بررسی تاثیر رقابت علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرددذرت زودرس رقم ۷۰۴ (به‌عنوان کشت دوم) در منطقه کوهدشت لرستان

Effect of weed competition on yield, yield components maize cultivar Early 704 (the second culture) in Lorestan Kuhdasht

امین آدینه‌وند*[۱]، مسعود رفیعی[۲]، منوچهر سیاح‌فر[۲]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد- ایران.
۲- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات وآموزش کشاورزی ومنابع طبیعی لرستان

نویسنده مسوول مکاتبات: aadinavand@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۲۵

چکیده

این آزمایش با هدف ارزیابی تأثیر زمان نسبی سبزشدن علف‌های هرز بر رشد و عملکرد ذرت دانه‌ای رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ در سطوح مختلف تراکم علف‌هرز مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه کوهدشت لرستان انجام شد. زمان سبز شدن گیاهان هرز با سه سطح E_1، E_2 و E_3 (سبز شدن گیاه هرز به‌ترتیب ۱۴ روز زودتر، ۷ روز زودتر و هم‌زمان با ذرت) به‌عنوان عامل اصلی و تراکم علف هرز با شش سطح D_0، D_1، D_2، D_3، D_4 و D_5 (به‌ترتیب صفر، ۴، ۸، ۱۲ ، ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع) به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. ارتفاع، شاخص سطح برگ با ظهور هر چه زودتر و افزایش تراکم علف‌هرز کاهش یافت. هم‌چنین سبز شدن زودهنگام علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم‌های بالا کاهش معنی‌داری در مقادیر اجزای عملکرد (طول، قطر و وزن بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه) به‌وجود آورد. عملکرد دانه و بیولوژیک ذرت نیز با تأخیر در سبز شدن ذرت نسبت به علف هرز و افزایش تراکم علف هرز کاهش یافت، به‌طوری‌که بیش‌ترین کاهش در سبز شدن ۱۴ روز زودهنگام علف هرز نسبت به ذرت و تراکم بالای علف‌های هرز (۲۰ بوته در مترمربع) به‌ترتیب با ۱۰۰ و ۹۹ درصد کاهش روی داد و بوته‌های ذرت به‌طور کامل در سایه انداز بوته‌های علف‌هرز قرار گرفتند. در مجموع بر اساس یافته‌های این تحقیق با افزایش تعداد روزهای سبز شدن علف هرز نسبت به ذرت توان رقابتی ذرت کاهش یافته و افت شدیدی در عملکرد و اجزای آن مشاهده شد. با وجودی‌که افزایش تراکم علف هرز باعث کاهش عملکرد دانه و بیولوژیک شد، ولی روند کاهش در تراکم‌های بالای علف‌های هرز چندان معنی‌دار نبود.

واژگان کلیدی: تراکم، ذرت، رقابت، زمان نسبی سبز شدن، گیاه هرز.

مقدمه

گیاه ذرت پس از گندم و برنج، مهم‌ترین محصول غذایی دنیا را تشکیل می‌دهد و در بین غلات بیش‌ترین تنوع مصرف را داراست. این گیاه علاوه بر مصرف به‌عنوان غذای انسان و علوفه برای دام‌ها، در صنایع تخمیر و تهیه فرآورده‌های متنوع صنعتی از جمله اتانول نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (امام، ۱۳۸۲).

گیاه ذرت اگرچه گیاهی بلند و قوی می‌باشد، اما به رقابت با علف‌های هرز حساس بوده و کاهش عملکرد بالای ۳۰ درصد نیز در این گیاه گزارش شده است (Bosnic, *et al*., 1997). هنگامی که مزارع برای کشت گیاهان ردیفی از جمله ذرت آماده می‌شوند، شرایطی مناسب برای استقرار و جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز یک ساله مهیا می‌شود. وجود علف‌های هرز در مزارع باعث افت محصول و عملکرد می‌شود، زیرا علف‌های هرز برای جذب نور، آب، موادغذایی و دی‌اکسیدکربن رقابت کرده و از طریق سایه‌اندازی و مصرف نهاده‌ها موجب کاهش عملکرد می‌شوند (Kropff, *et al*., 1992 ,Mortimer, *et al*., 1997). عملیات زراعی مانند عدم شخم، ردیف‌های باریک و تناوب زراعی برای جلوگیری و ممانعت از رشد علف‌هرز پیشنهاد شده است، اما در کل علف‌کش‌ها از اجزای اصلی برنامه‌های کنترلی علف‌های هرز هستند (Christopher *et al*., 2007).گیاهان زراعی در اوایل رشد خود به‌ندرت از نظر رقابت علف‌های هرز در تنگنا قرار می‌گیرند. ظهور علف‌های هرز پس از یک مرحله مشخص از نمو گیاهان زراعی در یک دوره زمانی معین تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد آن‌ها ندارد. این مدت زمان برای ذرت بین دو تا چهار و نه هفته پس از کاشت متفاوت است. رقابت بین گیاه زراعی علف هرز تا زمانی‌که حضور علف هرز بتواند گیاه زراعی را از وجود منابع رشدی محروم کند، سبب کاهش عملکرد از جانب علف‌هرز می‌شود. همچنین گمان می‌رود که برخی از روابط متقابل بین دو گیاه قبل از آن‌که این دو گیاه بخواهند با همدیگر رقابت کنند، به‌وجود می‌آید (Graming, *et al*., 2004). موفقیت علف‌های‌هرز در رقابت با گیاه زراعی برای جذب نور، آب و موادغذایی به عواملی مانند تراکم علف‌های هرز، زمان سبزشدن و فرم رویش گیاه بستگی دارد (رستگار،۱۳۷۸). تراکم علف هرز یکی از عوامل اصلی رقابت محسوب می‌شود و در همین راستا مدل‌های زیادی ارائه شده‌اند که رابطه بین تراکم علف‌های هرز و عملکرد گیاه زراعی را تشریح می‌کنند. زمان سبز شدن نیز به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در رقابت حائز اهمیت است. در مخلوط گیاهی گونه‌ای که زودتر سبز شود، گسترش قلمرو و تسخیر منابع سریع‌تری را دارد و بهتر می‌تواند از منابع موجود استفاده کند، بنابراین در رقابت موفق‌تر خواهدبود. مطالعات انجام گرفته در مورد دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز، حاکی از آن است که تأخیر در زمان سبز شدن علف‌های هرز به مدت سه تا پنج هفته به‌ترتیب برای جلوگیری از کاهش معنی‌دار عملکرد سویا و ذرت کافی بود. همچنین برخی از محققان اظهار داشته‌اند که زمان سبز شدن علف‌های هرز نسبت به گیاه زراعی ممکن است در تعیین اثر علف هرز بر عملکرد گیاه زراعی از تراکم علف هرز مهم‌تر باشد (راشد محصل و حسینی، ۱۳۸۶).

شواهد موجود از پیآمدهای مصرف آفت‌کش‌ها نشان داده است که نظام‌های کشاورزی متکی بر علف‌کش‌ها از ثبات چندانی برخوردار نمی‌باشند. از سویی دیگر نگرانی‌ها در مورد میزان سموم شیمیایی به‌کار رفته و عواقب زیست محیطی آنها رو به افزایش است. به‌همین دلیل در برخی از کشورها کاربرد برخی از سموم ممنوع و یا محدود شده است.

بنابراین لازم است تا روش‌های درازمدت مدیریت علف‌های هرز و تلفیق دامنه‌ای از روش‌های کنترل بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند (Cousens *et al*., 1985، Lindquist *et al*., 1995، Aldrich *et al*., 1997). واکنش علف هرز به گیاه زراعی مطابق با واریته آن متغیر است. گیاهان زراعی می‌توانند شرایط خاک را تغییر دهند و آن را برای جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز نامطلوب کنند و از این‌رو الگوی سبز شدن علف هرز را تغییر دهند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور مطالعه تأثیر زمان سبز شدن و تراکم چند علف هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ (رقم رایج در منطقه)، آزمایشی در بهار سال ۱۳۹۱ در یک مزرعه تحقیقاتی در شهرستان کوهدشت با طول جغرافیایی ۴۷ درجه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ارتفاع ۱۱۱۹ متر از سطح دریا اجرا گردید.آزمایش به‌صورت کرت-های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و طرح رقابتی- افزایشی علف هرز در تراکم ثابت ذرت پیاده گردید زمان نسبی سبز شدن-علف‌های هرز (سلمه‌تره، عروسک‌پشت‌پرده، قیاق، اویارسلام، دم‌روباهی کبیر و تاج‌خروس) نسبت به ذرت به‌عنوان کرت اصلی و تراکم این علف‌های‌هرز به‌عنوان کرت فرعی انتخاب شد. تیمارهای آزمایش شامل تراکم علف‌های هرز در شش سطح: تراکم صفر (D_0)، تراکم چهار (D_1)، تراکم هشت (D_2)، تراکم ۱۲ (D_3)، تراکم ۱۶ (D_4) و تراکم ۲۰ بوته در مترمربع (D_5) و زمان نسبی سبز شدن علف‌های هرز نسبت به ذرت در سه سطح: ۱۴ روز پیش از سبز شدن ذرت (E_1)، هفت روز پیش از سبز شدن ذرت (E_2) و هم‌زمان با سبز شدن ذرت (E_3) بود. بذور گیاهان هرز (با سبزشدن نسبی دو هفته و یک هفته زودتر نسبت به ذرت) در دو طرف محل کشت بذور ذرت پخش شدند. این بذور در تراکم‌های ذکر شده در عمق نیم‌سانتی‌متری با فاصله ۱۰ سانتی‌متری از طرفین محل کاشت ذرت به‌روش خشکه‌کاری و با دست کشت شدند. بذر انتخابی ذرت رقم دیررس سینگل کراس ۷۰۴ بود. بذور در فواصل ردیفی ۷۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر کاشته و به‌منظور اطمینان از سبز شدن بذور ذرت سه عدد بذر در هر محل قرار داده شد و ۱۰ روز بعد از سبز شدن، بوته‌های اضافی تنک شدند. مبارزه با دیگر علف‌های هرز رشدیافته به‌غیر از تیمارها با وجین کردن انجام شد.

مقدار کود مصرفی بر اساس توصیه کارشناس مربوطه به‌میزان۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپرفسفات ساده و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز کود پتاسه به‌صورت سولفات‌پتاسیم در زمین پخش شد. کود نیتروژن نیز براساس نیاز ذرت به‌مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار (۵۰ درصد در ابتدای کشت، ۲۵ درصد در مرحله شش تا هشت برگی و ۲۵ درصد باقی مانده در مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی ذرت به‌صورت کود سرک) در زمین پخش شد. در طول فصل رشد پنج نمونه‌برداری با فواصل زمانی هر ۲۰ روز یک بار انجام شد و اولین آن ۳۰ روز پس از سبز شدن بوته‌های علف هرز بود. جهت نمونه‌گیری هر کرت به دو نیم تقسیم شد و نمونه‌گیری‌های تخریبی از یک نیمه کرت انجام شده و نیمه دیگر کرت دست نخورده باقی ماند تا در انتهای فصل اندازه‌گیری عملکرد و اجزای آن انجام شود. دو ردیف کناری به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شد، بنابراین نمونه‌های گیاهی از ردیف‌های دوم و سوم برداشت شدند.

تجزیه واریانس عملکرد دانه ذرت، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت محاسبه شد که برای اندازه‌گیری عملکرد ذرت، صفات طول بلال، وزن بلال، قطر بلال، وزن چوب بلال، تعداد بلال در بوته، تعدادردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه اندازه‌گیری گردید که کلیه صفات مورد بررسی به‌وسیله نرم‌افزارهای MINITAB و MSTATC انجام گرفت. میانگین صفات مورد بررسی توسط آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شد.

نتایج و بحث

ارتفاع ذرت

با توجه به جدول تجزیه واریانس (جدول یک) ارتفاع ذرت تحت تأثیر زمان سبز شدن و تراکم به‌ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار شد به‌طوری‌که در انتهای فصل کم‌ترین ارتفاع ذرت تحت تیمار سبز شدن ۱۴ روز زودتر گیاهان هرز و بیش‌ترین آن در تیمار هم‌زمان با سبز شدن علف هرز به‌دست آمد (جدول دو). به‌نظر می‌رسد که سبز شدن زودتر علف هرز موجب برتری رقابتی آن نسبت به ذرت شده و در نتیجه آن رقابت چندانی از سوی بوته‌های ذرت جهت دریافت نور بیش‌تر صورت نگرفت، زیرا بوته‌های ذرت زیر کانوپی علف هرز قرار گرفتند، ولی در سبز شدن هم‌زمان ذرت با گیاهان هرز از برتری بوته‌های گیاه هرز کاسته شده و رقابت

مؤثری بین این دو گونه جهت دریافت نور صورت گرفت و از این‌رو ارتفاع بوته‌های ذرت در این تیمار نسبت به‌دیگر تیمارها افزایش نشان داد. همچنین بر اساس نتایج به‌دست آمده (جدول سه) کم‌ترین ارتفاع ذرت در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع علف هرز و بیش‌ترین آن مربوط به‌تیمار شاهد (بدون علف هرز) بود که اختلاف معنی‌داری را ایجاد کرد به‌نظر می‌رسد که دلیل کاهش ارتفاع ذرت با افزایش تراکم علف‌هرز برتری رقابتی و سرعت رشد بالای علف هرز در بهره‌برداری از منابع محیطی بوده است. الحانی و برارپور (۱۳۷۹) نشان دادند که وجود یک بوته توق در هر متر از ردیف‌های کاشت پنبه، ارتفاع این گیاه را به‌مقدار ۵/۲ درصد کاهش می‌دهد.

شاخص سطح برگ

نتایج این بررسی نشان داد که سبز شدن زودتر علف هرز نسبت به ذرت تأثیر بارزی بر کاهش شاخص سطح برگ ذرت در سطح یک درصد دارد (جدول یک). به‌طوری‌که در انتهای فصل رشد کم-ترین شاخص سطح برگ (۰/۹) مربوط به سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز نسبت به ذرت و بیش‌ترین آن (۲/۷) مربوط به سبز شدن هم‌زمان علف‌های هرز با ذرت بود (جدول دو).

افزایش تراکم علف هرز نیز سبب کاهش معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) شاخص سطح برگ ذرت شد (جدول یک)، به‌طوری‌که در انتهای فصل رشد کم‌ترین مقدار آن (۱/۳ و ۱/۳۸) به‌ترتیب در تراکم‌های ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع علف هرز و بیش‌ترین مقدار آن (۲/۸) در تیمار شاهد ذرت بدون علف هرز به‌دست آمد (جدول سه). ماسینگا و همکاران (Massinga *et al.*, 2001) نیز مشاهده کردند که شاخص سطح برگ ذرت با افزایش تراکم Amaranthus palmeri از دو به هشت بوته در مترمربع کاهش می‌یابد.

اجزای عملکرد

بر اساس نتایج به‌دست آمده از جدول تجزیه واریانس (جدول یک) تمامی صفات اندازه‌گیری شده اجزای عملکرد (قطر بلال، طول بلال، وزن بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت) تحت تیمارهای زمان سبز شدن علف‌های هرز و تراکم‌های مختلف علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان دادند. بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول دو) زمانی که علف‌های هرز ۱۴ روز زودتر از ذرت کاشته شدند صفات قطر بلال، طول بلال و وزن بلال کم‌ترین مقدار خود را داشتند و اختلاف معنی‌داری با دیگر زمان‌ها داشتند و بیش‌ترین مقدار میانگین صفت‌های مذکور زمانی بود که علف‌های هرز هم‌زمان با ذرت کاشته شدند همچنین براساس نتایج مقایسه میانگین (جدول سه). با افزایش تراکم علف‌های هرز میانگین صفات قطر بلال، وزن بلال و طول بلال دارای کم‌ترین مقدار خود بودند و در حالت شاهد یعنی بدون اعمال علف هرز این صفات دارای بیش‌ترین مقدار بود. احتمالاً دوره طولانی رقابت بین علف هرز و ذرت از اوایل فصل و به‌خصوص در مرحله زایشی و تشکیل بلال در شرایطی که بوته‌های ذرت فاقد امکانات نوری و رطوبتی مناسبی بودند، موجب کاهش این صفات شده است.

تعداد ردیف دانه در بلال

تأثیر زمان سبز شدن و تراکم علف هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال ذرت ($p<۰/۰۱$) معنی‌دار بود (جدول یک) و در بین زمان‌های سبز شدن علف هرز، تیمار ۱۴ روز زودتر سبز شدن علف‌های هرز نسبت به ذرت تأثیر زیادی بر تعداد ردیف دانه در بلال داشت، به‌طوری‌که این زمان سبز شدن بیش‌ترین تأثیر (۶/۳ تعداد ردیف دانه در بلال) و سبز شدن هم‌زمان این علف هرز با ذرت کم‌ترین تأثیر (۱۴/۹ تعداد ردیف دانه در بلال) را روی این صفت اندازه‌گیری شده داشتند (جدول دو). با افزایش تراکم علف هرز، تعداد ردیف دانه در بلال کاهش یافت. این تعداد در تیمار شاهد در مقایسه با تراکم‌های دیگر این علف هرز از بالاترین مقدار (۱۵/۴) و در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع از کم‌ترین مقدار (۸/۶) برخوردار بود (جدول سه). احتمالاً دوره طولانی رقابت بین علف هرز، علف هرز و ذرت از اوایل فصل و به‌خصوص در مرحله زایشی و تشکیل بلال در شرایطی که بوته‌های ذرت فاقد امکانات نوری و رطوبتی مناسبی بودند، موجب کاهش تعداد ردیف دانه در بلال در

تراکم‌های بالا و تیمار (۱۴ روز سبزشدن زودتر علف هرز) بود. در نتیجه کمبود مواد غذایی در مراحل ابتدایی رشد ذرت و در سبز شدن ۱۴ و هفت روز زودتر علف هرز به‌ویژه در تراکم‌های بالای آن احتمال می‌رود بوته‌های ذرت نتوانسته‌اند به اندازه کافی ماده خشک برای تولید بلال ذخیره نمایند.

تعداد دانه در ردیف بلال

زمان سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز با اختلاف معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) نسبت به دو تیمار سبز شدن هم‌زمان علف هرز با ذرت و هفت روز زودتر سبز شدن این علف هرز نسبت به ذرت با مقدار ۸/۰۴ عدد بیش‌ترین کاهش را در تعداد دانه در ردیف نشان داد، درحالی‌که سبز شدن هفت روز زودتر علف هرز با وجود کاهش در تعداد دانه در ردیف بلال ذرت نسبت به تیمار سبزشدن هم‌زمان، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را با آن نشان نداد (جدول دو). به‌نظر می‌رسد که در شرایط آلوده به علف هرز با سبز شدن زودتر این علف هرز قدرت رقابتی علف هرز، علف هرز با ذرت افزایش یافته و فشار تولید بیوماس این علف هرز و کاهش منابع در دسترس در مقایسه با سبز شدن هم‌زمان آن با ذرت سبب تولید بلال‌های کوتاه‌تر و کاهش طول هر ردیف دانه در بلال و به‌دنبال آن سبب کاهش تعداد دانه در هر ردیف شده است. در آزمایشات کاورو و همکاران (Cavero *et al*., 1999) نیز افزایش رقابت (زود سبز شدن تاتوره) موجب کاهش معنی‌دار تعداد دانه در ردیف بلال ذرت شد. با افزایش تراکم علف هرز نیز تعداد دانه در ردیف بلال کاهش معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) نشان داد (جدول یک)، به‌طوری‌که بیش‌ترین تعداد دانه در ردیف (۲۹/۸) مربوط به تیمار شاهد ذرت بدون علف هرز و کم‌ترین آن (۱۵/۸) نیز مربوط به تیمار ۱۶ بوته در مترمربع بود. ضمن آن‌که تیمار ۲۰ بوته در مترمربع علف هرز با تعداد دانه در ردیف ۱۸/۳ مقدار بالاتری را نسبت به تیمارهای ۱۲ و ۱۶ بوته در مترمربع علف هرز نشان داد که احتمال می‌رود ناشی از خطای اندازه‌گیری باشد (جدول سه).

وزن هزار دانه

اثر زمان سبزشدن علف هرز در رابطه با وزن هزار دانه ذرت ($p<۰/۰۱$) نیز معنی‌دار بود (جدول یک). با سبز شدن زودتر این علف هرز نسبت به ذرت وزن هزار دانه ذرت کاهش یافت، به‌طوری‌که سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز نسبت به ذرت دارای بیش‌ترین کاهش (۹۶/۲ گرم) و سبز شدن هم‌زمان علف‌هرز با ذرت دارای کم‌ترین کاهش (۲۸۴ گرم) در وزن هزار دانه بودند (جدول پنج). چنین به نظر می‌رسد که سبز شدن زودتر علف‌هرز نسبت به ذرت موجب افزایش رقابت برای آب و مواد غذایی در مرحله پرشدن‌دانه شده، بنابراین وزن هزار دانه ذرت کاهش معنی‌داری را در سطح یک درصد نشان داد. تأثیر تراکم علف هرز در ارتباط با وزن هزار دانه ذرت نیز معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) بود (جدول یک) و تراکم‌های بالای علف هرز (۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع) با مقادیر ۱۴۱/۱، ۱۲۷ و ۱۴۸/۵ گرم دارای بیش‌ترین کاهش و تراکم‌های پایین علف هرز (چهار و هشت بوته در مترمربع) با مقادیر ۲۲۹/۸ و ۲۱۰ گرم دارای کم‌ترین کاهش در وزن هزار دانه ذرت بودند (جدول سه). با توجه به‌این‌که رقابت در زمان پر شدن دانه به‌میزان زیادی بر وزن هزار دانه مؤثر است، بنابراین چنین به‌نظر می‌رسد که در این مرحله رقابت ناشی از سوی علف‌هرز به‌خصوص در سبزشدن ۱۴ و هفت روز زودتر این علف هرز باعث کاهش توان فتوسنتزی و کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌های ذرت و مانع از پرشدن کامل دانه‌ها شده است.

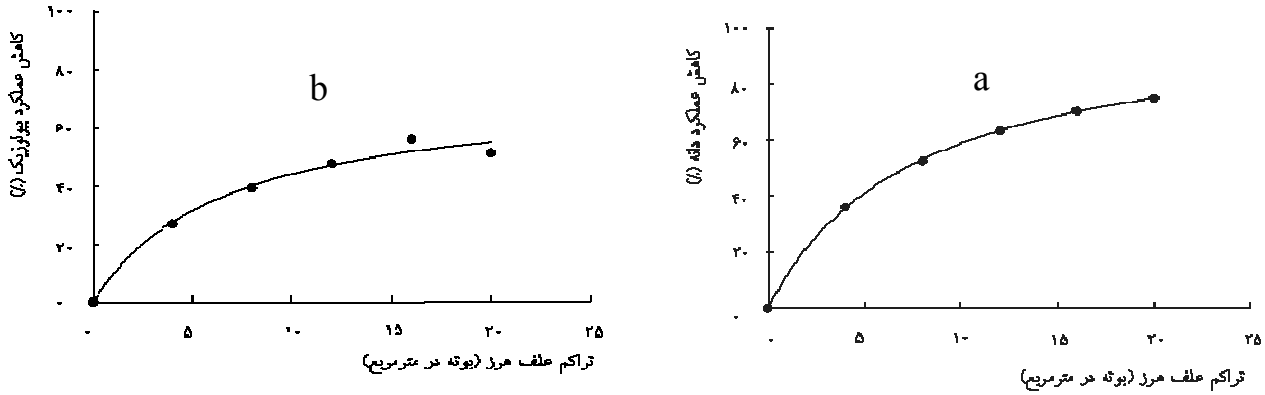
عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک ذرت تحت تأثیر زمان سبز شدن علف هرز و تراکم علف هرز قرار گرفت و در سطح ($p<۰/۰۱$) معنی‌دار شد (جدول یک) به طوری‌که با سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز نسبت به ذرت کم‌ترین مقدار (۹/۸ تن در هکتار) در عملکرد بیولوژیک به‌دست آمد (جدول دو). به‌نظر می‌رسد در چنین شرایطی کاهش سطح برگ در ذرت و سایه‌اندازی علف هرز، علف هرز باعث کاهش میزان نور رسیده به برگ‌ها به‌خصوص در بخش‌های پایینی کانوپی شده و در نتیجه برگ‌های

پایینی کانوپی ذرت حالت انگلی به‌خود گرفته‌اند. بنابراین فتوسنتز کم‌تر ناشی از کمبود نور از طرفی و از طرف دیگر مصرف مواد فتوسنتزی توسط گیاه و به‌وسیله برگ‌هایی که حالت انگلی دارند، باعث کاهش تجمع ماده خشک شد. بیش‌ترین تأثیر در کاهش عملکرد بیولوژیک مربوط به تراکم‌های ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع به‌ترتیب با ۵۶ و ۵۱ درصد کاهش و کم‌ترین تأثیر در تراکم چهار بوته در مترمربع با ۲۷ درصد کاهش بود (شکل-۱-a). نحوه تأثیرپذیری عملکرد بیولوژیک ذرت از تراکم علف هرز نیز همچون عملکرد دانه ذرت بود و رقابت موجب کاهش معنی‌دار آن شد، لیگر و شرایبر (Leger and Schreiber, 1989) در مطالعات خود گزارش کردند که سبز شدن زودتر تاج‌خروس در زراعت سویا باعث کاهش بیوماس سویا چه در تراکم‌های بالا و چه در تراکم‌های پایین این علف هرز می‌شود.

عملکرد دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول یک) نشان داد که که صفت عملکرد دانه تحت تأثیر زمان کاشت علف هرز و تراکم آن در سطح احتمال یک‌درصد اختلاف معنی‌دار داشت. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که سبز شدن هم‌زمان علف هرز با ذرت (۱۳/۳ تن در هکتار) کم‌ترین و سبز شدن ۱۴ روز زودتر علف هرز نسبت به ذرت (۲/۸ تن در هکتار) بیش‌ترین تأثیر را بر عملکرد دانه داشت (جدول دو). روند کاهش عملکرد دانه ذرت در نتیجه تیمار زمان سبز شدن علف هرز را می‌توان به سایه‌اندازی علف هرز به‌خصوص در زمان سبز شدن ۱۴ روز زودتر آن نسبت به ذرت، کاهش اجزای عملکرد و تخصیص بیش‌تر ماده خشک به رشد رویشی (به‌دلیل سایه‌اندازی علف هرز و افزایش ارتفاع‌بوته) نسبت داد. هارپر (Harper, 1983) زمان نسبی سبز شدن علف‌های هرز و تراکم آن‌ها به‌همراه نحوه و سرعت رشد علف هرز را به‌عنوان عواملی که تعیین کننده موفقیت گیاه زراعی در استفاده از نور می‌باشند، برمی‌شمارد.



شکل۱- کاهش عملکرد بیولوژیک ذرت در اثر تراکم علف هرز (a).کاهش عملکرد ذرت در ارتباط با تراکم علف هرز (b)
Fig.1. reduce biological yield of corn weed density (a) Corn yield loss associated with weed density (b)

بیش‌ترین کاهش عملکرد دانه به‌ترتیب مربوط به تراکم‌های ۱۲، ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع با کاهشی در حدود ۶۳، ۷۰ و ۷۵ درصد و کم‌ترین کاهش نیز مربوط به تراکم چهار بوته در مترمربع با کاهشی در

حدود ۳۶ درصد بود (شکل-۱-b). کاهش عملکرد دانه ذرت در حضور علف هرز را می‌توان به‌کاهش سطح برگ ذرت و نهایتاً کاهش جذب نور و فتوسنتز نسبت داد. فیسک و همکاران (Fisk *et al.*, 2001) اظهار داشته‌اند که در نتیجه تأثیر تداخل تاج‌خروس ریشه قرمز در مزرعه ذرت، با دو و سه برابرشدن تراکم این علف هرز عملکرد دانه ذرت به‌ترتیب ۲۳ و ۳۹ درصد نسبت به‌تیمار شاهد کاهش یافته است.

شاخص برداشت

در این پژوهش صفت شاخص برداشت تحت تاثیر زمان کاشت علف هرز و تراکم آن در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار ایجاد کرد (جدول یک). تیمار ۱۴ روز سبز شدن زودتر علف هرز نسبت به ذرت بیش‌ترین تأثیر را روی شاخص برداشت ذرت نشان داد، به‌طوری‌که شاخص برداشت در این تیمار ۱۳/۷ درصد بود. کم‌ترین کاهش در شاخص برداشت مربوط به تیمار سبز شدن هم‌زمان علف هرز با ذرت با شاخص برداشت ۴۵/۷ درصد بود که نشان داد ذرت در این تیمار اثر رقابتی بسیار خوبی با علف هرز بر اساس نتایج مقایسه میانگین به‌دست آمده، تراکم چهار بوته در مترمربع با شاخص برداشت ۳۸/۰۲ درصد کم‌ترین کاهش و تراکم‌های ۱۲, ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع به ترتیب با شاخص‌های برداشت ۲۳/۳، ۲۲/۷ و ۲۳/۵ درصد دارای بیش‌ترین کاهش بودند (جدول سه). داشته و از کاهش این صفت جلوگیری کرده است (جدول دو).

با توجه به‌کاهش شدید عملکرددانه ذرت نسبت به عملکرد بیولوژیک در اثر افزایش تراکم علف هرز، کاهش شاخص برداشت ذرت نیز قابل پیش‌بینی می‌باشد. تفاوت در شاخص برداشت ذرت در تراکم‌های ۱۲, ۱۶ و ۲۰ بوته در مترمربع معنی‌دار نبود و این نتایج نشان دهنده این است که با افزایش تراکم علف هرز، عملکرد دانه و بیولوژیک ذرت تقریباً به یک نسبت کاهش یافته و به تبع آن شاخص برداشت نیز در این تراکم‌ها چندان کاهش نیافت.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای زمان سبز شدن و تراکم علف هرز

Table 1. Analysis of variance for measured traits in emergence time and density weeds plants

			میانگین مربعات (MS)					
S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	دانه در ردیف	ردیف در بلال
		df	HI	Biologic yield	Seed yield	1000 G.W	seed in row	row in ear
Replication	تکرار	2	82.7^{ns}	5460^{ns}	3084^{ns}	14965^{ns}	2.9^{ns}	0.28^{ns}
time	زمان سبز شدن	2	4620^{**}	169322^{**}	50740^{**}	158899^{**}	2603^{**}	375.5^{**}
Error1	خطای اصلی	4	23.3	5269	1752	4341	21	2
density	تراکم	5	709.2^{**}	37287^{**}	12061^{**}	30234^{**}	258^{**}	77.4^{**}
Time* density	زمان سبز شدن× تراکم	10	182^{**}	3309^{**}	804^{**}	8225^{**}	64.9^{**}	40
Error2	خطای فرعی	30	3.17	283	167	482/7	0.94	0.16

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and ** Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای زمان سبز شدن و تراکم علف هرز

Table 1. Analysis of variance for measured traits in emergence time and density weeds plants

			میانگین مربعات (MS)				
S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	وزن بلال ear Weight	قطر بلال Diameter	طول بلال ear length	شاخص سطح برگ LAI	ارتفاع بوته Height
Replication	تکرار	2	4037.0^{ns}	13.4^{ns}	10.50^{ns}	0.54^{ns}	105.36 ^{ns}
time	زمان سبز شدن	2	67046.0**	4564.7**	670.00**	14.90**	21126.0*
Error1	خطای اصلی	4	2908.6	19.3	19.00	0.69	3088.2
density	تراکم	5	15825.0**	386.6**	108.00**	3.00**	9770.0**
Time* density	زمان سبز شدن× تراکم	10	1363.8**	243.2**	39.70**	0.18**	2393.0**
Error2	خطای فرعی	30	53	2.16	0.46	0.03	87.5

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and ** Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

جدول۲- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در تیمار زمان سبز شدن علف هرز

Table 2. Mean comparison of measured traits in emergence time weeds plants

Treatment	تیمار	شاخص برداشت HI (%)	عملکرد بیولوژیک Biologic yield (kg.ha^{-1})	عملکرد دانه Seed yield (kg.ha^{-1})	وزن هزار دانه 1000 G.W (gr)	دانه در ردیف seed in row (N.o)	ردیف در بلال Rows in ear (N.o)	وزن بلال Ear Weight (gr)	قطر بلال Ear Diameter (mm)	طول بلال Ear length (cm)
emergence time weeds	زمان سبز شدن علف هرز									
E1	سبز شدن علف هرز ۱۴	13.7^{c}	9.8^{b}	2.8^{b}	96.2^{c}	8.04^{b}	6.3^{b}	36.1^{b}	15.2^{b}	6.6^{b}
E2	روز زودتر ۷ سبز شدن علف هرز روز	31.6^{b}	19.2^{ab}	6.9^{b}	184^{b}	24.4^{a}	13.4^{a}	91.4^{ab}	40.3^{a}	15.6^{a}
E3	زودتر سبز شدن همزمان علف هرز با ذرت	45.7^{a}	29.2^{a}	13.3^{a}	284^{a}	31.4^{a}	14.9^{a}	158.1^{a}	44.7^{a}	18.3^{a}

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at1% probability level, using LSD Test

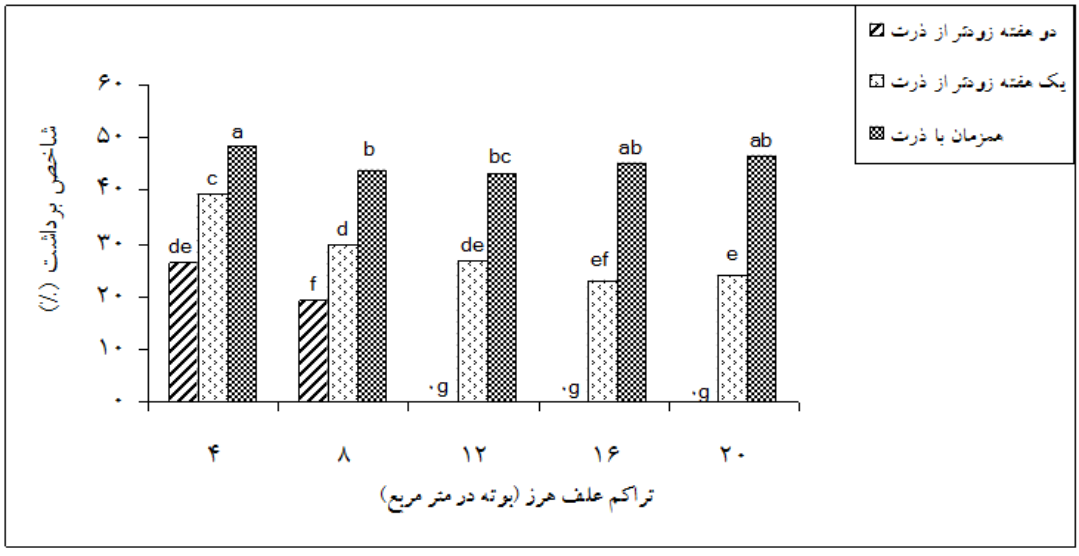
جدول۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در تیمار تراکم علف هرز

Table 3. Mean comparison of measured traits in density weed plant

Treatment	تیمار	شاخص برداشت Harvest Index (%)	وزن هزار دانه 1000 G.W (gr)	دانه در ردیف seed in row (N.o)	ردیف در بلال Row in ear (N.o)	وزن بلال Ear weight (g)	قطر بلال Ear diameter (mm)	طول بلال Ear length (cm)
Density weed	تراکم علف هرز							
D_0	0 بوته در مترمربع	43.80^{a}	272.10^{a}	29.80^{a}	15.40^{a}	170.5^{a}	41.03^{a}	18.3^{a}
D_1	۴ بوته در مترمربع	38.02^{b}	229.80^{b}	25.50^{b}	13.90^{b}	114.0^{b}	39.30^{ab}	15.6^{b}
D_2	۸ بوته در مترمربع	90.90^{c}	210.00^{b}	20.80^{c}	13.04^{c}	86.7^{c}	37.60^{b}	15.3^{b}
D_3	۱۲ بوته در مترمربع	23.30^{d}	141.10^{c}	17.60^{d}	9.07^{de}	68.9^{d}	27.30^{c}	10.9^{c}
D_4	۱۶ بوته در مترمربع	22.70^{d}	127.00^{c}	15.80^{e}	9.20^{d}	54.4^{e}	27.90^{c}	9.4^{d}
D_5	۲۰ بوته در مترمربع	23.50^{d}	148.50^{c}	18.30^{d}	8.60^{e}	76.7^{d}	27.30^{c}	11.3^{c}

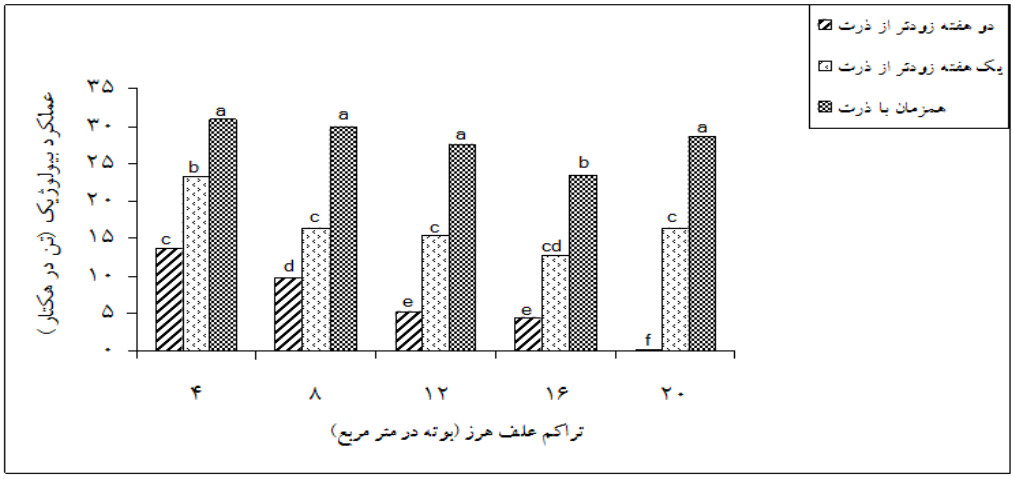
÷(میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند).

means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at1% probability level, using LSD Test



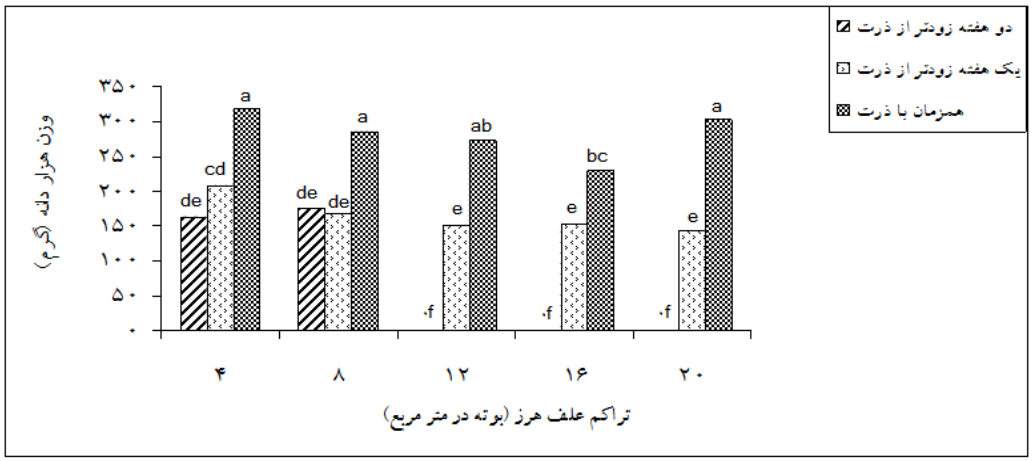
نمودار ۲- اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم علف‌هرز بر شاخص برداشت ذرت

Fig 2. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density on HI corn.



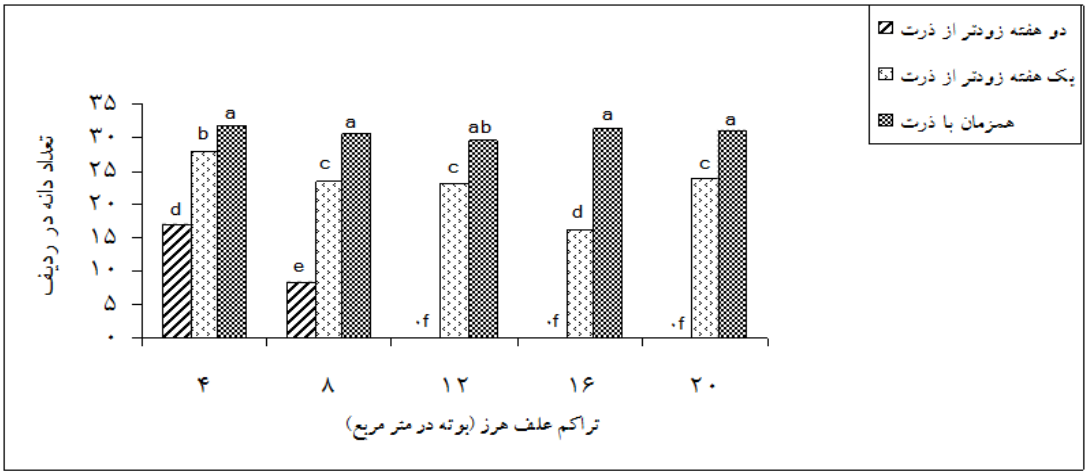
نمودار ۳- اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم علف‌هرز بر عملکرد بیولوژیک ذرت

Fig 3. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density on Bilogical yield of corn.



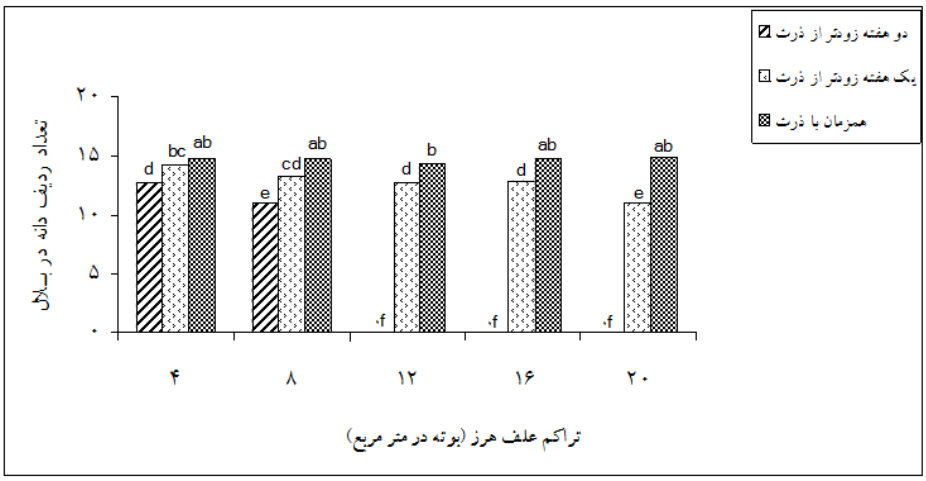
نمودار ۴- اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم علف‌هرز بر وزن هزار دانه ذرت.

Fig 4. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density on T.G.W of corn.



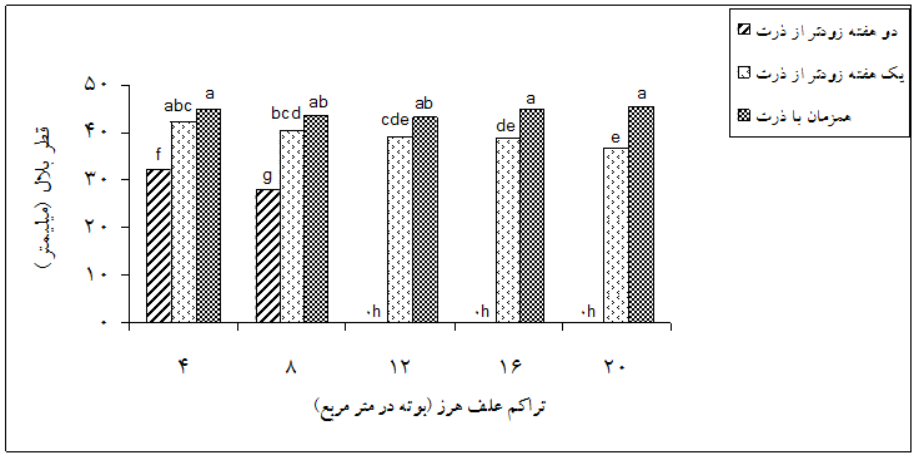
نمودار ۵- اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم علف‌هرز بر تعداد دانه در ردیف

Fig 5. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density of seed in row.



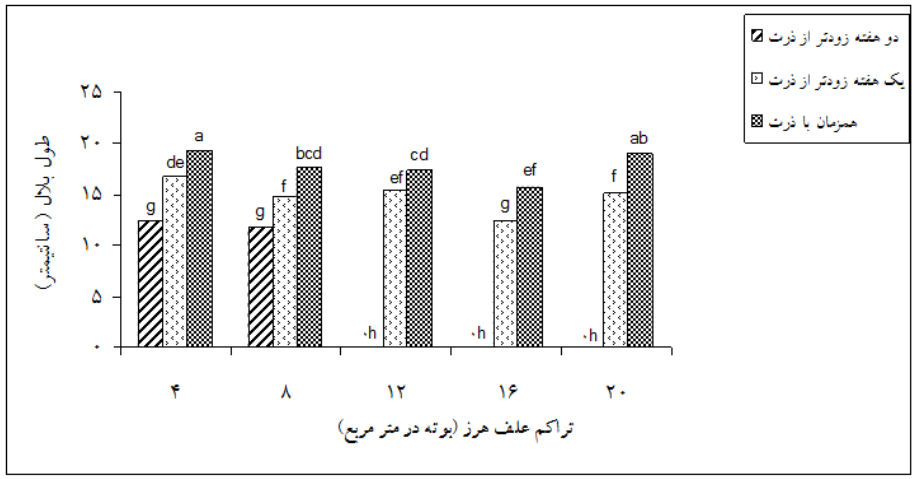
نمودار ۶- اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم علف‌هرز بر تعداد ردیف دانه در بلال.

Fig 6. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density of row in ear of corn.



نمودار ۷- اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم علف‌هرز بر قطر بلال ذرت.

Fig 7. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density of ear diameter of corn.



نموار ۸-اثر متقابل زمان نسبی سبزشدن علف‌هرز نسبت به ذرت در تراکم این علف‌هرز بر طول بلال ذرت.

Fig 7. The Intraction of relative time of weed emergence and weed density of ear lenghth of corn.

منابع **References**

امام، ی. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز. ۱۷۸ صفحه.

الحانی، ا.، و برارپور، م. ۱۳۷۹. بررسی رقابت علف‌هرز توق با پنبه. ششمین کنگرهٔ علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه بابلسر.

رستگار، م.ع. ۱۳۷۸. علف‌های‌هرز و روش‌های کنترل آن‌ها. مرکز نشر دانشگاهی، تهران. ۴۱۳ صفحه.

راشد محصل، م.ح.، و حسینی، س.ا. ۱۳۸۶. افق‌های نوین در مدیریت علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد. ۳۲۲ صفحه.

Aldrich, R.J., and Kremer, R.. 1997. Principles of weed management. 2nd Ed. Ames, IA: Iowa State University Press. pp: 331–359.

Bosnic, A., and Swanton, C. J. 1997. Influence of barnyardgrass (Echinochloa crus-galli) time of emergence and density on corn (Zea mays). Journal of Weed Science, 45: 276–282.

Cavero, J., Zaragoza, C., Suso, M.L., and Pardo, A. 1999. Competition between maize and Datura stramonium in an irrigated field under semi-arid conditions. Journal of Weed Research, 39: 225-240.

Christopher, L. S., Shoup, D. E., and Al-Khatib, K. 2007. Response of common lambsquarters (Chenopodium album) to glyphosate as affected by growth stage. Journal of Weed Science, 55:147–151.

Cousens, R.1985. A simple model relating yield loss to weed density. Journal of Annals of Botany, 107: 239-252.

Fisk, J.W., Hesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R. R., Squire, J. M., and Sheaffer, C.C. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. *Agronomy Journal, 93: 319-325.*

Gramig, G.G., and Stoltenberg, D.E. 2004. Progress on predicting crop yield loss from weeds.http://www.soils.wisc.edu/extension/FAPM/2004proceedings/Gramig.pdf

Harper, F. 1983. Inter-specific competition. In Principle of Arable Crop Production. Pages 198-229. Granada Publishing.

Kropff, M.J., and Lotz. L.A.P. 1992. Systems approaches be quetify crop-weed interactions and their application in weed management. Journal of Agricultural Systems, 90: 262-282.

Kropff, M.J., and Spitters, C.J.T. 1992. An eco-physiological model for interspesific competition, applied to the influence of chenopodium album on sugar beet: Model description and parametrization. Journal of Weed Sience, 32: 437-490.

Leger, A., and Schreiber, M.M. 1989. Competition and canopy architecture as cffected by soybean (Glycine max) row width and density of redroot pigweed (Amaranthus retroflexus). Journal of Weed Science, 37: 84-92.

Lindquist, J.L., Maxwell, B.D., Buhler, D.D., and Gunsolus, J.L. 1995. Velvetleaf (Abutilon theophrasti) recruitment, survival, seed production and interference in soybean (Glycine Max). Journal of Weed Science, 43: 226-232.

Mortimer, M. 1997. The weed for studies on weed ecology to improve weed management Expert consulation on weed ecology and management. F.A.O. Report.

Massinga, R.A., Currie, R.S., Horak, M.J., and Boyer, J.r. 2001. Interference of palmer amaranth in corn. Journal of Weed Science, 49: 202–208.

Noormohammadi, G., Siadat, A. and Kashan, A. 2002. Cereal crops. 2002. Publication, Chamran university. pp: 45-48 (In Persian).