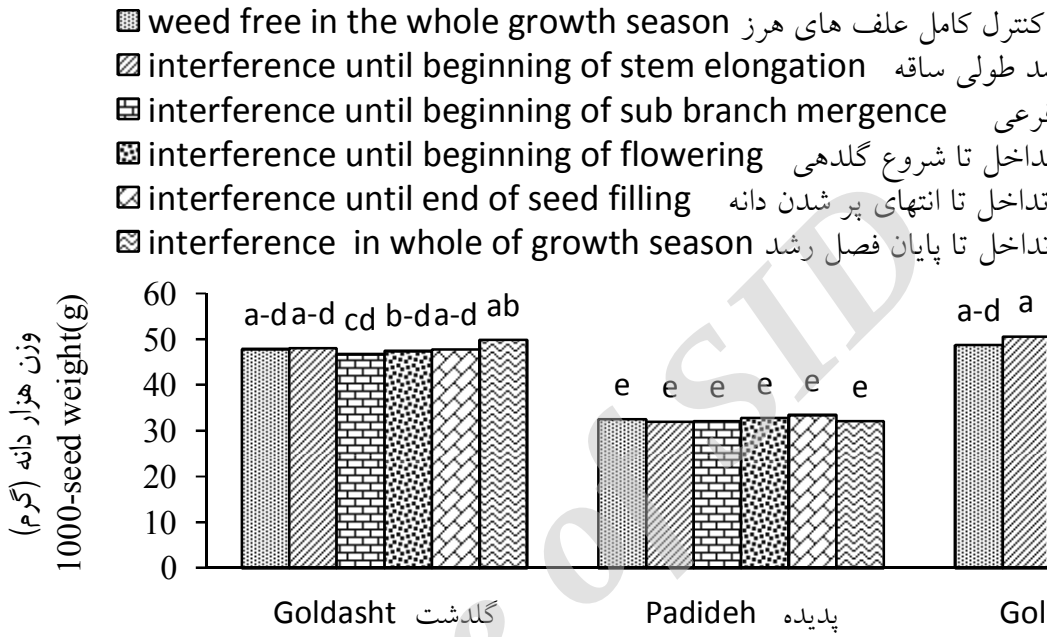
نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد طبق در متر مربع با میانگین ۲۶۳/۱۵ عدد از تیمار تداخل تا شروع رشد طولی ساقه به دست آمد و با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز تا انتهای پرشدن دانه و انتهای دوره رشد این صفت نسبت به شاهد به ترتیب ۱۵/۴ و ۱۶/۳ درصد کاهش یافت (جدول ۳). همچنین تعداد دانه در طبق، با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز تا شروع گلدهی، انتهای پرشدن دانه و انتهای دوره رشد نسبت به شاهد (عاری از علف هرز در کل دوره رشد) به طور معنی‌داری و به ترتیب ۱۳/۸، ۱۷/۳ و ۲۱/۱ درصد کاهش یافت. با این وجود شاهد و تداخل تا شروع رشد طولی ساقه و تا شروع تولید شاخه فرعی از نظر تولید دانه در طبق در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). به طور کلی افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با کاهش دسترسی گیاه زراعی به منابع محیطی موجب می‌شود تا دوره گلدهی کوتاه‌تر شده و تولید گل‌های بارور و طبق در محدوده زمانی کمتری صورت گیرد که در نهایت منجر به کاهش تعداد طبق در واحد سطح و تعداد دانه در طبق می‌گردد. علت کاهش تعداد دانه در طبق را می‌توان چنین نیز بیان نمود که احتمالاً با افزایش سایه‌اندازی علف‌های هرز و در نتیجه کاهش فتوسنتز و به دنبال آن کاهش تجمع ماده خشک، مواد کمتری به دانه‌ها اختصاص داده می‌شود و رقابت بین دانه‌ها برای جذب بیشتر مواد فتوسنتزی باعث می‌شود تا دانه هایی که به عنوان مخزن قوی‌تری عمل می‌کنند، مانع از رشد دانه‌هایی می‌شوند که دارای قدرت کمتری در جذب مواد هستند (۱۸).

مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل نشان داد که رقم گلسفید در تیمار تداخل علف‌های هرز تا شروع رشد طولی ساقه دارای بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ۵۰/۵ گرم بود و کمترین وزن هزار دانه نیز مربوط به رقم پدیده با میانگین ۳۱/۹ گرم در تیمار تداخل علف‌های هرز تا شروع رشد طولی ساقه بود. همچنین نتایج نشان داد که طول دوره تداخل تاثیر معنی‌داری بر وزن هزار دانه در رقم پدیده نداشته است، اما در دو رقم گلسفید و گلدشت تفاوت آماری بین برخی تیمارهای تداخل مشاهده شد (شکل ۱). در این آزمایش می‌توان این طور استنباط کرد که هر چند با افزایش طول دوره تداخل در رقم پدیده، فتوسنتز گیاه به دلیل سایه‌اندازی کاهش می‌یابد و باعث کاهش توانایی منبع در تخصیص مواد به دانه می‌شود، اما به دلیل اینکه رقابت علف‌های هرز منجر به کاهش تعداد دانه در گیاه از طریق کاهش تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق می‌شود، لذا

Archive of SID

www.SID.ir

مواد فتوسنتزی تولیدی توسط مبدا به تعداد دانـه کمتـری اختصـاص یافته (۱۸) و از اینرو وزن هزار دانه رقم پدیده در تیمارهای مختلـف تداخل، تغییر معنی‌داری نداشته است. گزارش‌های مختلف و متناقضی در رابطه با اثر رقابت علف‌های هرز بـر وزن هـزار دانـه وجـود دارد. افتخاری و همکاران (۱۴) نیز اظهار کردنـد کـه دوره‌هـای کنتـرل و تداخل علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری بر افزایش یا کاهش وزن هـزار دانه نداشت.



عملکرد دانه و بیولوژیک

عملکرد دانه و بیولوژیک گلرنگ در سطح یک درصد تحت تاثیر رقم و دوره تداخل علف هرز قرار گرفتند اما اثر متقابل رقم و تـداخل علف هرز بر این صفات معنی‌دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌هـا نشان داد که هر چند ارقام پدیده و گلسفید از نظر عملکرد دانه در یک گروه آماری قرار گرفتند اما به طور معنی‌دار و به ترتیـب ۲۲ و ۱۹/۸ درصد نسبت به رقم گلدشت افزایش عملکرد دانه داشتند (جـدول ۳). به نظر می‌رسد که کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در رقم گلدشت عمدتا به علت کاهش معنی‌دار تعداد طبق در متر مربع نسبت به ارقام پدیده و گلسفید (جدول ۳) می‌باشد. نتایج کازاتو و همکـاران (۸) و احسـان زاده و زارعیان (۱۵) نیز نشان می‌دهد که بین واریتـه‌هـای مختلـف گلرنگ تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد دانـه وجـود دارد. همچنـین دل‌طلب و همکاران (۱۲) در بررسی سه رقم گلرنگ شـامل مکزیـک ۳۳، اصفهان و گلدشت نشان دادند کـه رقـم مکزیـک ۳۳ از برتـری معنی‌داری در عملکرد دانه نسبت به سایر ارقام برخوردار بود.

عملکرد دانه گلرنگ با افزایش طول دوره آلودگی به علفهـای هرز به طور معنی‌داری کـاهش یافـت و بیشـترین عملکـرد دانـه بـا میانگین ۲۹۶/۳۷ گرم در متر مربع در شاهد عاری از علف‌های هرز در کل دوره رشد به دست آمد که نسبت به تیمارهای تداخل تـا شـروع گلدهی، انتهای پرشدن دانه و تمام فصل علف‌های هـرز بـه ترتیـب ۱۹/۳، ۲۸/۳ و ۵۱/۴ درصد برتری داشت (جدول ۳). کاهش عملکرد ناشی از افزایش طول دوره تداخل علف‌هـای هـرز از کـاهش میـزان دسترسی گیاه زراعی به منابع محیطی ماننـد نـور، آب، موادغـذایی و فضا ناشی می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد تـداخل در اوایـل فصـل رشد به دلیل عدم وجود رقابت بین بوته‌های گلرنگ و علف‌های هرز و رشد کم این گیاهان تا قبل از شروع گلدهی گلرنگ و خصوصـا تـا شروع شاخه‌زایی این گیاه در اوایل بهار نتوانسته است تاثیر جدی بـر اجزای عملکرد و در نتیجه عملکرد دانه گلرنگ داشته باشد. در واقـع وجود منابع محیطی کافی و کوچک‌تر بودن اندازه بوته‌هـا در ابتـدای فصل رشد موجب می‌شود تا تداخل بین گیاه زراعی و علف‌های هـرز از شدت کافی برخوردار نباشد و در نتیجه عملکرد گیاه زراعـی کمتـر تحت تاثیر قرار گیرد (۲۸). این نتایج با یافته‌های ابراهیمی و همکاران (۱۳) و زرقانی و همکاران (۳۹) مطابقت دارد.

رقم پدیده با میانگین ۹۵۲/۶۰ گرم در متر مربع بیشترین بیوماس (عملکرد بیولوژیک) را به خود اختصاص داد و از برتری معنی‌دار ۲۲/۲ و ۴۶/۵ درصدی به ترتیب نسبت به ارقام گلسفید و گلدشت برخوردار بود (جدول ۳). بیشتر بودن عملکرد دانه و شاخ و برگ در رقم پدیده را می‌توان علت تولید بیوماس بیشتر در این رقم نسبت به ارقام دیگر

Archive of SID

www.SID.ir

دانست.

نتایج مقایسه میانگین ها همچنین نشان داد عملکرد بیولوژیک ارقام گلرنگ با افزایش طول دوره آلودگی به علف‌های هرز به طور معنی‌داری کاهش یافت. بیشترین عملکرد بیولوژیک گلرنگ با میانگین ۹۳۰/۴۶ گرم در متر مربع در تیمار تداخل علف‌های هرز تا شروع رشد طولی ساقه به دست آمد و عدم کنترل علف‌های هرز تا پایان دوره رشد، کاهش ۳۲/۶ درصدی عملکرد بیولوژیک گلرنگ را به دنبال داشت (جدول ۳). این کاهش در بیوماس گلرنگ بر اثر تداخل علف‌های هرز می‌تواند از کاهش در میزان دسترسی گیاه زراعی به منابع محیطی و فضا و تولید مواد فتوسنتزی ناشی شود که مانع از توسعه بوته‌های گیاه زراعی می‌شود. به عبارتی افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز با گلرنگ به علت سایه‌اندازی علف‌های هرز از یک سو و کاهش توان جذب آب و عناصر غذایی به علت رقابت زیر زمینی گلرنگ با علف‌های هرز از سوی دیگر، منجر به تولید بوته‌های کوچک‌تر با سطح برگ کمتر در گلرنگ شده که نتیجه نهایی آن کاهش فتوسنتز و تجمع ماده خشک در بوته‌های گلرنگ می‌باشد. این نتایج با یافته‌های افتخاری و همکاران (۱۴) در سویا و اصغری و همکاران (۲) و میرشکاری (۲۷) در کلزا نیز مطابقت دارد. نتایج مربوط به همبستگی صفات مورد مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد دانه با صفات تعداد شاخه فرعی، قطر طبق، تعداد طبق در متر مربع، تعداد دانه در طبق و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌دار و با وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌داری دارد (جدول ۴).

درصد و عملکرد روغن

درصد و عملکرد روغن گلرنگ به طور معنی‌داری و در سطح یک درصد تحت تاثیر رقم قرار گرفت اما تاثیر دوره تداخل علف‌های هرز تنها بر عملکرد روغن گلرنگ در سطح یک درصد معنی‌دار بود و اثر متقابل رقم و دوره تداخل علف‌های هرز نیز بر درصد و عملکرد روغن معنی‌دار نشد (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین درصد روغن با میانگین ۲۵/۷۲ درصد مربوط به رقم پدیده بود که در گروه آماری برتر نسبت به ارقام گلدشت و گلسفید قرار گرفت (جدول ۳). بیشترین عملکرد روغن نیز مربوط به رقم پدیده بود که از برتری معنی‌دار ۲۶/۴ و ۳۸/۱ درصدی به ترتیب نسبت به ارقام گلسفید و گلدشت برخوردار بود (جدول ۳). علت این برتری را خصوصا نسبت به رقم گلدشت می‌توان بیشتر بودن توأم عملکرد دانه و درصد روغن در رقم پدیده (جدول ۳) دانست. البته با توجه به اینکه عملکرد دانه ارقام پدیده و گلسفید در یک گروه آماری و نزدیک به یکدیگر می‌باشد، کاهش درصد روغن در رقم گلسفید نسبت به پدیده عامل اصلی کاهش عملکرد روغن در رقم گلسفید می‌باشد. برتری معنی‌دار درصد روغن دانه در رقم پدیده نسبت به دو رقم دیگر را نیز می‌توان به تفاوت ژنتیکی ارقام مربوط دانست.

با افزایش دوره‌های تداخل علف‌های هرز به طور معنی‌داری از عملکرد روغن گلرنگ کاسته شد به طوری که در تیمار تداخل تا پایان فصل رشد، عملکرد روغن به میزان ۳۵/۶ درصد در مقایسه با شاهد کاهش نشان داد (جدول ۳). با توجه به عدم تفاوت معنی‌دار درصد روغن در سطوح مختلف تداخل علف‌های هرز می‌توان اظهار داشت که علت اصلی تفاوت در عملکرد روغن گلرنگ در شرایط تداخل علف‌های هرز، اختلاف عملکرد دانه ناشی از رقابت این گیاهان با گلرنگ می‌باشد. به نظر می‌رسد درصد روغن شاخصی است که کمتر تحت تاثیر شرایط محیطی بوده و عمدتاً وابسته به ژنوتیپ می‌باشد. حمزه‌ای و همکاران (۲۱) و شاهوردی و همکاران (۳۶) نیز به ترتیب در کلزا و آفتابگردان گزارش کردند که دوره‌های رقابت علف‌های هرز هر چند درصد روغن را تحت تاثیر قرار نداد ولی عملکرد روغن را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد. بررسی ضرایب همبستگی نشان داد که بین درصد روغن و عملکرد دانه همبستگی وجود نداشت اما عملکرد روغن با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری (r=0.84**) داشت (جدول ۴).

تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح

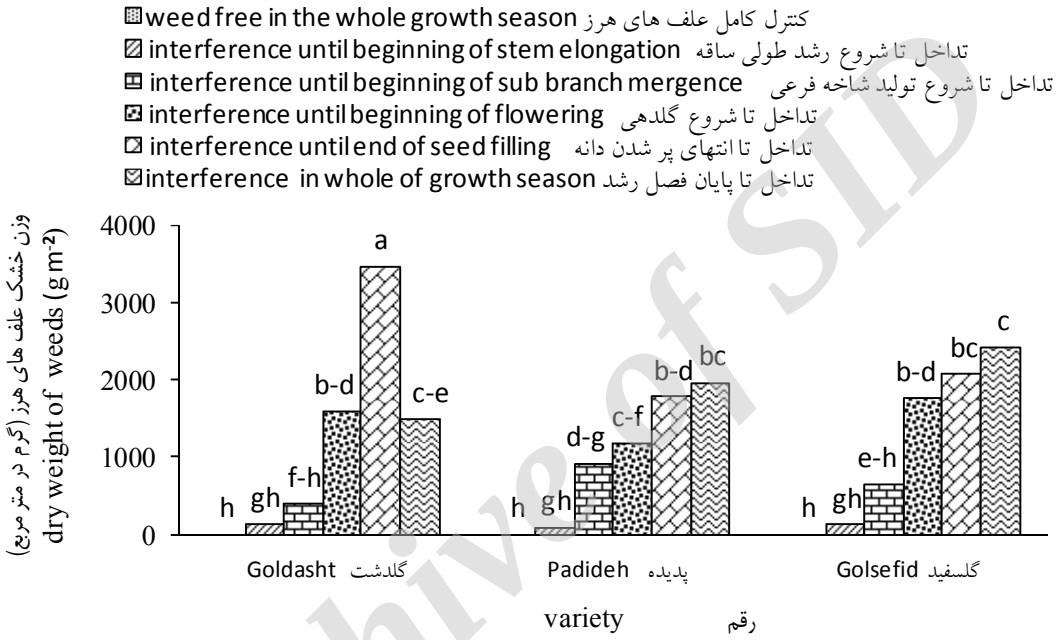
اثر رقم بر وزن خشک و تراکم علف‌های معنی‌دار نبود اما دوره تداخل علف‌های هرز به طور معنی‌داری و در سطح یک درصد وزن خشک کل و تراکم کل علف‌های را تحت تاثیر قرار داد. همچنین اثر متقابل رقم و دوره تداخل علف‌های هرز نیز فقط بر وزن خشک کل علف‌های هرز در سطح پنج درصد معنی‌دار گردید (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تراکم علف‌های هرز در واحد سطح در این آزمایش با میانگین ۹۸/۷ بوته در متر مربع، در تیمار تداخل تا شروع تولید شاخه فرعی در ساقه مشاهده شد. با این وجود بین تیمارهای تداخل تا شروع رشد طولی ساقه، تا شروع تولید شاخه فرعی، تا شروع گلدهی و تا انتهای پرشدن دانه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد اما افزایش طول دوره تداخل تا انتهای فصل رشد، کاهش معنی‌دار این صفت را به دنبال داشت (جدول ۳). احتمالاً کاهش تعداد علف‌های هرز به دلیل رشد و سایه‌اندازی بیشتر گلرنگ و افزایش رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای علف‌های هرز بر سر منابع غذایی، نور و ... باشد که این رقابت سبب حذف گیاهان ضعیف خواهد شد که اصطلاحاً به این پدیده خودتنکی[1] می‌گویند (۹). شاهوردی و همکاران (۳۴) در بررسی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آفتابگردان به نتیجه مشابهی رسیدند.

1- Self-Thinning

Archive of SID

www.SID.ir

وزن خشک علف‌های هرز معیار مناسب‌تر و کاربردی‌تری نسبت به پارامتر تعداد علف‌های هرز می‌باشد (۳۲). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم و دوره تداخل علف‌های هرز نشان داد که هر چند در ارقام پدیده و گلسفید بیشترین مقدار وزن خشک علف‌های هرز از تیمار تداخل تا انتهای فصل رشد بدست آمد و بین تیمارهای تداخل تا انتهای پر شدن دانه و تداخل تا انتهای فصل رشد اختلاف آماری مشاهده نشد، اما در رقم گلدشت بیشترین مقدار وزن خشک علف‌های هرز با میانگین ۳۴۵۵/۹۱ گرم در متر مربع مربوط به تیمار تداخل تا انتهای پر شدن دانه بود و افزایش دوره تداخل تا انتهای فصل رشد کاهش معنی‌دار و ۵۶/۸ درصدی را نسبت به تیمار تداخل تا انتهای پر شدن دانه باعث شد (شکل ۲). شفق‌کلوانق و همکاران (۳۵) و بنیادی و همکاران (۴) نیز گزارش کردند که با افزایش دوره تداخل از ابتدای فصل، وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت که روند تغییرات وزن خشک علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل در ارقام گلسفید و پدیده را تایید می‌کند.



شکل ۲- اثر متقابل رقم و تداخل بر وزن خشک علف های هرز در گلرنگ

Figure 2- Interaction of variety and interference on dry weight of weeds in safflower

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق حاکی از آن است که تداخل علف‌های هرز تا شروع تولید شاخه فرعی تاثیر معنی‌داری بر کاهش عملکرد نداشته اما پس از آن به علت رقابت شدید علف‌های هرز بر سر منابع با گلرنگ، کاهش توان فتوسنتزی گیاه و در نهایت کاهش عملکرد دانه و روغن را به دنبال داشت. به عبارتی هر چند طول دوره تداخل علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری بر تولید شاخه از ساقه اصلی گلرنگ نداشت اما افزایش طول دوره تداخل عمدتا به علت افزایش بیوماس علف‌هرز، محدویت منبع و لذا کاهش معنی‌دار تعداد طبق در متر مربع و تعداد دانه در طبق، کاهش معنی‌دار عملکرد دانه گلرنگ را به دنبال داشت. همچنین رقم پدیده در عملکرد دانه نسبت به رقم گلدشت و در درصد و عملکرد روغن نسبت به ارقام گلدشت و گلسفید از برتری معنی‌داری برخوردار بود. به طور کلی با توجه به این نتایج، کشت رقم پدیده و انجام وجین یا کنترل علف‌های هرز را با شروع مرحله شاخه‌زنی در زراعت گلرنگ در شرایط این تحقیق می‌توان پیشنهاد نمود.

منابع

1- Akbari G.A., Irannejad H., Hoseinzadeh K., Hejazi E., and Bayat A.A. 2010. Effect of wild mustard (*Sinapis*

Archive of SID

www.SID.ir

arvensis L.) interference on yield and growth indexes of canola (*Brassica napus* L.). Iranian Journal of Field Crop Science, 41:329-343. (in Persian with English abstract)
2- Asghari G., Khoshnam M., and Rabiei M. 2010. Comparison of critical period of weed control in two planting distances on yield of canola (*Brassica napus* L.). Iranian Journal of Weed Science, 2 (6):41-55.
3- Asghari J., Vahedi A., and Khoshghol H.R. 2011. Critical period of weeds management in sunflower fields of Wester Gilan Province. Plants Protection Journal, 25(2):116-126. (in Persian with English abstract)
4- Blackshaw R.E. 1993. Safflower (*Carthamus tinctorius*) density and row spacing effects on competition with green foxtail (*Setaria viridis*). Weed Science, 41:403-408.
5- Bonyadi M., Yadavi A.R., Movahdi Dhnavi M., and Fallah M.H. 2012. Determine the critical period of weed control in winter safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Yasooj. Journal of Agroecology, 3(4):419-429. (in Persian with English abstract)
6- Bukun B. 2004. Critical periods for weed control in cotton in Turkey. Weed Research, 44:404-412.
7- Bybordi A. 2007. Safflower plant nutrition. Parivar Publication, Tabriz. (in Persian)
8- Cazzato E., Borazio L., and Corleto A. 2001. Grain yield, oil content and earliness of flowering of hybrids and open-pollinated safflower in southern Italy. Proceeding of Fifth International Safflower Conference, Willston, North Dokota and Sidney, Montana,USA.
9- Chaab A., Fathi Gh., Siyadat S.A., Gharineh M., and Anaghcheh Z. 2006. Effect of plant population on corn competition potential with weed in Khoozestan weather conditions. Proceedings of the 2th Iranian Weed Science Congress, 29-30 January. 2006. Mashhad, Iran. (in Persian)
10- Chaudhary S.U., Hussain M., and Ali M.A. 2008. Effect of weed competition period on yield and yield components of wheat. Journal of Agricultural Research, 48:47-53.11- Daneshian J., and Jonoubi P. 2008. Evaluation of sunflower new hybrids tolerance to water deficit stress. Proceedings of the 5th International Crop Science Congress. 2008. Jejo, Korea.
12- Deltalab B., Kazemi-Arbat H., and Pasban-Eslam B. 2011. The effect of sowing dates on yield, yield components and oil content of three spring safflower cultivars (*Carthamus tinctorius* L.) under full irrigation regime in Tabriz. Journal of Crop and Weed Ecophysiology, 5(3):11-24. (in Persian with English abstract)
13- Ebrahimi M., Pouryousef M., Rastgo M., and Saba J. 2012. Effect of planting date, plant density and weeds on soybean growth indices. Journal of Plant Protection (Agricultural Sciences and Technology), 26(2):190-178.
14- Eftekhari A., Shirani Rad A.H., Rezai A.M., Salehian H., and Ardakani M.R. 2005. Determining of critical period of weeds control in soybean (*Glycine max* L.) in Sari region. Iranian Journal of Agriculture, 7:347-364. (in Persian with English abstract).
15- Ehsanzadeh P., and Zareian Baghdad-Abadi A. 2003. Yield, yield components and growth characteristics of two safflower genotypes under varying plant densities. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 7(1):129-140. (in Persian with English abstract)
16- Esendal E., Istanbulluoglu A., Arslan B., Pasa C. 2008. Effect of water stress on growth components of winter safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Proceeding of the 7th International Safflower Conference, 3-6 Nov. 2008. Australian National Wine and Grape Indus- try Training Centre Wagga Wagga, New South Wales, Australia.
17-Farid N., and Ehsanzadeh P. 2006. Yield and yield components of spring-sown safflower genotypes and their response to shading on inflorescence and the adjacent green tissue in Isfahan. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science, 10(1):189-198. (in Persian with English abstract)
18- Ghamari H., and Ahmadvand G. 2013. Effect of different periods of weed interference and weed control on height, yield and yield components of common bean. Journal of Crop Production and Processing, 3(9):71-80. (in Persian with English abstract)
19- Hadizadeh M.H., and Rahimian H. 1998. Critical period of weed control in soybean. Journal of Plant Disease, 34:92-106.
20- Hamdan Y.A.S., Perez-Vich B., Velasco L., and Fernandez-Martinez J.M. 2009. Inheritance of high oleic acid content in safflower. Euphytica, 168:1-69.
21- Hamzaei J., Mohammadi Nasab A.D., Rahimzadeh Khoie F., Javanshir A., and Moghadam M. 2005. The effect of different periods of weed interference on yield and quality of three cultivars of winter rapeseed (*Brassica napus*). Proceeding of Weed Science Congress of Iran. 2005. Mashhad, Iran. (in Persian)
22- Holman J.D., Bussan A.J., Maxwell B.D., Miller P.R., and Mickelson J.A. 2004. Spring wheat, Canola and sunflower response to persian darnel (*Lolium persicum*) interference. Weed Technology, 18:520-509.
23- Horak M.J., and Loughin T.M. 2000. Growth analysis of four amaranthus species. Weed Science, 48:534-340.
24- Kavurmaci Z., Karadavut U., Kokten K., and Bakoglu A. 2010. Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba*). International Journal of Agriculture and Biology, 12:318-320.
25- Khoshgol H.R. 2007. Determine of critical period of weeds control of sunflower in west of Guilan. Thesis of Master Science of Islamic Azad University, Khoy Branch. P: 109. (in Persian)
26- Kyamarsii Z., and Kazemiani K.S.A. 2014. Effects of water deficit and redroot pigweed interference period at different growth stages on sunflower yield and oil percentage. Iranian Journal of Weed Science, 10(1):33-46. (in

Archive of SID

www.SID.ir

Persian with English abstract)
27- Mirshekari B. 2011. Study on the effects of different weeds control times on morphological traits, yield and harvest index of three autumn genotypes of canola. Crop Production Electronic Journal, 4(4):51-66. (in Persian with English abstract)
28- Mohammadi G.H.R. 2004. The effect of different periods of weed interference on some physiological and agronomic traits in chickpea. Agriculture doctoral dissertation of Tabriz University, P:185. (in Persian)
29- Mohammadi S., and Baghestani M.A. 2014. Integrated weed management effects on the growth characteristics and yield of cotton (*Gossypium hirsutum*). Iranian Journal of Cotton Researches, 1(2):93-104. (in Persian with English abstract)
30- Movahhedy-Dehnavy M., Modarres-Sanavy S.A.M., and Mokhtassi-Bidgoli A. 2009. Foliar application of zinc and manganese improves seed yield and quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown under water deficit stress. Industrial Crops and Products, 30(1):82-92.
31- Paolini R., Faustini F., Saccardo F., and Crino P. 2006. Competitive interactions between chick-pea genotypes and weeds. European Weed Research, 46:335-344.
32- Puricelli E.D., Delma E.F., Gustavo A.O., and Mario R.S. 2003. Spurred anoda (*Anoda cristata*) competition in narrow-and wide-row soybean (*Glycine max*). Weed Technology, 17:446-451.
33- Saadatian B., Ahmadvand G., and Soleymani F. 2012. Investigation of growth indices and yield of two wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in competition with rye (*Secale cereale* L.) and wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) weeds. Journal of Agroecology, 4(3):454-467. (in Persian with English abstract)
34- Samba T., Manson S.C., Martin A.R., Mortensen D.A. and Spotansk J.J. 2002. Velvetleaf interference effects on yield and growth of grain sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Agronomy Journal, 95:1602-1607.
35- Shafagh Kalvangh J., Zehtab Salmasi S., Javanshir A., Moghadam M., and Dabagh Mohammadi Nasab A. 2009. Effect of different N levels and weeds interference on yield, yield components and leaf chlorophyll of soybean. Journal of Sustained Agriculture Knowledge, 1(1):1-24. (in Persian with English abstract)
36- Shahvardi M., Hejazi A., Rahimian Mashhadi H., and Torkamaani A. 2002. Determination of the critical period weed control in sunflower (*Helianthus annuus* cv. Record). Iranian Journal of Agriculture, 4:152-163. (in Persian with English abstract).
37- Singh H.P., Batish D.R., and Kohi R.K. 2006. Handbook of sustainable weed management. CRC Press.
38- Yaghoubi S.R., and Agha Alikhani M. 2011. Effect of weeds natural population interference and control periods on yield and yield components of autumn canola (*Brassica napus* L.). Iranian Journal of Agricultural Research, 9(4):659-669. (in Persian with English abstract)
39- Zarghani H., Nezami A., Khajeh Hosseini M., and Izadi Darbandi A. 2012. Effect of weeding on yield and yield components of sesame (*Sesamum indicum*). Journal of Agricultural Research, 10(4):698-690. (in Persian with English abstract)
40- Zimdahl R.L. 2004. Weed-crop competition, a review. Oregon: International Plant Protection Center, Oregon State University.

Archive of SID

www.SID.ir