



اثر طول دوره‌های تداخل و کنترل علف‌هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت به عنوان کشت دوم بعد از کلزا در منطقه مغان

صابر عالی^{۱*}، سعید وزان^۲، حسین موسوی‌نیا^۳، فرید گلزردی^۴، بهنام چاربنده^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۱۹

چکیده

به منظور بررسی اثر طول دوره‌های تداخل و کنترل علف‌هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت به عنوان کشت دوم بعد از کلزا، آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در منطقه مغان به اجرا درآمد. نوع طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و ۴ تکرار بود. تیمارها در دو سری به ترتیب تداخل علف‌های هرز در ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روز پس از سبز شدن ذرت و سری دوم، کنترل علف‌های هرز تا مراحل مذکور و دو تیمار شاهد بدون کنترل و کنترل کامل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد بود. نتایج نشان داد که زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز (شروع دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز)، بر حسب ۵ و ۱۰ درصد اُفت عملکرد، به ترتیب ۱ و ۳ روز پس از سبز شدن ذرت و زمان بحرانی تداخل علف‌های هرز (پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز) نیز بر حسب ۵ و ۱۰ درصد اُفت عملکرد، ۶۷ و ۵۲ روز پس از سبز شدن ذرت بود.

واژه‌های کلیدی: تداخل، دوره بحرانی، علف‌هرز، کنترل.

^۱. کارشناس ارشد زراعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

^۲. دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

^۳. دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

^۴. دکترای اکولوژی گیاهان زراعی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

* نویسنده مسئول: Email: saber_aley@yahoo.com

مقدمه

(۹) نیز نشان داد که ارتفاع و بیوماس پنبه با افزایش طول دورهٔ تداخل علف‌های هرز کاهش یافت. همچنین، فیلیپ و برادلی (۱۸) نیز نشان دادند که رقابت علف‌هرز توق باعث کاهش تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانهٔ لویا شد. به علت فاصلهٔ زمانی نسبتاً زیادی که بین کاشت تا سبز شدن سیب‌زمینی وجود دارد و همچنین فاصلهٔ بین ردیف‌های کاشت، علف‌های هرز فضای مناسبی برای فعالیت داشته و از فراوانی آب و مواد غذایی موجود در مزارع سیب‌زمینی استفاده کرده و سریعاً توسعه می‌یابند و باعث کاهش اندازه، وزن و تعداد غده‌ها و کاهش کیفیت و کمیت می‌شوند (۱۵ و ۱۶). چعب و همکاران (۴) نیز گزارش دادند که تداخل علف‌های هرز در ۴۰ تا ۶۰ روز پس از کاشت ذرت باعث کاهش بسیار شدید در تولید مادهٔ خشک ذرت شد. همچنین جوانبخت حصار (۳) و برجسته (۲) نیز کاهش عملکرد نهایی غدهٔ سیب‌زمینی را در اثر افزایش طول دورهٔ تداخل و کاهش طول دورهٔ کنترل علف‌های هرز، گزارش کردند.

این آزمایش با هدف بررسی طول دوره‌های کنترل و تداخل علف‌هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت به عنوان کشت دوم بعد از کلزا در منطقهٔ مغان اجرا شد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۹ در شهرستان پارس‌آباد مغان با ارتفاع ۷۰ متر از سطح دریا، و در طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۹ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی در یک خاک رسی لومی با pH برابر ۸ به اجرا درآمد. زمین محل آزمایش از قطعه‌ای انتخاب شده بود که کشت قبل از آن کلزا بوده است. عملیات آماده سازی زمین به روش مرسوم در منطقه در اواسط تیر ماه بعد از برداشت کلزا انجام شد. بر اساس آنالیز خاک و توصیه آزمایشگاه خاک‌شناسی، به میزان ۴۰۰

عملکرد گیاهان زراعی، به میزان زیادی تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. برنامه‌ریزی برای مدیریت علف‌های هرز، به دانش مربوط به اثر رقابت بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان زراعی بستگی دارد (۱۰). واکنش عملکرد و اجزای عملکرد به رقابت علف‌های هرز در گیاهان زراعی مختلف، متفاوت می‌باشد. اجزای عملکرد در مراحل بحرانی رشد، بیشترین حساسیت را نسبت به رقابت با علف‌های هرز نشان می‌دهند (۲۲).

عده‌ای از محققان نیز اظهار داشتند، که حضور و رقابت علف‌های هرز باعث کاهش تولید و تجمع مادهٔ خشک در گیاهان زراعی می‌شود (۱۹ و ۲۱). یکی از عوامل زراعی موثر بر رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی، تراکم گیاه زراعی است. تحقیقات نشان داده است افزایش تراکم گیاهان زراعی موجب کاهش توان رقابتی علف‌های هرز و بهبود عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود (۸، ۱۳ و ۲۴). و نیز در آزمایشی گزارش کردند که رقابت تاج-خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) با ذرت سبب کاهش شدید تجمع ماده خشک ذرت شد (۱۱). تراوره و همکاران (۲۶) نیز کاهش ماده خشک سورگوم دانه‌ای را در اثر رقابت با گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) گزارش کردند. دومینگاز و هیوم (۱۲) در آزمایشی نشان دادند که، افزایش تراکم سویا باعث بهبود عملکرد، از طریق افزایش تعداد غلاف و تعداد دانه در متر مربع شد. پترووینی (۱۷) نشان داد که با افزایش طول دورهٔ تداخل علف‌های هرز، عملکرد غدهٔ سیب‌زمینی کاهش می‌یابد، به طوری که تداخل علف‌های هرز در سراسر دورهٔ رشد، ۱۷ درصد عملکرد غده را کاهش داد. توماس و همکاران (۲۵) اظهار داشتند که رقابت علف‌های هرز به میزان زیادی باعث کاهش عملکرد و اجزای عملکرد گندم می‌شود. تحقیقات بوکون

عملکرد دانه، هم‌چنین طول بلال، وزن هزار دانه، و شاخص برداشت اندازه‌گیری شد. عملکرد هر یک از تیمارها بر حسب درصدی از تیمار شاهد بدون رقابت محاسبه شد.

تجزیه و تحلیل‌های داده‌ها و رسم نمودارها به ترتیب با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و Mstac انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

بیوماس کل ذرت. بیشترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب با ۲۳/۷۳ و ۲۲/۳۸ تن در هکتار به تیمارهای شاهد عاری از علف‌هرز و کنترل ۶۰ روز و کمترین آن به ترتیب با ۱۲/۲، ۱۳/۷۸ و ۱۴/۱۵ تن در هکتار به تیمارهای تداخل تمام فصل و تداخل ۶۰ و ۵۰ روز اختصاص داشت. عملکرد بیولوژیک در تیمار تداخل تمام فصل نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز ۴۸/۵۹٪ کاهش داشت (شکل ۱).

آقاعلیخانی و همکاران (۱) دریافتند که آغاز زود هنگام رقابت تاج خروس با ذرت، عملکرد بیولوژیک ذرت را ۴۴/۵٪ کاهش داد در حالی که با ۱۲ روز تأخیر در رویش تاج خروس افت عملکرد بیولوژیک به ۴۱٪ کاهش یافت و سبز شدن دیر هنگام تاج خروس در مرحله‌ی ۴ تا ۵ برگی برگی رشد ذرت، میزان افت عملکرد را به ۲۱/۷٪ کاهش داد. و هم‌چنین در آزمایشی دیگر، کاهش عملکرد ذرت را در اثر رقابت علف‌هرز اویارسلام، ۱۷ تا ۲۰٪ گزارش کرده‌اند (۲۸).

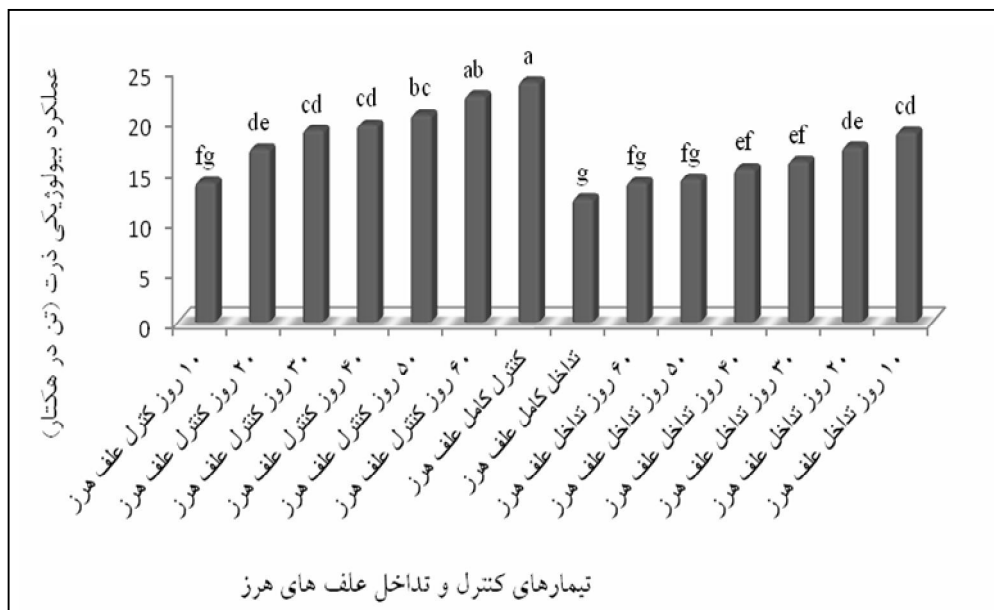
ارتفاع ذرت. نتایج نشان داد که، بیشترین ارتفاع ذرت به ترتیب به تیمارهای شاهد عاری از علف‌هرز و کنترل ۶۰، ۵۰ و ۴۰ روز پس از سبز شدن ذرت با ۲۷۹/۸، ۲۷۶/۳، ۲۷۲/۵ و ۲۶۸/۵ سانتیمتر و کمترین آن به ترتیب به تیمارهای تداخل تمام فصل و تداخل ۶۰ روز پس از سبز

کیلوگرم در هکتار کود اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل، و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به خاک اضافه شد. تمام کودهای پتاسه و یک سوم کود اوره در زمان آماده سازی زمین با کودپاش سانتیفریوژی در سطح زمین پخش و با دو بار دیسک عمود بر هم با خاک مخلوط گردید، و بقیه کود اوره نیز ۲۰ روز پس از سبز شدن ذرت، به صورت سرک مصرف شد. در این آزمایش از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار در ۴ تکرار استفاده شد. تیمارها در دو سری به ترتیب تداخل علف‌های هرز در ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روز پس از سبز شدن ذرت و سری دوم، کنترل علف‌های هرز تا مراحل مذکور و دو تیمار شاهد بدون کنترل و کنترل کامل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد بود.

در این آزمایش از ذرت سینگل کراس ۷۰۴ (رقم دیر رس) و ترکیب طبیعی گونه‌های علف‌های هرز استفاده شد. هر کرت آزمایشی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۸ متر و به عرض ۳ متر، و فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتیمتر بود و فاصله بین کرت‌ها از هم یک ردیف نکاشت (۱/۵ متر)، و فاصله بین دو تکرار از هم ۲ متر در نظر گرفته شد، بذرها به وسیله بذرکار پنوماتیک روی ردیف‌ها کاشته شد. آبیاری به طریق جوی و پشته صورت گرفت. عملیات تنک کاری ذرت، زمانی که گیاهچه‌های ذرت در مرحله ۲ برگی بودند به فاصله ۱۸ سانتیمتر بر روی ردیف‌ها انجام شد (معادل ۷۴۰۰۰ بوته در هکتار).

اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد

جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد در زمان برداشت از ۲ ردیف وسط هر کرت با رعایت اثر حاشیه، ۱۵ بوته برداشته، و ارتفاع، وزن خشک، عملکرد بیولوژیک و



شکل ۱. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز روی عملکرد بیولوژیکی ذرت

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نمی‌باشند.

مشخص شد که با افزایش طول دوره‌ی تداخل سورگوم، تعداد دانه در بلال ذرت کاهش می‌یابد. نتایج مشابهی نیز توسط ویپاوون و آنتای (۲۷) گزارش شده است.

وزن هزار دانه. تنها یک دوره ده روزه تداخل (۱۰ روز پس از سبز شدن ذرت) کافی بود وزن ۱۰۰۰ دانه ذرت را نسبت به تیمار شاهد کنترل کامل به میزان ۱۱ درصد کاهش دهد. حداقل وزن ۱۰۰۰ دانه ذرت با کاهش ۳۰٪ و با میانگین ۱۶۲ گرم در تیمار شاهد تداخل کامل بود.

این در حالی بود که حداکثر وزن ۱۰۰۰ دانه ذرت در تیمار شاهد کنترل کامل با میانگین ۲۳۱ گرم به دست آمد. (شکل ۴). مطالعات نشان می‌دهد که در مرحله پر شدن دانه، مجموع سطح برگ بالاتر از بلال در مقایسه با سطح برگ پایین‌تر، نقش مهم‌تری در ارسال مواد فوستیزی به دانه دارد (۶). از طرفی سرعت پر شدن دانه نیز مهم‌ترین عامل مؤثر بر وزن دانه است (۷). در تیمار تداخل کامل از آنجایی که علف‌های هرز امکان سایه‌اندازی بر روی برگ‌های بالایی بلال را به شکل کامل‌تر و طولانی‌تری داشتند، با ایجاد رقابت نوری و کاهش

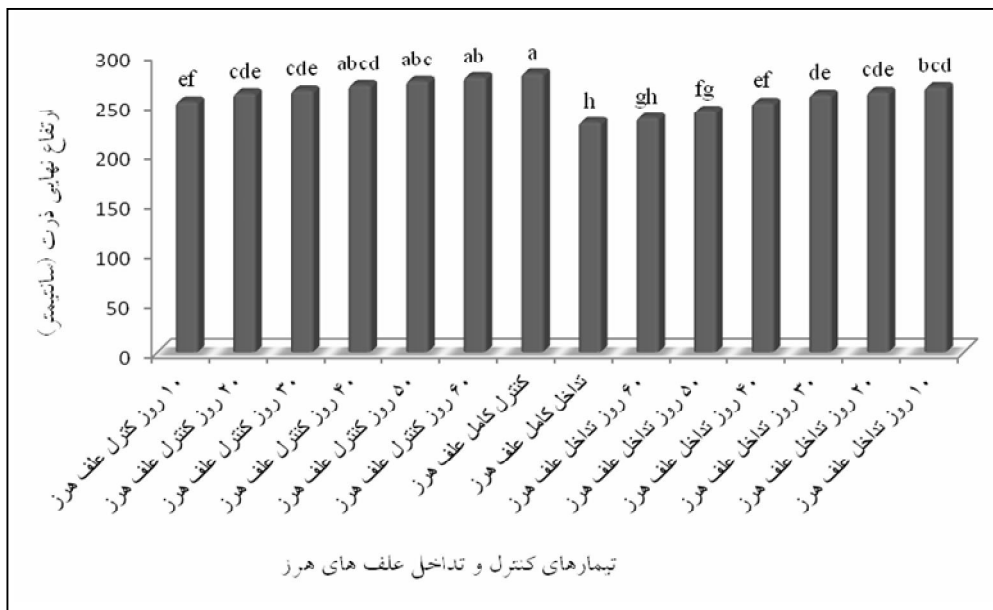
شدن با ۲۳۰/۸ و ۲۳۵/۳ سانتیمتر اختصاص داشت. ارتفاع ذرت در تیمار تداخل تمام فصل نسبت به شاهد عاری از علف‌هرز ۱۷/۵۱٪ کاهش داشت (شکل ۲). استراهان و همکاران (۲۳) در مطالعه‌ی تداخل علف‌های هرز راثول‌گراس^۱ (*Rottboellia exaltata*) را در مقایسه با حالت عدم حضور این علف‌هرز سبب کاهش حدود ۱۸ درصدی ارتفاع بوته‌های ذرت دانستند. آنها عنوان داشتند که این کاهش برای هر هفته حدود ۳ سانتیمتر بوده است.

تعداد دانه در هر ردیف. بیشترین تعداد دانه در هر ردیف مربوط به تیمارهای شاهد عاری از علف‌هرز کنترل ۶۰ روز به ترتیب با ۳۷/۷۵ و ۳۵/۵ و کمترین آن به تیمارهای شاهد تداخل و تداخل ۶۰ روز به ترتیب با ۱۲/۸۹ و ۱۳/۱۲ عدد دانه در هر ردیف دانه در بلال اختصاص داشت. هم‌چنین تعداد دانه در هر ردیف در شاهد تداخل نسبت به شاهد کنترل ۶۵/۸۵٪ کاهش نشان داد (شکل ۳). در بررسی انجام شده توسط شریفی (۵)

^۱. Raoulgrass (= itchgrass)

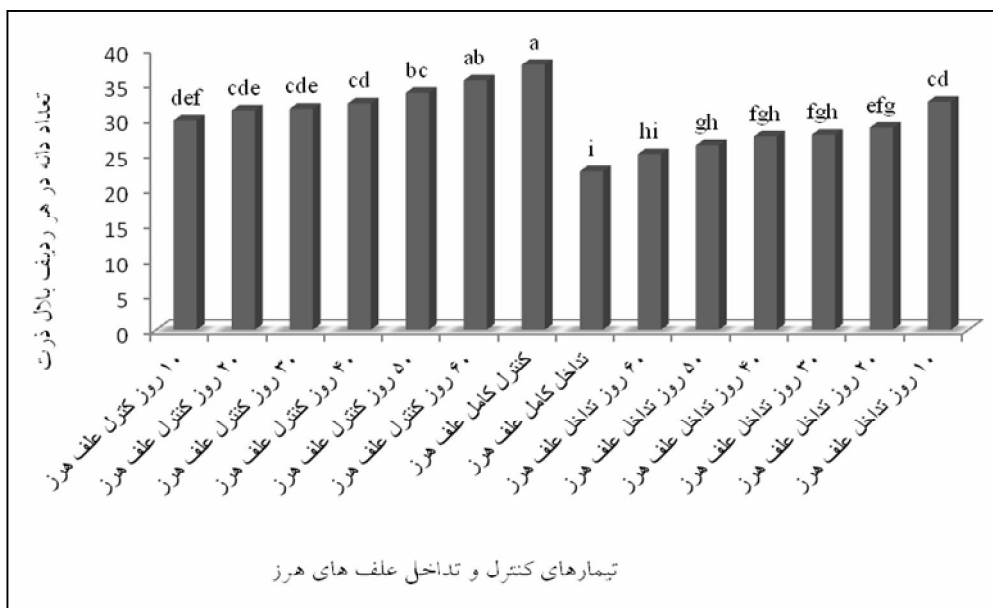
افزایش دوره‌های تداخل علف‌هرز تا ۱۴ هفته پس از کشت در کاهش وزن صد دانه ذرت معنی‌دار نبوده است. عملکرد دانه ذرت. کمترین عملکرد دانه (۳/۴۳۵ تن در هکتار) در تیمار تداخل کامل، با کاهشی معادل ۰/۵۷٪

فتوستنتز در برگ‌های بالایی ذرت به عنوان مهم‌ترین منبع، سبب کاهش فتوستنتز و کاهش سرعت انتقال مواد به دانه‌ها به عنوان مخزن شده‌اند. استراهان و همکاران (۲۳) در بررسی دوساله تداخل علف‌هرز راثول‌گراس با ذرت، اعلام داشتند که تأثیر



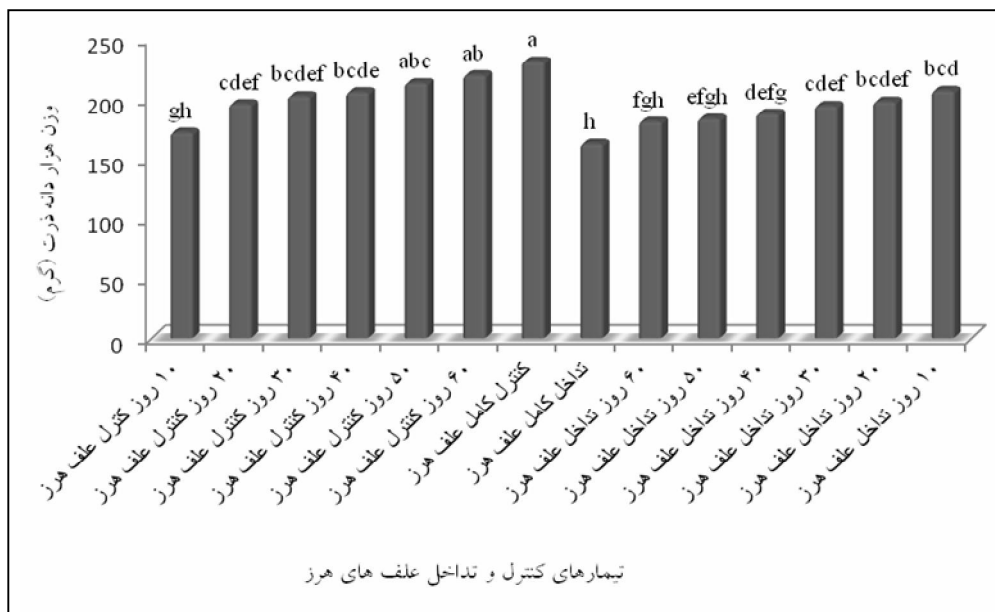
شکل ۲. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز روی ارتفاع نهایی ذرت

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ نمی‌باشند.



شکل ۳. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز تعداد دانه در هر ردیف ذرت.

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نمی‌باشند.



شکل ۴. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز وزن ۱۰۰۰ دانه ذرت

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نمی‌باشند.

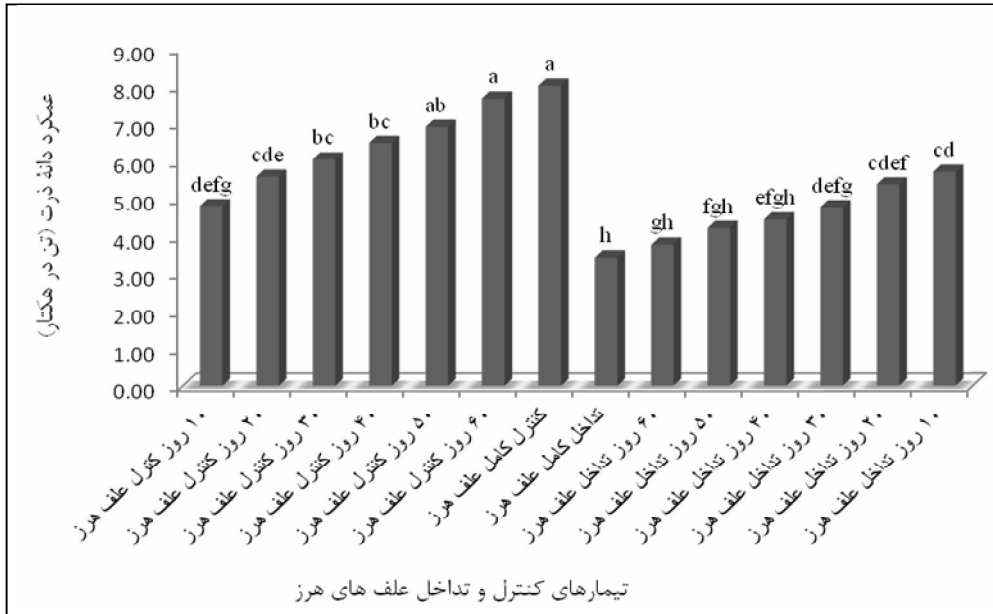
افزایش‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری باهم نداشت. بیشترین شاخص برداشت در سری کنترل مربوط به تیمار ۶۰ روز پس از سبز شدن بود (شکل ۶). نتایج تیمارهای تداخل بیانگر پایین بودن شاخص برداشت در ۶۰ روز پس از سبز شدن ذرت نسبت به سایر تیمارها می‌باشد، هم‌چنین بین تیمارهای تداخل ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن ذرت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. و نیز بین تیمار شاهد تداخل با ۶۰ روز پس از سبز شدن نیز اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۶).

نتیجه‌گیری نهایی. نتایج نشان داد که زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز (شروع دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز)، بر حسب ۵ و ۱۰ درصد آفت عملکرد، به ترتیب ۱ و ۳ روز پس از سبز شدن ذرت و زمان بحرانی تداخل علف‌های هرز (پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز) نیز بر حسب ۵ و ۱۰ درصد آفت عملکرد، ۶۷ و ۵۲ روز پس از سبز شدن ذرت بود. با افزایش طول دوره‌ی

نسبت به شاهد کنترل کامل با ۸ تن در هکتار عملکرد دانه مشاهده شد. از آنجایی که تأثیر دوره‌های مختلف وجین و عدم کنترل علف‌های هرز ذرت بر اجزای عملکرد مشابه بود، چنین نتیجه‌ای مورد انتظار بود (شکل ۵). جدیدترین مطالعات صورت گرفته در زمینه تأثیر رقابت علف‌های هرز به عملکرد دانه ذرت نیز این ترتیب کاهش عملکرد را در صورت ادامه تداخل علف‌های هرز تایید می‌نماید (۱۴). در مطالعات اسچولز و همکاران (۲۰) تأثیر تداخل تمام فصل علف‌هرز گاوپنبه به تنهایی سبب کاهش ۲۳ درصد عملکرد شد. و در تحقیقی دیگر تأثیر تنها تداخل علف‌هرز راثول‌گراس سبب کاهش ۲۳ درصدی عملکرد نسبت به تیمار شاهد کنترل کامل گردید (۲۳). کاهش ۵۷ درصدی عملکرد در طرح را می‌توان به جهت اثر افزایشی تداخل مخلوطی از گونه‌های مختلف علف‌های هرز به نسبت حضور تک‌تک هر کدام دانست.

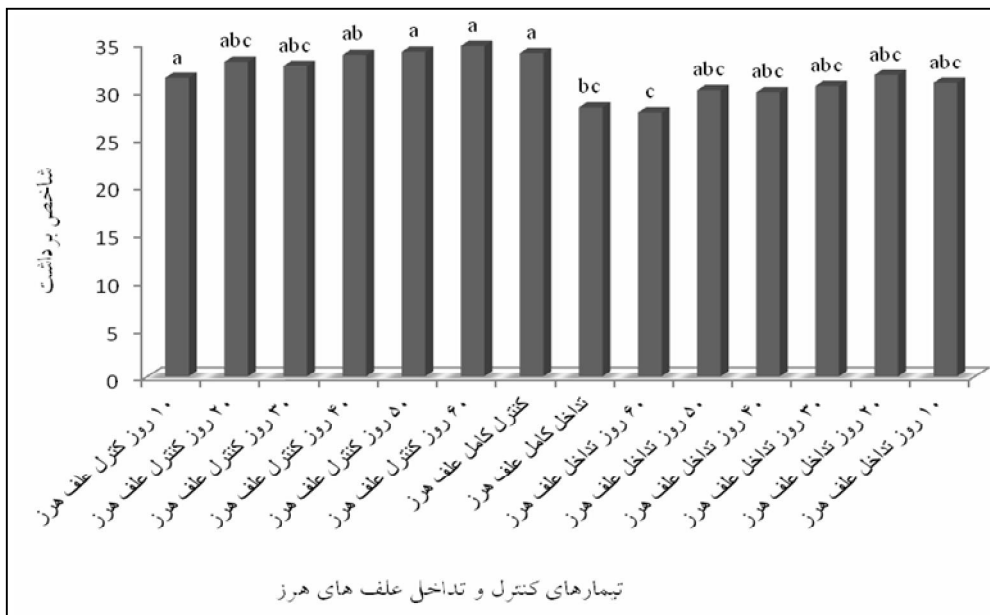
شاخص برداشت. اگر چه افزایش طول دوره کنترل باعث افزایش شاخص‌های برداشت می‌شود، ولی این

تداخل علف‌های هرز عملکرد دانه نیز کاهش یافت. میزان شاهد عاری از علف هرز ۰.۵۷٪ بود. کاهش عملکرد دانه در تیمار تداخل تمام فصل نسبت به



شکل ۵. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه ذرت

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نمی‌باشند.



شکل ۶. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز بر شاخص برداشت

میانگین‌های با حروف مشترک دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نمی‌باشند.

منابع

- ۱- آقاعلیخانی، م.، ع.م. مدرس ثانوی و ا. بانکه‌ساز. ۱۳۷۸. تاثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس بر تجمع ماده خشک و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. صفحه ۳۷۹.
- ۲- برجسته، ع. ۱۳۸۴. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سیب زمینی در شاهرود. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ۱۶۷ تا ۱۷۳.
- ۳- جوانبخت حصار، م. ۱۳۷۵. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی در منطقه باجگاه شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز. ۹۰ صفحه.
- ۴- چعب، ع.، ق. فتحی، س.ع. سیادت، ا. زند، م.ح. قرینه و ز. عنافجه. ۱۳۸۶. مطالعه اثرات تداخلی جمعیت طبیعی علف‌های هرز بر شاخص‌های رشد ذرت دانه‌ای در تراکم‌های گیاهی مختلف. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران (جلد دوم). انجمن علوم علف‌های هرز ایران. ۹ الی ۱۰ بهمن. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی. ۴۷۷ تا ۴۸۲.
- ۵- شریفی، ر. ۱۳۸۳. بررسی برخی از جنبه‌های فیزیولوژیک اثر تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم روی ذرت. پایان نامه دکترا دانشگاه تبریز. ۱۳۸ صفحه.
- ۶- مظاهری، د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۲ صفحه.
- ۷- یزدان دوست همدانی، م.ع.، م. رضایی و م.م. ر. خواجه‌پور. ۱۳۷۹. بررسی مبانی مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی عملکرد ذرت از طریق تجزیه علیت. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۶۳۳ تا ۶۳۴.
- 8- Begna, S.H., R.H. Hamilton, L.M. Dwyer, D.W. Stewart, D. Cloutier, L. Assemat, K. Foroutan and D.L. Smith. 2001. Weed biomass production response to plant spacing and corn (*Zea mays*) hybrids differing in canopy architecture. *Weed Technol.* 15: 647- 653.
- 9- Bukun, B. 2004. Critical period for weed control in cotton in turkey. *Weed Res.* 44: 404- 412.
- 10- Cousens, R., L.G. Firbank, A.M. Mortimer and R.G.R. Smith. 1988. Variability in the relationship between crop yield and weed density for winter wheat and *Bromus sterrilis*. *J. Appl. Ecol.* 25: 1033- 1044.
- 11- Cox, J.W., R.R. Hahn, P.J. Stachowski and J.H. Cherney. 2005. Weed interference and glyphosate timing affect corn forage yield and quality. *Agron. J.* 97: 847-853.
- 12- Dominguez, C and D.J. Hume. 1978. Flowering abortion and yield of early maturing soybean at three densities. *Agron. J.* 70: 801- 805.
- 13- Fernandez, O.N., O.R. Vignolio and E.C. Requesens. 2002. Competition between corn (*Zea mays*) and Bermuda grass (*Cynodon dactylon*) in relation to the crop plant arrangement. *Agron. J.* 22: 293- 305.
- 14- Hartzler, B., and B. Pringnits. 2000. Early-season weed competition. Iowa state university. Department of Agronomy. *Weed Sci.* online.
- 15- Jvany, J.A. 1984. Quackgrass (*Agropyron repens*) control in potatoes (*Solanum tuberosum*) with sethoxydim. *Weed Sci.* 32: 194- 197.
- 16- Nelson, D.C and M.C. Thoreson. 1981. Competition between potatoes (*Solanum tuberosum*) and weeds. *Weed Sci.* 29: 627- 677.
- 17- Petroviene, I. 2002. Competition between potato and weeds on Lithuania,s sandy loam soils. *Weed Res.* 12: 286- 287.
- 18- Philip, E.N. and A.M. Bradly. 1990. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference in snap bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technol.* 4: 743- 748.
- 19- Roush, M.L. and S.R. Radosevich. 1985. Relationship between growth and competitiveness of four annual weed. *J. Appl. Ecol.* 22: 895- 905.

- 20- Scholes, C., S.A. Clay and K. Brix–Davis. 1995. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) effect on corn (*Zea mays* L.) growth and yield in south Dakota. *Weed Technol*: 9:665–668.
- 21- Spitters, C.J.T. and T. H. Kramer. 1986. Differences between spring wheat cultivars in early growth. *Europhilic J*. 35: 273- 292.
- 22- Stephen, S.T., C. Mason, A.R. Maryin, D.A. Mortensen and J.J. Spotanski. 2003. Velvetleaf interference effects on yield and growth of grain sorghum. *Agron. J*. 95: 1602- 1607.
- 23- Strahan, R.E., J.L. Grittin, D.B. Reynolds and D.K. Miller. 2000. Interference between *Rottboellia cochinchinensis* and *Zea mays*. *Weed Sci*. 48: 205-211.
- 24- Tharp, B.E. and J.J. Kells. 2001. Effect of Glufosinate- Resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield and common lambsquarters (*Chenipodium album*) growth. *Weed Technol*. 15: 513-418.
- 25- Thomas, J.B., G.B. Schaalje and M.N. Grant 1994. Height, competition and yield potential in winter wheat. *Euphytica* 74: 9- 17.
- 26- Traore, S.S.C. Mason, A.R. Martin, D.A. Mortensen and J.J. Spotanski. 2003. Velvetleaf interference effects on yield and growth of grain sorghum. *Agron. J*. 95: 1602-1607.
- 27- Vipawon, A. and C. Anthai. 1995. Effect of plant density on yield quality of sweet corn seeds. *Research Reports*. Bangkok (Thailand). pp. 41-42.
- 28- Yakovelev, A.P., N.Y.A. Kurbatskiid and Y.E. Tsikin. 1976. Herbicides and quality of fresh fodder of maize. *Herbage Abstracts*. 47: 3844.