



اثر طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز در شرایط مدیریت‌های مختلف زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود

محمد اصغری^۱ و محمد آرمین^{۲*}

چکیده

به‌منظور بررسی اثر طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز در شرایط مدیریت مختلف زراعی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه نخود رقم هاشم آزمایشی به صورت اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. سطوح مختلف مصرف نهاده (پر نهاده، متوسط نهاده، کم نهاده) به عنوان عامل اصلی و طول دوره‌ی تداخل در پنج سطح (۰، ۱۵، ۴۵، ۳۰ و ۶۰ روز پس از سبز شدن) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد تراکم علف هرز، وزن خشک علف هرز و تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر نوع مدیریت زراعی قرار نگرفت اما ارتفاع نهایی بوته، عملکرد بیولوژیکی و اقتصادی تحت تاثیر نوع مدیریت قرار گرفت و بالاترین مقدار این صفات در سیستم‌های زراعی پر نهاده مشاهده شد. افزایش طول دوره تداخل سبب کاهش عملکرد دانه، تعداد شاخه جانبی و تعداد غلاف در بوته نخود شد. کاهش عملکرد در تداخل کامل علف‌های هرز (۶۰ روز تداخل) نسبت به شاهد ۸۰/۶۰ درصد بود. اگرچه تراکم علف هرز با افزایش طول دوره تداخل کاهش پیدا کرد اما وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت. بررسی ضرایب تابع رگرسیون لجستیکی نشان داد که در شرایط کم نهاده شروع کاهش عملکرد زودتر اتفاق افتاد (۲۴/۵ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در سیستم پر نهاده تا ۲۶ روز بعد از سبز شدن نخود به تعویق افتاد. نتایج همچنین نشان داد که افزایش طول دوره تداخل تا ۶۰ روز بعد از سبز شدن نخود سبب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه نخود می‌شود اما استفاده از نهاده‌های بیشتر توان رقابتی نخود را افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: سطوح مصرف نهاده، کاهش عملکرد، طول دوره‌ی تداخل، نخود.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران (* نگارنده‌ی مسئول)

armin@iaua.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۳۰

مقدمه

بعد از غلات، حبوبات دومین منبع مهم غذایی انسان به شمار می‌روند. سطح زیر کشت حبوبات در ایران بیش از ۷۹۰ هزار هکتار (Haghparst and Moradi, 2012) است. در بین حبوبات نخود به عنوان قدیمی‌ترین گیاه زراعی شناخته می‌شود و از نظر سطح زیر کشت و تولید در بین حبوبات، نخود پس از لوبیا و عدس در رده سوم قرار دارد (Shobeiri et al., 2007). در ایران این گیاه چه از نظر سطح زیر کشت و چه از نظر تولید جایگاه نخست را در بین حبوبات به خود اختصاص داده است (Biabani, 2010). بر اساس آمار سازمان خوار و بار کشاورزی در سال ۲۰۱۲ سطح زیر کشت این گیاه در ایران ۵۶۵ هزار هکتار و تولید آن ۳۱۵ هزار تن بوده است (FAO, 2012).

علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده‌ی تولید نخود محسوب می‌شود. نخود به دلیل سرعت رشد کند و سطح برگ محدود در مراحل اولیه‌ی رشد، در برابر علف‌های هرز رقیب ضعیفی است. حضور علف‌های هرز در مزارع نخود در برخی شرایط ۹۰ درصد کاهش عملکرد را باعث شده است (Tepe et al., 2011). خسارت علف‌های هرز به محصول نخود در ایران ۴۸ تا ۶۶/۴ درصد تخمین زده شده است (Mohammadi et al., 2005). نتایج تحقیق محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2004) نشان داد که افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز نه تنها تولید کل ماده خشک گیاه زراعی را کاهش می‌دهد بلکه تسهیم آن را نیز متأثر می‌سازد، به طوری که در این شرایط، گیاه زراعی از کل ماده خشک تولید، نسبت کمتری را به ریشه‌ها اختصاص می‌دهد. این امر نشان می‌دهد که گرچه تداخل علف‌های هرز تولید ماده خشک در اندام هوایی و ریشه گیاه زراعی را کاهش می‌دهد، ولی گیاه

با تولید اندام‌های باریک‌تر و بلندتر سعی می‌کند تا دسترسی خود به منابع طبیعی را افزایش دهد. به عبارت دیگر در این شرایط میزان طول اندام‌ها در واحد وزن افزایش می‌یابد. بختیاری مقدم و همکاران (Bakhtiari Moghadam et al., 2012) نشان دادند که تا ۳۰ روز پس از سبز شدن، نخود توانایی مقابله با علف‌های هرز را دارد و اگر در این زمان مبارزه با علف‌های هرز صورت بگیرد، گیاه اصلی می‌تواند به افزایش سطح سبز خود ادامه داده و رشد مجدد علف‌های هرز نمی‌تواند مانع از رسیدن به عملکرد دانه‌ی مطلوب باشد. اما در شرایط کنترل زودتر از ۳۰ روز پس از سبز شدن اگر چه کنترل باعث بهبود شرایط برای رشد می‌گردد اما هر چه زمان موجود پس از کنترل تا آخر دوره بیشتر باشد گیاه با تعداد و حجم بیشتری از علف‌های هرز مواجه شده و باعث کاهش عملکرد دانه‌ی نخود شود. در کنترل دیرتر از موعد نیز، حضور طولانی علف هرز در دوره‌ی رشد رویشی، باعث کاهش عملکرد بیولوژیک و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌گردد.

قدرت رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌های هرز تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند نوع گونه، تراکم گیاه زراعی، مدیریت کوددهی و تناوب قرار می‌گیرد. کوچکی و نصیری (Koocheki and Nassiri, 2002) نشان دادند که در نظام پر نهاده به ازای هر بذری علف هرز در ابتدای فصل، ۰/۴۷ بذری در بانک بذری انتهای فصل وجود خواهد داشت، به عبارت دیگر در این سطح از مصرف نهاده‌ها تنها ۰/۴۷٪ از ساختار بانک بذری در پایان فصل رشد تجدید خواهد شد. بر این اساس نتیجه‌گیری شد که در سیستم‌های کم نهاده به دلیل امکان تکمیل چرخه زندگی علف‌های هرز، بانک بذری این گیاهان ساختار خود را تا حد زیادی تجدید می‌کند در حالی که با افزایش میزان مصرف نهاده‌ها از

درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی انجام شد. بر اساس آمارهای هواشناسی، شهرستان سبزوار با ۱۸۹ میلی‌متر بارندگی در سال ۱۳۹۱ دارای رژیم آب و هوای گرم و خشک می‌باشد. بر اساس نتایج آزمایش خاک، بافت خاک لومی و pH آن در حد متوسط تا قلیایی بود.

آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. سطوح مصرف نهاده (کم نهاده، پر نهاده، متوسط نهاده) به عنوان عامل اصلی و طول دوره‌ی تداخل علف‌های هرز در پنج سطح (بدون علف هرز (شاهد)، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز پس از سبز شدن) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. در تیمار تداخل علف هرز تا زمان مورد نظر به علف‌های هرز اجازه رشد داده شد و بعد از آن در کل طول فصل رشد علف‌های هرز با دست کنترل شد. تیمار ۶۰ روز پس از سبز شدن به عنوان تداخل کامل علف هرز در نظر گرفته شد. مشخصات نظام‌های زراعی مورد بررسی در جدول ۱ آورده شده است.

آماده سازی زمین محل اجرای آزمایش در پاییز ۱۳۹۱ با انجام شخم آغاز گردید و عملیات تکمیلی تهیه زمین شامل کولتیواتور و دیسک (بر اساس نوع نظام زراعی) و کرت بندی در اسفند ۱۳۹۱ انجام گرفت. در هنگام کاشت نیتروژن مصرفی و فسفات آمونیوم از منابع کودی اوره و سوپر فسفات تریپل بر اساس نوع نظام زراعی به خاک محل آزمایش اضافه شد. مصرف نیتروژن بر اساس ۵۰ کیلوگرم خالص در هکتار بود که نصف آن در هنگام سبز شدن و مابقی ۳۰ روز بعد از کاشت به صورت سرک به زمین داده شد. در نظام‌های زراعی نیازمند تلقیح، بذور با استفاده از محلول کود زیستی بارور ۲ تلقیح شدند. در این آزمایش از کود بیولوژیک پروپلکس جهت محلول پاشی عناصر ریز مغذی استفاده شد. کود بیولوژیک

جمله علف‌کش‌ها، قدرت تجدید ساختار بانک بذر به شدت کاهش می‌یابد. گزارش شده است که در شرایط نظام‌های زراعی که در آن دفعات شخم کاهش یافته است فراوانی علف‌های هرز به خصوص علف‌های هرز دایمی باریک برگ افزایش پیدا می‌کند. در چنین شرایطی نیاز به مصرف بیشتر علف‌کش‌ها جهت کنترل علف‌های هرز و کاهش بانک بذر علف‌های هرز لازم است و این امر ریسک مقاومت به علف‌کش‌ها را در علف‌های هرز افزایش خواهد داد. کاهش عملکرد در چنین نظام‌های زراعی به شرایط آب و هوایی که جوانه‌زنی و گسترش علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد بستگی دارد (Torresen *et al.*, 2003). ولی کیس و ساتکوس (Velykis and Satkus, 2010) در لوبیا گزارش کردند که کاهش دفعات شخم خصوصاً در شرایط خشک بودن زمین قبل از کشت سبب افزایش فراوانی علف‌های هرز و کاهش عملکرد لوبیا به دلیل غلبه علف‌های هرز می‌گردد.

استفاده از ارقام جدید و پر محصول در سالیان جدید که نیازمند استفاده از نهاده‌های بیشتر نسبت به ارقام بومی دارند سبب شده است که در نظام‌های زراعی جدید انرژی (شامل عملیات شخم، کودهای شیمیایی و دامی و ...) بیشتری مصرف شود. افزایش انرژی ورودی به یک سیستم ممکن است رقابت بین گیاه زراعی و علف هرز را تغییر دهد. از آنجا که در مورد اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز در سیستم‌های مختلف زراعی مطالعه‌ی صورت نگرفته است لذا این بررسی به منظور بررسی اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز در سیستم‌های مختلف مدیریتی در نخود انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زارعی ۹۲-۱۳۹۱ در زمین‌های زراعی شهید مطهری وابسته به آموزش و پرورش شهرستان سبزوار با عرض جغرافیایی ۳۶

علف‌های هرز بعد از خشک شدن در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد. پس از جمع آوری داده‌ها، در مورد تعداد علف‌های هرز تبدیل رادیکالی انجام و برای سایر متغیرها تجزیه‌ی واریانس توسط نرم افزار SAS انجام شد و از آزمون دانکن برای مقایسه‌ی میانگین داده‌ها استفاده شد. جداول و نمودارها به کمک نرم افزارهای Excel و Word ترسیم شد.

نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب مزرعه خارشتر (*Alhagi maurorum*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، جو موشی (*Hordeum murinum*)، یولاف وحشی (*Avena sp.*) و تلخه (*Acroptilon repens*) بود.

تراکم علف‌های هرز

اثر سطوح مختلف مصرف نهاده بر تراکم علف‌های هرز معنی‌دار نبود در حالی‌که طول دوره تداخل و اثر متقابل سطوح مصرف نهاده×طول دوره تداخل بر تراکم نهایی علف‌های هرز معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵، جدول ۲).

بالاترین تراکم علف‌هرز (۱۲/۶۶ بوته در متر مربع) در تیمار ۴۵ روز تداخل مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار عدم کنترل علف‌های هرز (۶۰ روز تداخل) و تیمار ۳۰ روز تداخل نداشت، کمترین تراکم علف هرز در تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۴). افزایش تراکم علف‌های هرز با افزایش طول دوره‌ی تداخل به علت جوانه‌زنی مناسب‌تر علف‌های هرز و مناسب‌تر شدن شرایط جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز می‌باشد. کم بودن تراکم علف‌های هرز در تیمارهای شاهد و ۱۵ روز تداخل به دلیل جوانه زنی کمتر علف‌های هرز در اوایل دوره‌ی رشد گیاه زراعی می‌باشد. یعقوبی و آقاعلیخانی

پروپلکس حاوی ۵ درصد جلبک دریایی، ۲٪ نیتروژن، ۳٪ منگنر، ۵٪ گوگرد، ۱۵٪ بر، ۰/۵٪ مس، ۲٪ آهن، ۱٪ منیزیوم، ۰/۵٪ روی می‌باشد.

تاریخ کاشت ۲۴ اسفند ماه ۱۳۹۱ و رقم مورد استفاده هاشم بود. هر کرت ۳متر عرض و ۴ متر طول داشت که در داخل هر کرت شش ردیف کشت با فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر با تراکم ۴۵ بوته در متر مربع انجام شد. جهت جلوگیری از نشت آب، فاصله بین هر کرت اصلی و فواصل بین هر تکرار ۲ متر در نظر گرفته شد.

در پایان آزمایش تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی برداشت و ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های جانبی و تعداد غلاف در بوته اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی وزن هزار دانه پس از توزین دو نمونه ۱۰۰ دانه از هر کرت میانگین نمونه‌ها در عدد ۱۰ ضرب و حاصل ضرب آن به عنوان وزن هزار دانه در نظر گرفته شد. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی از مساحت باقی‌مانده پس از حذف یک ردیف کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان اثر حاشیه‌ای، اندازه‌گیری شد.

زمان آغاز شروع کاهش عملکرد بر اساس طول دوره تداخل علف‌های هرز بر اساس تابع ارایه شده توسط هارکر و همکاران (Harker et al., 2001) تخمین زده شد:

$$\text{درصد کاهش عملکرد} = \left[\frac{1}{D \times \exp[K \times (T-x)] + F} + \left[\frac{F-1}{F} \right] \right] \times 100$$

که در آن T طول دوره تداخل و x زمان شروع کاهش عملکرد (روز) و D، K و F پارامترهای مدل می‌باشند.

در تیمارهای تداخل علف‌های هرز قبل از هر بار کنترل علف‌های هرز از ۲ نقطه هر کرت با استفاده از یک کوادرات ۰/۲۵ متر مربعی نمونه برداری انجام شد و در آن تعداد، نوع گونه و وزن تر و وزن خشک

سایر مطالعات نشان داده است که تغییرات قابل ملاحظه‌ای در ترکیب، تراکم و توزیع مکانی یا زمانی گونه‌های علف‌های هرز در مزارع در مدیریت زراعی مختلف مشاهده می‌شود (Alimoradi et al., 2006).

وزن خشک علف‌های هرز

وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر سطوح مصرف نهاده و اثر متقابل سطح مصرف نهاده و طول دوره تداخل قرار نگرفت اما طول دوره تداخل در سطح آماری یک درصد وزن خشک علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد ($P = 0.05$ ، جدول ۲). بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار ۶۰ روز تداخل (عدم کنترل) با میانگین ۲۸۸/۴۴ گرم در متر مربع و کمترین وزن خشک علف هرز در تیمار ۱۵ روز تداخل با میانگین ۱۳/۷۸ گرم در متر مربع مشاهده شد (جدول ۴). در تیمار تداخل کامل به علت افزایش دوره‌ی رشد علف‌های هرز، وزن خشک آنها بیشتر شده است و از طرفی با افزایش طول دوره‌ی تداخل، تراکم علف‌های هرز نیز بیشتر شده که این خود باعث افزایش وزن خشک علف‌های هرز می‌گردد.

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد ارتفاع نهایی گیاه تحت تأثیر سطوح مصرف نهاده و طول دوره‌ی تداخل قرار گرفت ($P = 0.01$ ، جدول ۲). بالاترین ارتفاع در شرایط مصرف پر نهاده با میانگین ۳۰/۱۳ سانتیمتر مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌داری با میانگین متوسط نهاده نداشت. به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع به دلیل مصرف بیشتر کودهای شیمیایی به خصوص نیتروژن و محلول پاشی با عناصر ریز مغذی می‌باشد که سبب افزایش رشد و ارتفاع گیاه شده است از طرف دیگر در شرایط پر نهاده طول دوره‌ی آبیاری کمتر سبب شده که شرایط رشد گیاه مناسب‌تر باشد و گیاه تحت تنش خشکی قرار نگرفته باشد که این امر نیز سبب افزایش ارتفاع گیاه شده است (جدول

Yaghoobi and Agha Alikhani, 2012) گزارش کردند که تراکم گونه‌های مختلف علف‌های هرز با افزایش طول دوره‌ی تداخل با گیاه کلزا افزایش معنی‌داری دارد. گزارش شده است گیاه نخود به دلیل رشد اولیه‌ی کند و تاج پوشش گیاهی نسبتاً باز قادر به جذب کامل نور نیست و امکان جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز را طی دوره‌ی طولانی از فصل رشد فراهم می‌آورد (Tepe et al., 2011).

کمترین تراکم علف هرز در کلیه نظام‌های زراعی در تیمار ۱۵ روز تداخل مشاهده شد. با این وجود در نظام زراعی کم نهاده در این تیمار بیشترین تراکم علف هرز مشاهده شد. کمتر بودن تعداد دفعات استفاده از کنترل مکانیکی (دیسک زدن) باعث شده است که بذور کمتری از علف‌های هرز به اعماق بیشتر خاک انتقال داده شوند لذا در شرایط مناسب اوایل فصل رشد به دلیل فراهمی رطوبت جوانه بزنند. با افزایش طول دوره تداخل تا ۴۵ روز بعد از سبز شدن در نظام‌های زراعی کم و متوسط نهاده و تا پایان فصل رشد در نظام زراعی پر نهاده تراکم علف‌های هرز افزایش پیدا کرد. کاهش تراکم علف‌های هرز در دو نظام زراعی کم و متوسط نهاده را می‌توان به پدیده خودتنگی در نظام‌های زراعی نسبت داد که در این شرایط رقابت بین گیاه زراعی موجود و علف‌های هرز سبب شده است که علف‌های هرزی که در پایان فصل رشد جوانه می‌زنند قادر به ادامه رشد نباشند لذا تراکم آنها کاسته شده است (شکل ۱). کوچکی و نصیری (Koocheki and Nassiri, 2002) گزارش کردند با افزایش میزان نهاده اندازه بانک بذر به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و در بالاترین سطح مصرف نهاده به کمترین مقدار خود می‌رسد. در این بررسی مصرف زیاد نهاده‌های شیمیایی به ویژه علف کش‌ها امکان تولید بذر توسط گونه‌های علف هرز را کاهش داده و در نتیجه اندازه بانک کاهش پیدا کرده است.

($P = 0.05$, جدول ۲). بیش‌ترین میزان تعداد شاخه با میانگین $4/71$ عدد در هر بوته در شرایط مصرف پر نهاده و کمترین میزان تعداد شاخه با میانگین $3/68$ عدد در بوته، در شرایط کم نهاده مشاهده گردید که از نظر آماری با شرایط متوسط نهاده تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). افزایش تعداد شاخه جانبی با افزایش میزان مصرف نهاده‌ها را می‌توان به افزایش ارتفاع گیاه و افزایش میزان مواد فتوسنتزی به دلیل افزایش سطح برگ و دوام سطح برگ نسبت داد.

بیش‌ترین تعداد شاخه‌ی جانبی در تیمار عدم تداخل با میانگین $4/64$ عدد در بوته بود که تفاوت معنی‌داری با میانگین تیمار ۱۵ روز تداخل علف هرز نداشت و کمترین تعداد شاخه‌ی جانبی با میانگین $3/56$ عدد در بوته در شرایط تداخل کامل علف هرز مشاهده شد که با میانگین تیمار ۴۵ روز تداخل از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۴). کاهش معنی‌دار تعداد شاخه جانبی در هر بوته در اثر تداخل علف‌های هرز را می‌توان به رقابت برای نور و مواد غذایی توسط گیاه و علف هرز نسبت داد که در شرایط تداخل علف هرز بخش بیشتری از فتوسنتز جاری با وجود کاهش آن به افزایش ارتفاع گیاه منجر می‌شود که این امر سبب می‌شود تعداد شاخه جانبی کمتری در گیاه تولید شود. نتایج میرشکاری (Mirshekari, 2010) نیز نشان داد بیشترین تعداد شاخه‌ی جانبی در بوته در شرایط بدون علف هرز و کمترین آن در شرایط تداخل تمام فصل علف‌های هرز توسعه می‌یابد. محمدی و همکاران (Mohammadi *et al.*, 2004) گزارش کردند افزایش طول دوره‌ی تداخل علف‌های سبب کاهش تعداد شاخه‌های بارور می‌شود.

۳). با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز تا ۴۵ روز بعد از سبز شدن نخود ارتفاع گیاه به صورت خطی افزایش پیدا کرد. تداخل کامل علف هرز نسبت به شاهد سبب کاهش $42/75$ درصدی ارتفاع بوته شد. با این وجود ارتفاع نهایی بوته در تداخل ۴۵ روزه نسبت به تیمار عدم تداخل علف هرز $19/66$ درصد افزایش پیدا کرد (جدول ۴). افزایش ارتفاع در اثر تداخل علف هرز را می‌توان به تغییر نسبت نور قرمز دور به دور در اثر سایه اندازی علف‌های هرز نسبت داد که افزایش این نسبت سبب افزایش ارتفاع نهایی گیاه شده است و کاهش ارتفاع در تیمار تداخل کامل علف هرز را نیز به توانایی کمتر نخود در مقایسه با علف‌های هرز موجود نسبت داد. قمری و احمدوند (Ghamari and Ahmadvand, 2012) گزارش کردند که در شرایط عدم تداخل علف‌هرز در مقایسه با تیمار تداخل کامل علف هرز ارتفاع نهایی لوبیا ۲۰ سانتی متر بلندتر است. در این بررسی کاهش دسترسی به منابع غذایی به دلیل رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی که سبب کاهش تقسیم سلولی و رشد و نمو گیاه می‌شود را دلیل اصلی کاهش ارتفاع گیاه در شرایط تداخل علف‌های هرز دانسته‌اند. همچنین، کاویومارسی و همکاران (Kavurmaci *et al.*, 2010) گزارش کردند که ارتفاع بوته‌ی باقلا به دلیل رقابت طولانی‌تر با علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز کاهش معنی‌داری را پیدا می‌کند. محمدی و همکاران (Mohammadi *et al.*, 2004) گزارش کردند که در اثر رقابت نخود و علف هرز با افزایش طول دوره‌ی تداخل، طول اندام هوایی نخود در مقایسه با شاهد (کنترل تمام فصل) به میزان $41/1$ درصد کاهش یافت.

تعداد شاخه جانبی

اثر سطوح مختلف نهاده و طول دوره تداخل علف‌های هرز بر تعداد شاخه‌ی جانبی معنی‌دار بود

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که تعداد غلاف در بوته تحت تأثیر سطوح مختلف نهاده قرار نگرفت اما طول دوره تداخل و اثر متقابل سطوح مصرف نهاده*طول دوره تداخل بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود ($P < 0.05$ ، جدول ۲). بیشترین تعداد غلاف با میانگین ۱۹ عدد در بوته در طول دوره‌ی تداخل ۱۵ روزه مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار عدم تداخل و تداخل تا ۳۰ روز بعد از سبز شدن نداشت و کمترین تعداد غلاف در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز مشاهده گردید (جدول ۳). نبود اختلاف معنی‌دار بین تیمار عدم کنترل و تداخل تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن را می‌توان به کوچک بودن علف‌های هرز تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن نسبت داد که تا این زمان رقابتی بین گیاه زراعی و علف هرز اتفاق نمی‌افتد لذا گیاه شرایطی مانند تیمار کنترل کامل علف هرز را خواهد داشت. میرشکاری (2010, Mirshekari) گزارش کرد که با افزایش زمان تداخل تاج خروس تعداد غلاف در بوته در کلزا با شدت بیشتری در مقایسه با برخی صفات دیگر کاهش می‌یابد. گزارش شده است که تعداد غلاف در بوته‌ی لوبیا به زمان نسبی سبز شدن و تراکم تاج خروس وابسته است و با افزایش تراکم کاهش زمان نسبی سبز شدن تاج خروس، تعداد غلاف در بوته ۴۴ تا ۶۰ درصد کاهش می‌یابد (Aguyoh and Masiunas, 2003).

بیشترین تعداد غلاف در بوته با میانگین ۲۳/۰۷ عدد در هر بوته در تیمار ۱۵ روز تداخل و شرایط مصرف پر نهاده و کمترین آن در تیمار تداخل کامل و شرایط کم نهاده با میانگین ۸ عدد غلاف در بوته مشاهده شد (شکل ۲). کاهش شدید و بسیار معنی‌دار تعداد غلاف در بوته در شرایط عدم کنترل علف هرز و کم نهاده را به بالا بودن تراکم و وزن

خشک علف هرز از یک‌سو و اعمال تنش‌های محیطی مانند خشکی (افزایش دور آبیاری در سطوح کم نهاده) نسبت داد که سبب شده است مواد فتوسنتزی لازم برای باروری غلاف یا حفظ آن کاهش پیدا کند که نتیجه آن کاهش تعداد غلاف در بوته می‌باشد. در نتایج تحقیق سایر محققان نیز گزارش شده است که تعداد غلاف در بوته حساس‌ترین جزو عملکرد به رقابت علف‌های هرز و یا تنش‌های محیطی می‌باشد (Bakhtiari Moghadam et al., 2012; Mohammadi et al., 2005; Tepe et al., 2011).

عملکرد بیولوژیکی

نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که عملکرد بیولوژیکی تحت تأثیر سطوح مختلف مصرف نهاده و طول دوره تداخل قرار گرفت ($P < 0.01$ ، جدول ۲). اثر متقابل سطوح مصرف نهاده و طول دوره تداخل بر عملکرد بیولوژیکی معنی‌دار نبود. عملکرد بیولوژیک در شرایط مصرف پر نهاده نسبت به شرایط کم نهاده و متوسط نهاده به ترتیب ۵۷/۰۸ و ۳۲/۲۷ درصد افزایش پیدا کرد. اختلاف آماری معنی‌داری بین شرایط کم نهاده و پر نهاده از نظر عملکرد بیولوژیکی وجود نداشت (جدول ۳). افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی، با کاربرد توأم کودهای شیمیایی و جذب بیشتر آنها توسط گیاه باعث افزایش رشد ارتفاع و سطح برگ گیاه می‌شود که به دنبال آن فتوسنتز نیز افزایش می‌یابد و باعث افزایش عملکرد بیولوژیک می‌گردد. از طرف دیگر کاهش شدید عملکرد بیولوژیکی در شرایط کم نهاده نسبت به شرایط پر نهاده را می‌توان به تنش خشکی در این نظام زراعی نسبت داد. افزایش تنش خشکی سطح فتوسنتز کننده‌ی کاهش می‌دهد که این امر تأثیر بسزائی در روند تجمع ماده‌ی خشک دارد. از طرفی تسریع نمو که به دنبال تنش خشکی اتفاق می‌افتد موجب کاهش فرصت برای رشد ساقه‌ی اصلی، تولید

نهاده× طول دوره تداخل قرار گرفت (۰/۰۱ P، جدول ۲).

بیشترین عملکرد اقتصادی در شرایط مصرف پر نهاده با میانگین ۸۷۲ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد با میانگین ۷۵۶ در شرایط کم نهاده مشاهده شد (جدول ۳). افزایش عملکرد اقتصادی در شرایط پر نهاده را می‌توان به افزایش اجزای عملکرد در نخود به دلیل مناسب‌تر شدن شرایط رشدی گیاه نسبت داد. در شرایط پر نهاده به دلیل نبود استرس خشکی تعداد دانه در غلاف به عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزای عملکرد نخود افزایش پیدا کرده است که این امر سبب افزایش عملکرد اقتصادی شده است.

بیش‌ترین عملکرد اقتصادی نخود در تیمار عدم تداخل (۱۰۰۸/۳ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد اقتصادی در تیمار تداخل کامل (۵۵۸/۳ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد (جدول ۴). در کنترل دیرتر از موعد حضور طولانی و تراکم بیشتر علف هرز در دوره‌ی رشد رویشی، باعث کاهش عملکرد بیولوژیک و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌گردد. به نظر می‌رسد تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن نخود به دلیل رشد آهسته علف‌های هرز اثرات رقابتی علف‌های هرز بر نخود دیده نمی‌شود و کنترل علف‌های هرز بعد از این مدت سبب می‌شود که گیاه رشد رویشی و زایشی خود را کامل کند. از طرف دیگر کاهش عملکرد نخود با افزایش طول دوره تداخل را می‌توان به سایه‌اندازی علف‌های هرز و کاهش دسترسی به نور که سبب کاهش میزان فتوسنتز خواهد شد ارتباط داد. در این شرایط اجزای عملکرد نیز کاهش پیدا می‌کند که این امر سبب کاهش عملکرد اقتصادی خواهد شد. قمری و احمدوند (Ghamari and Ahmadvand, 2012) گزارش کردند که سایه‌اندازی علف‌های هرز توسعه سطح برگ در لوبیا را تحت تأثیر قرار می‌دهد که این امر سبب کاهش شاخص سطح برگ در گیاه می‌شود

ساقه‌های فرعی و سطح فتوسنتز کننده می‌شود که این امر کاهش عملکرد بیولوژیک را به همراه دارد.

با افزایش طول دوره رقابت علف‌های هرز عملکرد بیولوژیکی به صورت خطی کاهش پیدا کرد. بیش‌ترین میزان عملکرد بیولوژیک نخود در تیمار عدم تداخل با میانگین ۳۴۲۲/۳۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین در تیمار تداخل کامل با میانگین ۲۵۹۷/۲۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. اختلاف آماری معنی‌داری بین عدم تداخل علف‌های هرز و تداخل تا ۱۵ روز بعد از سبز شدن مشاهده نشد (جدول ۴). کاهش شدید عملکرد بیولوژیک در تیمارهای تداخل کامل علف هرز نسبت به عدم تداخل به دلیل قدرت رقابتی بسیار ضعیف نخود در سایر مطالعات نیز گزارش شده است. محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2004) در تحقیقی روی تداخل علف‌های هرز و نخود، گزارش کردند وزن خشک اندام هوایی با افزایش طول دوره‌ی تداخل به میزان ۶۵/۲ درصد کاهش یافت ولی با این حال اندام هوایی سهم بیش‌تری از ماده‌ی خشک تولیدی را به خود اختصاص داد. در تحقیقات فاتح و همکاران (Fateh et al., 2008) نیز مشخص شد که با شدت گرفتن رقابت علف‌های هرز دامنه‌ی اختلاف از نظر بیولوژیک بیش‌تر می‌شود. بختیاری مقدم و همکاران (Bakhtiari Moghadam et al., 2012) بیشترین عملکرد بیولوژیکی نخود را در تیمار کنترل علف‌های هرز در ۳۰ روز بعد از سبز شدن علف‌های هرز گزارش کردند. این محققان عقیده دارند که کنترل زودتر یا دیرتر از این زمان سبب کاهش عملکرد بیولوژیکی در نخود شد.

عملکرد اقتصادی

نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که عملکرد اقتصادی تحت تأثیر سطوح مختلف مصرف نهاده، طول دوره تداخل و اثر متقابل سطوح مختلف مصرف

در صورت عدم کنترل علف‌های هرز توسط کریمی ترکی و همکاران (Karimi Toriki *et al.*, 2013) گزارش شده است. راستگو و همکاران (Rastgou *et al.*, 2004) نیز اظهار داشتند یکی از عواملی که بر ایجاد، تشدید و یا تضعیف رقابت بین گیاهان زراعی و علف هرز مؤثر است، عناصر غذایی می‌باشد. مردای تلاوت و همکاران (Moradi Talavat *et al.*, 2009) نتیجه گرفتند با افزایش کاربرد نیتروژن، عملکرد دانه گندم و زیست توده علف‌هرز خردل وحشی به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد. گزارش شده شروع کاهش عملکرد در رقابت ماش با علف‌های هرز یولاف وحشی و گندم سیاه بسته به منطقه مورد بررسی در ۴ هفته بعد از سبز شدن بوده است. با در نظر گرفتن کاهش ۲۰٪ در عملکرد ماش رقابت یولاف وحشی در ۳۳ روز بعد از سبز شدن و گندم سیاه بعد از ۲۲ روز سبب کاهش عملکرد اقتصادی ماش شد. در این بررسی رقابت در کل طول فصل رشد کاهش عملکرد ۷۰٪ را باعث شد.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج آزمایش نشان داد که از نظر خصوصیات علف‌هرز (تراکم و وزن خشک علف‌های هرز) در سیستم‌های زراعی مختلف اختلاف آماری وجود نداشت. اما در سیستم پر نهاده عملکرد و اجزای عملکرد اقتصادی نخود افزایش پیدا می‌کند. با وجود به تأخیر افتادن کاهش عملکرد در شرایط پر نهاده درصد کاهش عملکرد در شرایط پر نهاده بیشتر از کم نهاده بود. با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز تراکم و وزن خشک علف‌های هرز افزایش و عملکرد و اجزای عملکرد نخود به صورت خطی و معنی‌داری کاهش پیدا کرد. با این وجود عدم کنترل علف‌های هرز تا ۳۰ روز بعد از سبز شدن نخود کاهش معنی‌داری در عملکرد دانه را موجب نشد.

که نتیجه آن کاهش توانایی گیاه در انجام فتوسنتز و در نهایت کاهش عملکرد اقتصادی می‌شود. بختیاری مقدم و همکاران (Bakhtiari Moghadam *et al.*, 2012) نیز عدم کنترل علف‌های هرز تا ۳۰ روز بعد از سبز شدن نخود را بدون کاهش عملکرد دانه گزارش کردند.

درصد کاهش عملکرد در تیمارهای دارای تداخل در مقایسه با تیمار کنترل نشان داد که در شرایط استفاده از سیستم پر نهاده تلفات عملکرد نسبت به سیستم کم نهاده و متوسط نهاده بیشتر بود. به نحوی که در تیمار تداخل کامل در سیستم‌های کم، متوسط و پر نهاده به ترتیب عملکرد اقتصادی ۵۲/۶۲، ۵۵/۸۷ و ۵۷/۶۲ درصد کاهش یافت (داده‌ها نمایش داده نشده است). به نظر می‌رسد در سیستم‌های پر نهاده مصرف بیشتر کودهای شیمیایی بیشتر به نفع علف‌های هرز بوده تا گیاه زراعی. در این شرایط با وجود کمتر بودن تراکم علف‌های هرز به دلیل عملیات خاک‌ورزی، علف‌های هرز باقی‌مانده توانسته‌اند از شرایط محیطی حداکثر استفاده را انجام دهند. بررسی ضرایب تابع رگرسیون لجستیکی برازش داده شده نشان داد که در شرایط کم نهاده شروع کاهش عملکرد زودتر حادث شده است (۲۴/۵ روز بعد از سبز شدن) در حالی که شروع کاهش عملکرد در سیستم پر نهاده تا ۲۶ روز بعد از سبز شدن نخود به تعویق افتاده است که دلیل این امر جوانه‌زنی بیشتر و سریع‌تر علف‌های هرز در سیستم کم نهاده بوده است. شروع کاهش عملکرد در سیستم متوسط نهاده نسبت به دو سیستم زراعی بیشتر بود و در روز ۳۴ اتفاق افتاد (شکل ۳ و جدول ۵) کاهش شدید عملکرد نخود در صورت عدم کنترل علف‌های هرز توسط سایر محققین نیز گزارش شده است. کاهش ۴۰ تا ۷۸٪ در جنوب آسیا، ۲۳ تا ۷۶٪ در غرب آسیا و شمال آفریقا و ۴۱ تا ۴۲٪ در شوروی سابق و ۶۰ درصدی در ایران

جدول ۱- مشخصات نظام‌های زراعی کم، متوسط و پر نهاده

Table 1 - Characteristics of low, medium and high input cropping systems

کم نهاده Low input	متوسط نهاده Medium input	پر نهاده High input
فاصله آبیاری ۲۰ روزه 20 days irrigating interval	فاصله آبیاری ۱۵ روزه 15 days irrigating interval	فاصله آبیاری ۱۰ روزه 10 days irrigating interval
مصرف یک سوم نیتروژن توصیه شده One-third of the recommended N	مصرف یک دوم نیتروژن توصیه شده half of the recommended N	مصرف نیتروژن کامل توصیه شده the recommended N
مصرف ۵۰ کیلوگرم فسفات 50 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅	مصرف ۱۰۰ کیلوگرم فسفات 100 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅	مصرف ۱۵۰ کیلوگرم فسفات 150 kg.ha ⁻¹ P ₂ O ₅
یک بار کولتیواتور Single cultivator	یک بار کولتیواتور و یک بار دیسک Single cultivator + Single disk	یک بار کولتیواتور و دو بار دیسک Single cultivator and double disk
عدم تلقیح Non-inoculated	تلقیح با بارور ۲ Inoculated with BARVAR-2	تلقیح با بارور ۲ Inoculated with BARVAR-2
عدم محلول‌پاشی با ریزمغذی‌ها Non-sprayed with micronutrient	عدم محلول‌پاشی با ریزمغذی‌ها Non-sprayed with micronutrient	محلول‌پاشی با ریزمغذی‌ها Sprayed with micronutrient

جدول ۲- تجزیه واریانس تراکم علف‌هرز، وزن خشک علف‌هرز، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه جانبی، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی

Table 2 – Analysis of variance of weed density, weed dry weight, plant height, number of lateral branches, number of pods per plant, biological yield and economic yield

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square						
		تراکم علف هرز Weed density	وزن خشک علف هرز Weed dry matter	ارتفاع بوته Plant height	تعداد شاخه جانبی No. of branches per plant	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	عملکرد اقتصادی Seed yield
بلوک Block	2	9.60	657.80	3.96	1.03	22.16	5805334.6	689.081
سطوح مصرف نهاده Input levels(A)	2	2.60 ^{ns}	689.68 ^{ns}	54.78*	4.95*	280.80 ^{ns}	7581120.6 ^{ns}	233502.18**
خطای اصلی Main error	4	2.60	827.76	8.43	0.43	75.79	1663167.4	10584.62
طول دوره تداخل Interference duration (B)	4	62.50**	114151.2**	442.2**	1.79**	54.34**	845756.4**	284499.5**
A×B	8	6.85*	473.46 ^{ns}	0.74 ^{ns}	0.21 ^{ns}	30.66*	82397.6 ^{ns}	10347.35 ^{ns}
خطای فرعی Sub error	24	2.93	228.59	10.35	0.31	12.89	55581.57	31525.44
CV		16.57	16.76	11.39	13.94	22.01	7.78	23.64

***، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد و غیرمعنی‌دار.

***, **and ns: significant at 5 and 1% probability levels respectively, and non-significant.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف مصرف نهاده بر تراکم علف‌هرز، وزن خشک علف‌هرز، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه جانبی، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی

Table 3 - Effect of different input levels on weed density, weed dry weight, plant height, number of lateral branches, number of pods per plant, biological and economic yield

سطوح مختلف مصرف نهاده Different input levels	تراکم علف هرز Weed density (g.m ⁻²)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه جانبی No. of branches per plant	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	وزن خشک علف هرز Weed dry matter (g.m ⁻²)	عملکرد بیولوژیکی Biological yield (kg.ha ⁻¹)	عملکرد اقتصادی Seed yield (kg.ha ⁻¹)
کم نهاده Low input	10.2 a	26.31 b	3.68 b	11.51 a	82.53 a	2405.3 b	623.33 c
متوسط نهاده Medium input	10.00 a	28.29 ab	3.75 b	17.52 a	95.47 a	2874.7 ab	756.6 b
پرنهاده High input	10.80 a	30.13 a	4.71 a	19.90 a	92.53 a	3802.3 a	872.32 a

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% level of probability using DMRT test.

جدول ۴- اثر طول دوره تداخل علف‌هرز بر تراکم علف‌هرز، وزن خشک علف‌هرز، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه جانبی، تعداد غلاف در بوته، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد اقتصادی

Table 4 - Effect of weed interference duration on weed density, weed dry weight, plant height, number of lateral branches, number of pods per plant, biological and economic yield

طول دوره تداخل Interference duration (Day after emergence)	تراکم علف هرز Weed density (g.m ⁻²)	وزن خشک علف هرز Weed dry matter (g.m ⁻²)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه جانبی No. of branches per plant	تعداد غلاف در بوته No. of pod per plant	عملکرد بیولوژیکی Biological yield (kg.ha ⁻¹)	عملکرد اقتصادی Seed yield (kg.ha ⁻¹)
0	6.33 c	13.78 d	28.35 b	4.65 a	17.18 ab	3422.22 a	1008.37 a
15	9.00 b	29.77 c	30.85 ab	4.33 ab	19.00 a	3171.66 b	837.22 ab
30	11.66 a	54.44 b	31.86 a	3.98 bc	17.61 ab	3037.22 bc	721.11 bc
45	12.67 a	64.45 b	33.93 a	3.71 c	15.02 bc	2908.88 c	629.44 c
60	12.00 a	288.44 a	16.23 c	3.55 c	12.73 c	2597.22 d	558.33 c

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

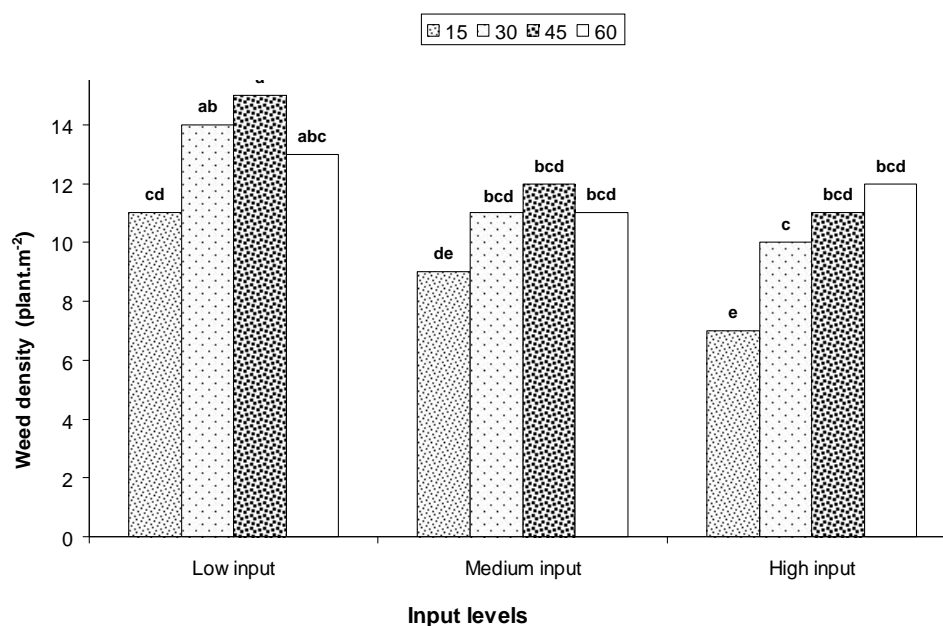
Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% level of probability using DMRT test.

جدول ۵- پارامترهای رگرسیون غیرخطی تخمین زده شده و مقادیر انحراف معیار برای کاهش عملکرد نخود (درصد کاهش نسبت به کنترل) در شرایط مختلف مصرف نهاده

Table 5- The estimated regression parameters and standard deviation values for chickpea yield loss (% reduction compared to control) at different input levels

سطوح مختلف مصرف نهاده	F	K	D	X*
کم نهاده Low input	2.12±0.053	0.249±0.047	7.92±4.02	24.57±5.77
متوسط نهاده Medium input	2.30±0.62	0.129±0.28	20.05±8.83	34.14±2.27
پر نهاده High input	2.50±0.27	0.155±0.112	3.86±0.71	26.05±5.96

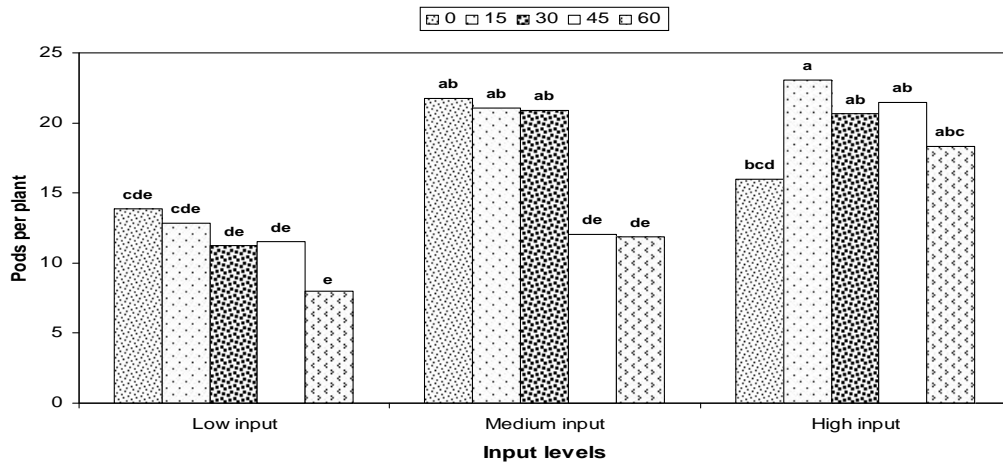
X* زمان شروع کاهش عملکرد (روز)



شکل ۱- ترکیب تیماری سطوح مختلف مصرف نهاده و طول دوره تداخل بر تراکم علف‌هرز

Figure 1- Treatment combination of effect of different input levels and interference duration on weed density

میانگین‌های دارای حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند. Means with similar letters are not significantly different based on Duncan's multiple range test ($\alpha=0.05$).

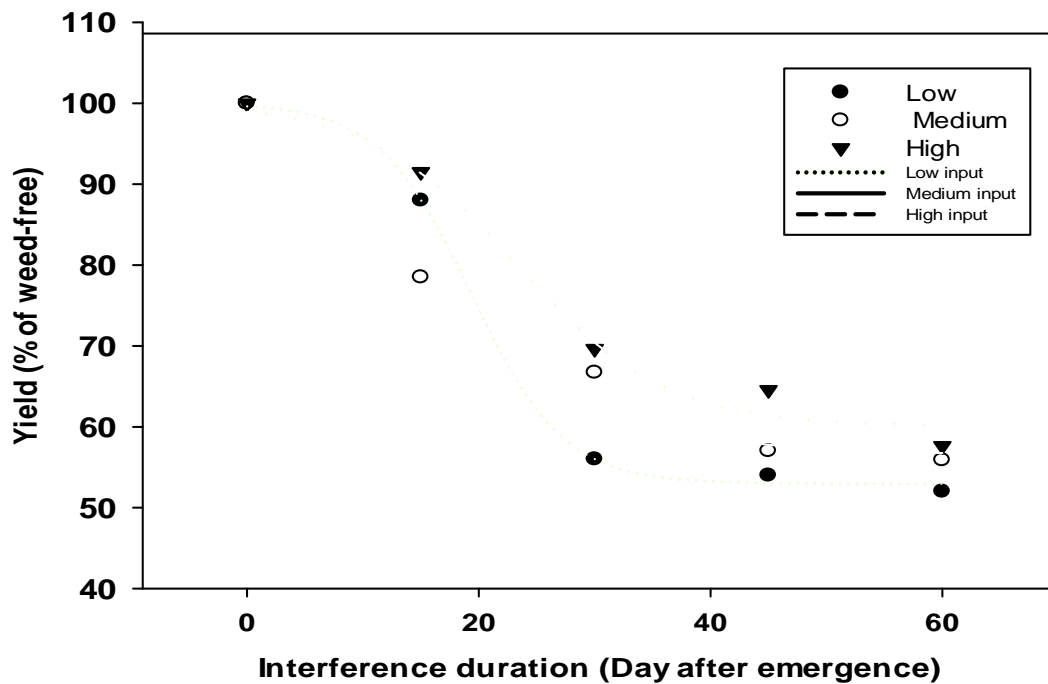


شکل ۲- ترکیب تیماری سطوح مختلف مصرف نهاده و طول دوره تداخل بر تعداد غلاف در بوته

Figure 2- Treatment combination of effect of different input levels and interference duration on pods per plant

میانگین‌های دارای حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Means with similar letters are not significantly different based on Duncan's multiple range test ($\alpha = 0.05$).



شکل ۳- اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر کاهش عملکرد نخود در سیستم‌های مختلف مدیریت زراعی

Figure 3- Effect of weed interference duration on yield loss of chickpea at different crop management systems

References

منابع مورد استفاده

- Aguyoh, J.N., and J.B. Masiunas. 2003. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap beans. *Weed Science*. 51: 202-207.
- Alimoradi, L., A.R. Kouchaki, M. Nasiri Mahalati, and A. Zare Feyzabadi 2006. Weed seed bank dynamics under various rotations and field production resources. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 4: 281-290. (In Persian).
- Bakhtiari Moghadam, M., S. Vazan, M. Asfyny Farahani, S. Azizkhany, and K. Rezaei. 2012. Study of time and location management of weed control on yield and some agronomical traits of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Agriculture and Plant Breeding*. 8: 87-96. (In Persian).
- Biabani, A. 2010. The effect of planting arrangements on yield, yield components and some agronomic characteristics in chickpea. *Electronic Journal of Crop Production*. 2: 15-24. (In Persian).
- FAO, 2012. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway>. accessed [12 July 2012].
- Fateh, E., F. Sharif zadeh, D. Mazaheri, and M.A. Baghestani. 2008. Evaluation of competition ability between corn (*Zea mays*) and lambsquarter (*Chenopodium album*) influenced by planting pattern and their effect on corn yield component. *Pajouhesh and Sazandegi*. 73: 87-95. (In Persian).
- Ghamari, H., and G. Ahmadvand. 2012. Weed interference affects dry bean yield and growth. *Notulae Scientia Biologicae*. 4: 70-75.
- Haghparst, R., and N. Moradi. 2012. The importance of production and trade of peas. National Report of the Council of Chickpea.
- Harker, K.N., R.E. Blackshaw, and G.W. Clayton, 2001. Timing weed removal in field pea (*Pisum sativum*). *Weed Technology*. 15: 277-283.
- Karimi Torki, B., H. Hassanian Khoshro, M.R. Bihamta, P. Moradi, and H. M. Alipour Yamchi. 2013. Evaluation of tolerance of chickpea genotypes to weed competition. *Seed and Plant Production Journal*. 28: 471-487. (In Persian).
- Kavurmaci, Z., U. Karadavut, K. Kokten, and A. Bakoglu. 2010. Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba*). *Int. J. Agric. Biol.* 12: 318-320.
- Koocheki, A., and M. Nassiri. 2002. Effects of different input levels on weed seed bank in wheat fields of Mashhad. *Iranian Journal of Field Crop Research*. 3: 89-102. (In Persian).
- Mirshekari, B. 2010. Study effects of different times of weeds control on morphological traits, yield and harvest index of three winter rapeseed cultivars. *Electronic Journal of Crop Production*. 4: 51-66. (In Persian).
- Mohammadi, G., A. Javanshir, F. Rahimzadeh-Khoie, S. Mohammadi, and S. Zehtab Salmasi. 2005. Critical period of weed interference in chickpea. *Weed Research*. 45: 57-63.

- Mohammadi, G.R., A. Javanshir, F. Rahimzadeh-Khoie, A. Mohammadi, and S. Zehtab-Salmasi. 2004. The effect of weed interference on shoot and root growth and harvest index in chickpea. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 6: 24-33. (In Persian).
- Moradi Talavat, M., S. Siadat, E. Zand, and K. Alemi Saeid. 2009. Effect of nitrogen and herbicide levels on wheat (*Triticum aestivum* L.) competition ability against wild mustard (*Sinapis arvensis*). *Electronic Journal of Crop Production*. 2: 135-150. (In Persian).
- Parsa, M., and A. Bagheri. 2008. Pulses. Mashhad Univ. Press. (In Persian).
- Rastgou, M., A. Ghanbari, M. Banayan Awal, and H. Rahimian. 2004. Effect of amount and timing of nitrogen application on economic threshold of wild mustard (*Sinapis arvensis*) in winter wheat. *Agricultural Sciences and Technology*. 18: 11-22. (In Persian).
- Shobeiri, S., K. Ghassemi-Golezani, A. Golechin, and J. Saba. 2007. Effect of water limitation on growth and yield of three chickpea cultivars in Zanzan. *J. Agric. Sci. Natur. Resour.* 14: 32-43. (In Persian).
- Tepe, I., M. Erman, R. Yergin, and B. Bükün. 2011. Critical period of weed control in chickpea under non-irrigated conditions. *Turk. J. Agric. For.* 35: 525-534.
- Torresen, K.S., R. Skuterud, H. Tandsaether, and M. B. Hagemo. 2003. Long-term experiments with reduced tillage in spring cereals. I. Effects on weed flora, weed seedbank and grain yield. *Crop Protection*. 22: 185-200.
- Velykis, A., and A. Satkus. 2010. Weed infestation and changes in field pea (*Pisum sativum* L.) yield as affected by reduced tillage of a clay loam soil. *Žemdirbyst* . 97: 73-82.
- Yaghobi, R., and M. Agha Alikhani. 2012. Effect of duration of weed control and interference with normal population on yield and yield components of winter rapeseed (*Brassica napus* L.). *Iranian Journal of Field Crops Research*. 9: 659-669.

Effect of Weed Interference in Different Agronomic Managements on Grain Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.)

Asghari, M.¹ and M. Armin^{2*}

Received: May 2014, Accepted: 21 September 2014

Abstract

A field experiment was conducted in 2012 at the Agricultural Research Station of Motahari of Sabzevar, to determine the influence of different crop management practices and weed interference duration on grain yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.). A split plot experiment was employed in randomized complete block design with three replications. The main plots consisted of three crop management practices (Low, Medium and High input levels) and sub plot of five weed interference duration (0 as control, 15, 30, 45 and 60 weedy days after chickpea emergence). The results showed weed density, weed dry weight and number of plants per pod were not affected by crop management practices, however, plant height, biological and economic yield were influenced by crop management practices. High input level had the highest plant height, biological and economic yield. Increased interference reduced yield, number of plants per pod and number of branches per plant of chickpea. Yield loss after full-season weed competition (60 days interference) was 80.60% as compared to control. Although increasing of weed interference reduced weed density but weed dry weight was increased. Fitted logistic regression function coefficients showed that the onset of yield loss was earlier (24.5 days after emergence) at low input levels while at high input levels it was postponed to 26 days after emergence. It can be concluded that increasing interference duration would reduce yield and yield components of chickpea, but under high input conditions competitiveness of chickpea will be increased.

Key words: Chickpea, Input levels, Interference, Yield loss.

1- Former MSc. Student of Agronomy, Sabzevar Branch, **Islamic Azad University**, Sabzevar, Iran.

2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Sabzevar Branch, **Islamic Azad University**, Sabzevar, Iran.

* *Corresponding Author:* armin@iaus.ac.ir