نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴، ص. ۶۷۴-۶۶۵

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 13, No. 4, Winter. 2016, p. 665-674

بررسی اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات زراعی شنبلیله در تراکم‌های مختلف گیاهی در شرایط بیرجند

رضا برادران[1*] - مهرناز قهاری[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۲۴

چکیده

به‌منظور تعیین تراکم کاشت و تداخل علف هرز بر خصوصیات زراعی گیاه شنبلیله، آزمایشی در بهار سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی بیرجند به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایشی شامل تراکم بوته شنبلیله در سه سطح ۱۰، ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع و دوره تداخل علف هرز در پنج سطح شامل تمام وجین، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز تداخل پس از سبز شدن و عدم وجین بودند. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد دانه (با مقادیر ۵۶/۸۱ و ۴۳/۱۲۰ گرم در متر مربع) به‌ترتیب مربوط به تیمارهای تراکم ۴۰ و ۱۰ بوته در متر مربع بود. همچنین کاهش تراکم سبب کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته و عملکرد دانه گردید. افزایش دوره‌های طولانی مدت تداخل علف هرز مانع از رشد اندام‌های رویشی و تسریع در ورود به فاز زایشی گردیده در نهایت باعث افزایش شاخص برداشت و کاهش عملکرد شد به‌طوری‌که میانگین عملکرد دانه در تیمار عدم وجین (۴۲/۷۶ گرم در متر مربع)، ۲۸/۵ درصد نسبت به تیمار تمام وجین کاهش یافت. افزایش تراکم موجب کاهش وزن خشک علف هرز گردید، کمترین وزن خشک علف هرز (۲۰۵۷/۷ گرم در متر مربع) از تیمار ۴۰ بوته در متر مربع به‌دست آمد. اثر متقابل تراکم و تداخل علف هرز بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. براساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش می‌توان بیان کرد در بین تراکم‌های مختلف، تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در شرایط وجین کامل بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد.

واژه‌های کلیدی: شاخص برداشت، علف هرز، عملکرد دانه، وزن خشک

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع غنی کشور است که امکان صادرات آن نیز وجود دارد. ایران از نظر آب و هوا در زمینه رشد گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان محسوب می‌شود، به همین دلیل صادرات آن می‌تواند منبع بزرگی از درآمد برای کشور باشد (۷). یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی شنبلیله (*Trigonella foenum gracum*) می‌باشد (۵). شنبلیله گیاه علفی یکساله از خانواده باقلائیان (Fabaceae) بوده، دارای دانه‌های قهوه‌ای یا قرمز مایل به زرد تا خاکستری به طول ۵-۳ میلی‌متر می‌باشد (۱۲). از دانه این گیاه به‌عنوان ادویه و از برگ آن به‌عنوان سبزی استفاده می‌شود. دانه گیاه شنبلیله دارای اثرات مختلفی از جمله کاهش‌دهنده چربی، ضد دیابت، مدر، ضد نفخ، ضد اسهال و ضد روماتیسم است (۱۵، ۲۰ و ۲۴).

به‌منظور افزایش تولید محصولات زراعی در واحد سطح، انجام عملیات به‌نژادی و به‌زراعی ضروری است و هنگامی‌که این دو روش همراه با یکدیگر به‌کار گرفته شوند سودبخش خواهند بود. از جمله مهمترین عوامل به‌زراعی، به‌کارگیری تراکم مطلوب می‌باشد، به‌طوری‌که اگر کلیه شرایط لازم ازجمله رقم مناسب، کود و غیره فراهم باشد ولی تراکم مناسب نباشد، حداکثر محصول در واحد سطح به‌دست نخواهد آمد (۶). از طرف دیگر، مناسب‌ترین راهکار برای بهبود وضعیت اقتصادی- محیطی، تکیه بر سیستم‌های کم نهاده می‌باشد (۲۱). مدیریت علف‌های هرز در کشاورزی اکولوژیک و ارگانیک در نظر بسیاری از کشاورزان یکی از بزرگترین چالش‌ها به‌شمار می‌رود (۱۰). مدیریت مؤثر علف‌های هرز سبب افزایش عملکرد، کاهش جمعیت علف‌های هرز و هزینه‌های مرتبط با آن در طی زمان می‌گردد (۲). علف‌های هرز با گیاهان زراعی بر سر منابع مختلفی از قبیل نور، آب و مواد معدنی به رقابت می‌پردازند (۲۵).

۱- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند
(*- نویسنده مسئول: Email: r.baradaran@yahoo.com)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند

ادوناوان (۱۷) گزارش کرد که در مراحل اولیه رشد علف‌های هرز، رقابت برای منابعی نظیر آب و مواد غذایی بین علف‌های هرز و گیاه زراعی شدید است و در اغلب موارد، علف‌های هرز توانایی بالایی در تخصیص سریع منابع خواهند داشت و با استفاده از سطح تعرق خود بخش زیادی از آب در دسترس گیاه را از محیط خارج کرده و به شدت با گیاه زراعی رقابت می‌کنند همچنین افزایش طول دوره رقابت علف‌های هرز باعث تأثیر بیشتر علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات رشد گیاه زراعی می‌گردد. در صورتی‌که تغییر جمعیت گیاه زراعی همراه با تغییر تعداد بوته در روی ردیف‌های کاشت و همچنین تغییر فواصل ردیف‌های کاشت باشد (تغییر آرایش کاشت)، رشد علف‌های هرز به علت ادامه افزایش رشد گیاه زراعی کاهش خواهد یافت (۲۲). جهت رسیدن به عملکرد مطلوب علاوه بر افزایش حاصلخیزی خاک و استفاده از ارقام اصلاح شده، تأمین رطوبت کافی از طریق آبیاری و تنظیم تراکم گیاهی در واحد سطح لازم می‌باشد (۹). کافی و راشد محصل (۹) در بررسی تیمارهای دفعات کنترل علف‌های هرز و فاصله ردیف و تراکم بر رشد روی زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) نتیجه گرفتند که با کاهش تراکم بوته، سرعت رشد محصول و شاخص سطح برگ به دلیل از دست رفتن بخش اعظم تشعشع در مراحل اولیه رشد کمتر بوده و از این رو عملکرد دانه کاهش یافت. اکبری نیا و همکاران (۱) در بررسی تأثیر تراکم‌های ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع در گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) گزارش کردند که بیشترین عملکرد بذر در تراکم ۳۰ بوته در متر مربع به‌دست آمد و با افزایش تراکم از ۳۰ به ۵۰ بوته در متر مربع، عملکرد بذر روند کاهشی نشان داد و مقدار آن به ۲۱۱۳ کیلوگرم بذر در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع رسید که کمتر از عملکرد بذر در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع (۲۲۳۶ کیلوگرم بذر در هکتار) بود. کوچکی و همکاران (۱۱) گزارش کردند که با افزایش تراکم از ۴۰ بوته تا ۱۰۰ بوته در متر مربع، در گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* L.) عملکرد دانه در واحد سطح افزایش یافت به‌طوری‌که عملکرد دانه در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع، ۷۱ درصد بیشتر از عملکرد دانه در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بود. در مورد اثر تراکم در واحد سطح بر ارتفاع بوته گزارشات متناقضی وجود دارد (۱۶). به‌طوری‌که آشوک و همکاران (۲) گزارش کردند که تراکم بوته در واحد سطح، اثری بر ارتفاع بوته کنجد (*Sesamum indicum* L.) نداشت اما قانگارد و همکاران (۶) عنوان کردند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، ارتفاع بوته کنجد افزایش می‌یافت. رضوانی مقدم و همکاران (۲۲) نیز در تحقیق خود بر روی سویا (*Glycine max* L.) پی بردند که جبران محصول در هر گیاه در شرایط تراکم کم بر اثر افزایش تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته بود. با طولانی‌تر شدن زمان تداخل علف‌های هرز، در ذرت، وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح افزایش یافت، به‌طوری‌که در تیمار تداخل تمام فصل به حداکثر مقدار خود می‌رسید. نتایجی که حاصل از تحقیقات رجبیان و همکاران (۲۰) روی کلزا (*Brassica napus* L.) نشان داد که افزایش تراکم بوته با کاهش وزن خشک علف‌های هرز همراه بود. افزایش طول دوره عاری از علف هرز سبب شد که تعداد علف‌های هرز به شدت کاهش پیدا کند. با توجه به اینکه در مورد بهترین زمان وجین علف‌های هرز و مناسب‌ترین تراکم گیاه شنبلیله اطلاعات زیادی در دسترس نیست، لذا این پژوهش با هدف تعیین زمان وجین علف هرز و تراکم مناسب شنبلیله انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه آموزشی تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند در کیلومتر ۵ جاده بیرجند – زاهدان واقع در طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۳ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۴۹۱ متر از سطح دریا انجام شد. عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم و دیسک بود. جهت تقویت زمین با توجه به نتایج تجزیه خاک اقدام به کودپاشی گردید و کودهای مصرفی شامل کود پایه (N, P, K) به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های تصادفی در سه تکرار بود. عوامل مورد مطالعه شامل تداخل علف هرز در پنج سطح (شاهد تمام وجین تا انتهای فصل، مرحله اول: ۲۰ روز پس از سبز شدن وجین، مرحله دوم: ۴۰ روز پس از سبز شدن وجین، مرحله سوم: ۶۰ روز پس از سبز شدن وجین، شاهد بدون وجین تا انتهای فصل) و تراکم در سه سطح به‌عنوان فاکتور فرعی (۱۰، ۲۰ و ۴۰) بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. هر کرت شامل چهار خط کاشت با فاصله‌ی ۲۵ سانتی‌متری بود و فاصله‌ی بین بلوک‌ها دو متر در نظر گرفته شد.

بذر شنبلیله (کروی، قهوه‌ای) از شرکت پاکان بذر کویر اصفهان تهیه و قبل از کاشت توسط بنومیل ضدعفونی و سپس کاشت به‌صورت خشکه‌کاری انجام شد و بلافاصله آبیاری صورت گرفت. آبیاری هر هفت روز تا رسیدگی کامل غلاف‌ها انجام شد. در طول دوره آفت و بیماری خاصی مشاهده نشد. وجین علف‌های هرز در هر سه مرحله به‌صورت دستی انجام گرفت. صفات مورد اندازه‌گیری شامل عملکرد دانه، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه در بوته و شاخص برداشت بود. عملکرد نهایی زمانی‌که قسمت انتهای بوته زرد و غلاف‌ها خشک شده بودند اندازه‌گیری شد. در ابتدا از هر کرت پنج بوته به‌طور تصادفی جهت اندازه‌گیری خصوصیات مورفولوژیک و اجزای عملکرد انتخاب شدند و صفات یاد شده در آنها ثبت شد و پس از حذف ۵۰ سانتی‌متر از کل حواشی کرت، سطح باقیمانده برای تعیین عملکرد برداشت گردید. تجزیه واریانس و تحلیل

آماری به کمک نرم افزار SAS و رسم نمودار توسط Excel صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر تراکم و تداخل علف هرز به‌ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد، همچنین اثر متقابل تراکم و تداخل علف هرز در سطح ۵ درصد بر عملکرد دانه معنی‌دار بود. با طولانی‌تر شدن دوره‌های تداخل علف هرز، عملکرد دانه کاهش یافت و به کمترین مقدار در تیمار عدم وجین رسید (شکل ۱). با افزایش تراکم، عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (شکل ۲). افزایش عملکرد دانه در تراکم‌های بیشتر در آزمایش‌های گودا و همکاران (۷) و یاداو و همکاران (۲۶) بر روی شنبلیله نیز مشاهده شده است. معنی‌دار بودن اثر متقابل تراکم و تداخل علف هرز نشان‌دهنده واکنش متفاوت عملکرد در سطوح مختلف تراکم به رقابت علف‌های هرز می‌باشد. به‌طورکلی افزایش تراکم و انتخاب آرایش کشت مناسب گیاه زراعی باعث کاهش رشد علف‌های هرز، افزایش توان رقابتی گیاه زراعی و افزایش عملکرد آن می‌شود (۱۰ و ۱۹).

عملکرد بیولوژیک به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تراکم کاشت قرار گرفت (جدول ۱). در بین تراکم‌های کاشت، تراکم ۴۰ بوته بیشترین (۳۲۵/۵۶ گرم در متر مربع) و تراکم کاشت ۱۰ بوته کمترین (۲۳۲/۶۶ گرم در متر مربع) عملکرد بیولوژیک را تولید کرد (جدول ۳). اثر تداخل علف هرز بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار نشد، اگرچه با افزایش فاصله زمانی وجین (تا ۲۰ روز) عملکرد بیولوژیک کاهش نشان داد و از ۲۸۰/۴۹ به ۲۵۷/۴۹ رسید ولی این کاهش معنی‌دار نبود (جدول ۳). اثر متقابل تراکم کاشت و تداخل علف هرز بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار نشد (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک در زمانی حاصل شد که گیاه در طول دوره‌ی رشد خود با بیشترین زمان عدم حضور علف‌های هرز مواجه بوده است، چنین موضوعی دور از انتظار نیست زیرا گیاه با عدم رقابت علف‌های هرز در طی بخش اعظمی از فصل رشد توانسته است از منابع موجود بهتر استفاده کند و اندام‌های هوایی بیشتری را تولید کند. افزایش تراکم به‌طور قابل توجهی سبب افزایش زیست توده کل شد. به همین ترتیب بیشترین تراکم (۴۰ بوته در متر مربع) نیز به دلیل داشتن سطح برگ بزرگتر و استفاده بیشتر از نور خورشید زیست توده، بیشتری نسبت به سایر تراکم‌ها تولید کرد (۱۳).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر ساده تراکم کاشت و تداخل علف هرز بر شاخص برداشت معنی‌دار نشد ولی اثر متقابل تراکم کاشت و تداخل علف هرز بر شاخص برداشت معنی‌دار بود. مقایسه میانگین شاخص برداشت در تیمارهای تداخل مختلف (جدول ۳) نشان داد که شرایط تمام وجین و بدون وجین به‌ترتیب بیشترین (۲۱/۹۸) و کمترین (۱۶/۵۷) شاخص برداشت را داشتند. اثر تراکم بر شاخص برداشت معنی‌دار نشد (جدول ۱) و شاخص برداشت در تراکم‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت (جدول ۳). کاهش شاخص برداشت با افزایش دوره‌های تداخل نشان داد که هرچه گیاه بیشتر در معرض وجین بود شاخص برداشت بیشتری داشت. ایوانز و همکاران در ذرت (۵)، حسینی و همکاران (۸) در زیره سبز، نیز افزایش شاخص برداشت را با طولانی‌تر شدن دوره‌های وجین گزارش کرده‌اند.

خصوصیات علف هرز

اثر تداخل علف هرز بر ماده خشک علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، تراکم اثر معنی‌داری بر وزن خشک علف هرز نداشت همچنین اثر متقابل تراکم کاشت و تداخل علف هرز در سطح ۵ درصد بر وزن خشک علف هرز معنی‌دار شد (جدول ۲). به استثنای تیمار عدم کنترل، بیش‌ترین و کم‌ترین ماده خشک علف‌های هرز به‌ترتیب مربوط به تیمار ۶۰ روز پس از سبز شدن و تیمار ۲۰ روز پس از سبز شدن بود، همچنین با طولانی‌تر شدن زمان تداخل علف هرز، ماده خشک علف‌های هرز روند افزایشی داشت (شکل ۳). اثر تداخل علف هرز بر تعداد علف هرز معنی‌دار شد (جدول ۲). تعداد علف‌های هرز در هر متر مربع با افزایش طول دوره تداخل روند کاهشی داشت، به نحوی‌که تعداد علف‌های هرز کل در تیمار ۶۰ روز پس از سبز شدن، نسبت به تیمار ۲۰ روز پس از سبز شدن به میزان ۴۴ درصد کاهش یافت (شکل ۴). احتمالاً کاهش تعداد علف‌های هرز با گذشت زمان، به‌دلیل افزایش رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای علف‌های هرز بر سر منابع غذایی، نور و غیره باشد که این رقابت سبب حذف گیاهان ضعیف‌تر خواهد شد که اصطلاحاً به این پدیده «خود تنکی» می‌گویند (۱۱). تولید علف هرز بیشتر در تیمار (شاهد بدون وجین) را می‌توان نتیجه طولانی‌تر بودن دوره تداخل علف هرز و استفاده بیشتر از نور، آب و مواد غذایی دانست. یاداو و همکاران (۲۶) بر روی سویا گزارش کردند که هرچه زمان وجین به آخر فصل نزدیک‌تر شد، ماده خشک علف‌های هرز در آخر فصل کمتر گردید و این پژوهشگران گزارش داده‌اند که افزایش تعداد دفعات کنترل، ماده خشک و تعداد علف‌های هرز را در واحد سطح شدیداً کاهش داد.

ویژگی‌های مورفولوژیکی شنبلیله

ارتفاع بوته شنبلیله به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تراکم کاشت قرار گرفت (جدول ۱) و با کاهش تراکم، ارتفاع بوته کاهش یافت، به‌طوری‌که ارتفاع بوته از ۲۸/۴۰۷ سانتی‌متر در تراکم کاشت ۴۰ بوته در متر مربع به ۲۲/۰۹۶ سانتی‌متر در تراکم کاشت ۱۰ بوته در متر مربع رسید (شکل ۵).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس برخی صفات فیزیومورفولوژیکی شنبلیله تحت تأثیر تراکم و تداخل علف هرز

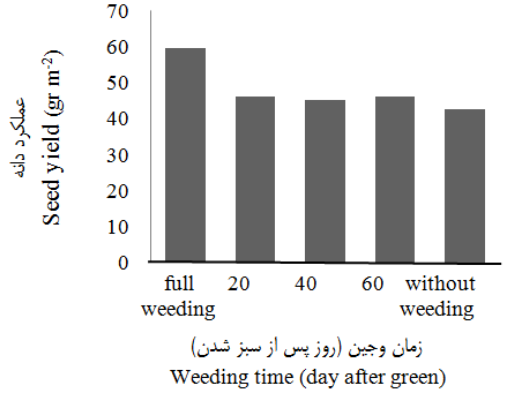
Table 1- Analysis of variance for some physiomorphological traits of fenugreek influences density and weed interference

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean of square				
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد شاخه در بوته Number of branch per plant	عملکرد دانه Seed yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest index
تکرار Replication	2	26.61	1.51	207.95	3394.56	5.36
تراکم Density	2	176.05**	0.29 ns	864.84**	33282.95**	19.35ns
تداخل Interference	4	56.83*	0.09 ns	408.26*	1322.53ns	56.25 ns
تراکم×تداخل Density × Interference	8	30.57ns	1.47 ns	296.038*	1954.09ns	52.06*
خطای آزمایشی Experimental error	28	18.54	0.15	110.48	1452.84	20.87
ضریب تغییرات Coefficient of variation	-	17.58	29.59	21.86	13.88	25.61

*,**, ns به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ و ۱٪ و عدم معنی‌دار بودن می‌باشد.

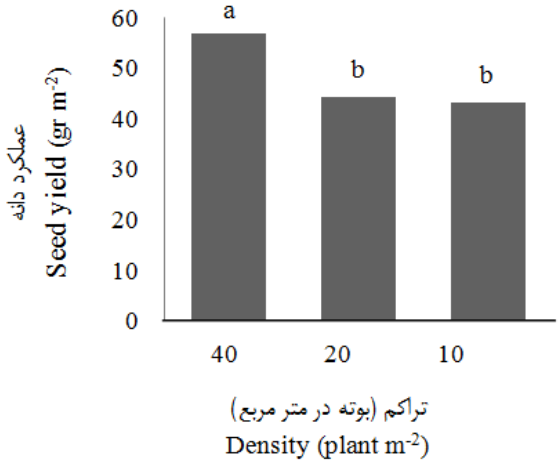
* and ** are significantly differents (respectively P<0.05 and P<0.01)

ns are not significantly differents



شکل ۱- تأثیر زمان وجین بر عملکرد دانه

Figure 1- Effect of weeding time on seed yield



شکل ۲- تأثیر تراکم بر عملکرد دانه

Figure 2- Effect of density on seed yield

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات علف هرز

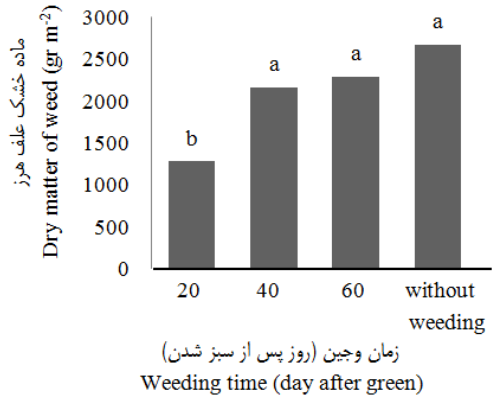
Table 2- Analysis of variance for weed traits

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean of square	
		ماده خشک علف هرز Dry matter of weed	تعداد علف هرز Number of weed
تکرار Replication	2	891990.10	34039.58
تراکم Density	2	22819.13^{ns}	83999.25 ^{ns}
تداخل Interference	3	3135549.97 **	430480.81**
تراکم× تداخل Density × Interference	6	1520823.97 *	42660.50 ^{ns}
خطای آزمایشی Experimental error	22	463512.21	26932.58
ضریب تغییرات Coefficient of variation	-	32.45	28.11

*، ** و ns به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ و ۱٪ و عدم معنی‌دار بودن می‌باشد.

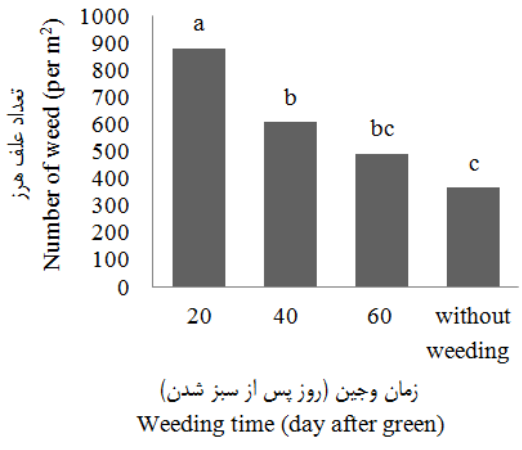
* and ** are significantly differents (respectively P<0.05 and P<0.01)

ns are not significantly differents



شکل ۳- اثر زمان وجین بر وزن خشک علف هرز

Figure 3- Effect of weeding time on weed dry weight



شکل ٤- اثر زمان وجین بر تعداد علف هرز

Figure 4- Effect of weeding time on weed number

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین برخی صفات شنبلیله

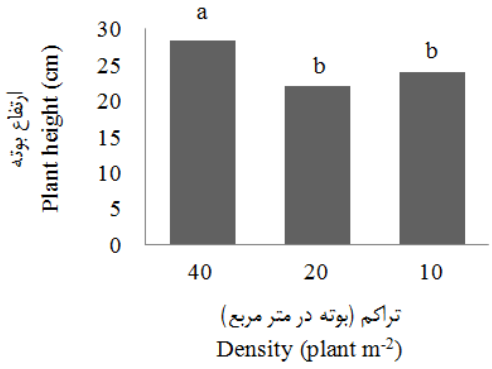
Table 3- Mean comparison some of fenugreek traits

تیمارهای آزمایشی Experimental treatments	شاخص برداشت Harvest index (%)	عملکرد بیولوژیکی Biological yield (g)	تعداد شاخه در بوته Number of branch per plant
تراکم Density			
۴۰ بوته در متر مربع 40 plant m^{-2}	17.49[a]	325.56[a]	6.69[a]
۲۰ بوته در متر مربع 20 plant m^{-2}	16.64[a]	265.55[b]	7.23[a]
۱۰ بوته در متر مربع 10 plant m^{-2}	19.05[a]	232.66[c]	6.91[a]
تداخل علف هرز Weed interference			
شاهد تمام وجین Full weeding	21.98[a]	280.49[a]	6.94[a]
۲۰ روز پس از سبز شدن 20 days after green	18.07[a]	266.37[a]	7.26[a]
۴۰ روز پس از سبز شدن 40 days after green	15.62[b]	285.74[a]	6.76[a]
۶۰ روز پس از سبز شدن 60 days after green	16.71[b]	282.78[a]	6.86[a]
شاهد بدون وجین Without weeding	16.57[b]	257.49[a]	6.88[a]

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند.

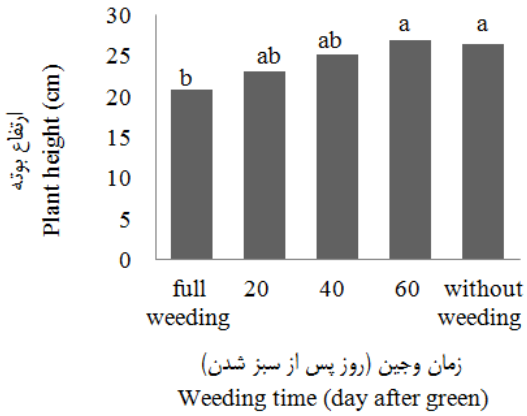
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns ($P<0.05$)

اثر تداخل بر ارتفاع بوته در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱) و بیشترین ارتفاع بوته در تیمار وجین ۶۰ روز پس از سبز شدن و کمترین ارتفاع بوته در تیمار شاهد تمام وجین بود (شکل ۶). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تراکم و تداخل علف هرز بر تعداد شاخه در بوته معنی‌دار نبود همچنین اثر متقابل تراکم و تداخل علف هرز بر ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته معنی‌دار نشد (جدول ۱). تعداد شاخه در بوته به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح تراکم کاشت و تداخل علف هرز قرار نگرفت (جدول ۳). با کاهش تراکم ارتفاع بوته کاهش یافت که علت کاهش ارتفاع بوته را می‌توان به خاطر افزایش منابع غذایی و نور در تراکم‌های پایین دانست. قانگارد و همکاران (۶) عنوان کردند که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، ارتفاع بوته کنجد افزایش یافت. عدم تأثیر تراکم بر تعداد شاخه در بوته (جدول ۳) نشان‌دهنده این است که افزایش رقابت بین بوته‌ها در بیشترین تراکم به اندازه‌ای زیاد نبوده است که شاخه‌زنی را کاهش دهد. سینگ و همکاران (۲۵) افزایش ارتفاع بوته و کاهش شاخه‌زنی شنبلیله را در تراکم‌های بالا گزارش کرده‌اند.



شکل ۵- اثر تراکم بر ارتفاع بوته

Figure 5- Effects of density on plant height



شکل ٦- اثر زمان وجین بر ارتفاع بوته

Figure 6- Effects of weeding time on plant height

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که شنبلیله قادر بود حضور علف‌های هرز را تا ۲۰ روز پس از سبز شدن تحمل کند و حذف علف‌های هرز پس از این مرحله، عملکرد را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. این امر نشان می‌دهد که وجین علف‌های هرز باید همان ابتدای فصل انجام شود. همچنین با توجه به عدم تغییر تعداد شاخه در بوته با افزایش تراکم و نظر به اینکه بالاترین تراکم بیشترین عملکرد دانه را نیز داشته است احتمال دارد تراکم‌های بیشتر با افزایش عملکرد همراه باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که تراکم‌های بالاتر از ۴۰ بوته مورد آزمون قرار گیرد.

References

1. Akbarinia, A., Daneshian, G., and Mohammadbeighi, F. 2007. Effect of nitrogen fertilizer and plant density on seed yield, essence and oil of coriander. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 22: 410-419. (in Persian with English abstract).
2. Ashok, K. S., Adhar, J., Chavan, G.V., and Gungard, S. R. 1992. Geometry of sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivar under rainfed condition. International Journal of Agriculture 37: 857-858.
3. Chaudhari, R. D. 1996. Herbal drug industry: a practical approach to industrial pharmacognosy. Eastern Publishers. New Dehli.
4. Dutta, P. K., Jana, P., Bandyopadhyay, and Maity, D. 2000. Response of summer sesame (*Sesamum indicum* L.) to irrigation. International Journal of Agriculture 54: 613-616.
5. Evans, S. P., Knezevic, S. Z., Lindquist, J. L., Shapiro, C. A., and Blankenship, E. E. 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Science 51: 408-417.
6. Ghangard, S. R., Chavana, D. A., Alse, U. N., and Yeaonkar, G. V., 1991. Effect of plant density and variety on yield of sesame (*Sesamum indicum* L.). International Journal of Agriculture 37: 380-385.
7. Gowda, M. C., Halesh, D. P., and Farooqi, A. A. 2006. Effect of dates of sowing and spacing on growth of fenugreek (*Trigonella foenum gracum* L.). Biomedicine 1 (2): 141-146.
8. Hosseini, A., Koocheki, A., and Nasiri Mahallati, M. 2005. Study the critical period of weed control in cumin medicinal plant. Journal of Iranian Field Crop Research 4 (1): 23-34. (in Persian with English abstract).
9. Kafi Se Ghaleh, M., and Rashed Mohassel, M. H. 1992. Study of weed control times effect, row distance and density on growth and yield of cumin. Journal of Agricultural Science and Technology 6 (2): 158-160. (in Persian with English abstract).
10. Khosla, P., and Nagpal, R. K. 1995. Effect of fenugreek (*Trigonella foenum graceum L.*) on serum lipids in normal and diabetic rats. Indian Journal of Pharmacology 27: 89-93.
11. Koocheki, A., Gholami, A., Mahdavi Damghani, A. M., and Tabrizi, L. 2005. Principles of organic agriculture. Publications of Mashhad Ferdowsi University. (in Persian).
12. Koocheki, A., Nasiri Mahllati, M., and Azizi, G. 2006. Effect of irrigation different intervals and plant density on yield and yield components two fennel landraces. Journal of Iranian Field Crop Research 4 (1):131-138. (in Persian with English abstract).
13. Koucheki A., and Nasiri Mahllati M. 1993. Water and soil relationship in crop plants. Publications of Mashhad University Jahad. (in Persian).
14. Liebman, A. 2002. Integration of soil, crop, and weed management in low-external-input farming system. Journal of Weed Research 40 (1): 27-47.

15. Moattar, F., and Shams Ardekani, M. 1999. Guide of treatment plant. Academy of Medical Sciences. (in Persian).
16. Najafi, H., and Tollenaar, T. 2006. Study on corn (*Zea mays* L.) reaction to intra and inter-specific competition. The 1st Iranian Weed Science Congress. Pp. 321-324.
17. Odonavan, J. T. 1984. Influence of various densities of green foxtail (*Setaria viridis* L.) on yield of barley, wheat and canola. Res. Rep. Expert committee on weed western Canada 3: 248-250.
18. Prasanna, M. 2000 Hypolipidemic effect of Fenugreek: A clinical study. Indian Journal of Pharmacology 32: 34-36.
19. Radosevich, S. R. 1987. Methods to study interactions among crops and weeds. Weed Technology 1: 190-198.
20. Rajabian, M. J., Asghari, M. R., and Rabiee, M. 2008. Effect of plant density on Critical period of weed control in oilseed rape.Iranian Journal of Weed Science 5: 13-30. (in Persian with English abstract).
21. Rashed-mohassel, M. H., and Vafabakhsh, K. 1997. Scientific management of weeds. Publications of Mashhad University. (in Persian with English abstract).
22. Rezvani Moghaddam P., Mohammadabadi, E. A., Norouzpour, G., and Nabati J. 2004. Study of morphological characteristics, seed yield and sesame oil in different plant density and irrigation intervals. Journal of Iranian Field Crop Research 3 (1): 57-68. (in Persian with English abstract).
23. Samsam Shariat, S. 2003. Grow and Propagation of Medicinal Plants. Mani Press. (in Persian).
24. Sarmadnia, G., and Koocheki, A. 1987. Physiological aspects of dryland farming. Publications of Mashhad University Jahad. (in Persian).
25. Singh, S., Buttar, G. S., Singh, S. P., and Brar, D. S. 2005. Effect of different dates of sowing and row spacings on yield of fenugreek (*Trigonella foenum gracum* L.). Journal of Medicinal and Aromatic plant Sciences 27 (4): 629-630.
26. Yadav, J. S., Jagdev, S., Virender, K., and Yadav, B. D., 2000. Effect of sowing time, spacing and seed rate on seed yield of fenugreek (*Trigonella foenum gracum* L.). on light textured soil. Research Journal of Haryana Agricultural University 30: 107-111.
27. Zargari, A. 1368-70. Medicinal plant, volum 1-5. Press Institute of Tehran University. (in Persian).

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 13, No. 4, Winter. 2016, p. 665-674

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴، ص. ۶۷۴-۶۶۵

Effect of Weed Interference on Yield and Agronomical Characteristics of Fenugreek (*Trigonella foenum gracum)* in Different Plant Density under Birjand Conditions

R. Baradaran[1*]- M. Ghahhari[2]

Received: 19-05-2013
Accepted: 15-09-2015

Introduction

Iran is among the countries with a climate appropriate for growing a wide range of herbs, and can be a great source of producing and exporting plants. Fenugreek (*Trigonella foenum gracum*) is one of the oldest plant and it is an annual herbaceous plant of the Fabaceae family (Fabaceae) which are dry, brown or reddish-yellow to gray to over 5.3 mm. Seeds of this plant are used as a spice and its leaves are used as a vegetable. Among the most important factors in farming, it is important to use appropriate planting density. Therefore, if all the necessary conditions, including the right, but density is inappropriate, it will not get the optimum yield per unit area. The effective management of weeds increase the performance of weed management practices, reduce weed population and the costs associated with it over time. Weeds compete with crops for a variety of sources such as light, water and minerals. Given that the best time weeding the weeds and the most appropriate density of fenugreek is not much information available, this study aimed to determine the appropriate density of weed infested and fenugreek was used.

Materials and Methods

In order to determine the effects of weed interference and appropriate density of fenugreek, a field trial was conducted in research farm of Birjand Islamic Azad University during the spring of year 2011. The experiment was a factorial based on randomized complete block design. The treatments were fenugreek density at 10, 20 and 40 plants m^{-2} and weed interference in five levels included weed-free to maturity, 20, 40 and 60 days after emergence, and no weeding. Fenugreek seeds (spherical, brown) of pure seed before planting desert of preparation and sterilization by benomyl and then do planting trees and irrigation was done immediately. Irrigation was applied every seven days. During the study, pests and diseases were completely controlled. Weed control was done manually in three stages. Traits such as grain yield, plant height, biological yield, number of branches per plant and harvest index were measured. Ultimate performance were measured when the plant pods were yellow and dried. At the beginning of each plot five plants randomly chosen to measure the morphological characteristics and traits in yield components were recorded and then removed 50 cm of the margins of the plot, the rest were taken to determine the function. Analysis of variance and statistical analysis was performed using SAS and Excel softwares, Mean comparison was done by Duncan test at 5 percent.

Results and Discussion

Analysis of variance showed that the density and weed interference were significant at 1 and 5 percent, respectively. The interaction between density and weed interference on yield was significant at 5% level too. By prolonging the period of weed interference, the yield fell to the lowest amount of weeding treatments. The significance of the interaction between density and weed interference represents different responses in different levels of compression performance is to weed competition. In general, the choice of planting density and suitable crop can reduce weeds, increase competitive ability of the crop and increase its performance. Biological yield was significantly affected by the plant density. The density of planting, the maximum density of 40 plants (325.56 grams per square meter) and the lowest density of 10 plants (232.66 grams per square meter) and biomass production. Biological yield was not affected significantly by weed interference. Although by increasing time interval of weeding time (up to 20 days) biological yield decreased from 280.49 to 257.49, but this reduction was not significant. The interaction between planting density and weed interference on biological

1- Associate Professor in Agronomy and Plant Breeding, Agriculture College of Islamic Azad University of Birjand
2- Post Graduate of Identify and Weed, Islamic Azad University of Birjand
(*- Corresponding Author Email: r.baradaran@yahoo.com)

performance was not significant. Most biological yield was achieved in the absence of weeds. This is not unexpected because the availability of a large part of the resources cause more shoots in plant during the growing season . Biomass density was significantly increased. Similarly, the highest density (40 plants per square meter) due to a larger and more use of sunlight, biomass, leaf area, more than other densities produced. Analysis of variance showed that the effect of weed interference density and harvest index was not significant, but the interaction between plant density and harvest index was significant. Comparison of the average harvest index in different interference treatments showed that the condition of all the weeding and no weeding had the highest (21.98) and the highest (16.57) harvest index. The effect of density was not significant on the harvest index and harvest index did not indicate any significant differences in different densities. Decreased harvest index showed an increase in the plant more susceptible to weed interference was the harvest index. The effect of weed interference on dry weeds had no significant effect on the dry weight of weed density and weed interference and interaction at the level of 5%. With exception of the treatment as lack of control over weeds, highest and lowest dry matter related to the treatment of 60 days after emergence, and the treatment of 20 days after emergence. The effect of weed interference on the number of weeds was significant. The number of weeds per square meter decreased by increasing the duration of the interference. So that the number of weed emergence after 60 days of treatment, compared to 20 days after emergence treatment was lower by 44 percent. Possibly reducing the number of weeds with time, was due to increased competition within species and between species of weeds for growth resources. The competition will serve to eliminate the weaker plants called to this phenomenon. Weed production in the treatments (weed control) can be the result of a longer period of weed interference and greater use of light, water and nutrients. Fenugreek plant height was significantly affected by plant density and by lowering density, plant height reduced. Interaction of plant height was significant at the five percent level and the highest plant height obtained at 60 days after emergence weeding treatments and lowest in control. Analysis of variance showed that the effects of congestion and interference on the number of branches per plant, weed density and weed interference significant interaction on plant height and number of branches per plant was not significant. The number of branches per plant were significantly influenced by the density of planting.

Conclusions

In general, the results of this study showed that the presence of weeds fenugreek is able to withstand up to 20 days after emergence and remove weeds after this stage, significantly increased performance. This shows that weed control should be applied early in the season. Also, due to the lack of change in the plant density increased number of branches and whereas the highest density, highest grain yield was also more likely to increase the density to be accompanied.

Keywords: Dry matter, Harvest index, Weed, Yield