مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد ششم، شماره دوم، تابستان ۹۲
۱۰۱-۱۱۶
http://ejcp.gau.ac.ir

تأثیر فاصله ردیف کاشت و تداخل علف هرز توق بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کنجد در گرگان

*عباس فروغی[۱]، جاوید قرخلو[۲] و فرشید قادری‌فر[۲]
[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]استادیار گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۹۱/۰۵/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۲۳

چکیده

به‌منظور ارزیابی اثرات فاصله ردیف و تراکم توق روی عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کنجد آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتورها شامل تراکم توق در ۵ سطح (صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در مترمربع)، دو رقم کنجد (اولتان، یکتا) و سه فاصله ردیف کاشت کنجد (۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر) بود. نتایج نشان داد که تأثیر رقم، تراکم توق و اثر متقابل آن‌ها بر روی تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه کنجد معنی‌دار بود. شاخص برداشت محصول تنها تحت‌تأثیر تیمار تراکم علف هرز قرار گرفت. تأثیر فاصله ردیف روی اجزای عملکرد به‌جز وزن هزاردانه معنی‌دار بود. عملکرد دانه و زیست‌توده کنجد با افزایش تراکم توق به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و از این نظر رقم اولتان (شاخه‌دار) نسبت به رقم یکتا (تک‌شاخه) از حساسیت کم‌تری برخوردار بود. همچنین عملکرد دانه بیش‌تر از عملکرد بیولوژیک تحت‌تأثیر رقابت با توق قرار گرفت. مدل سه‌پارامتره هذلولی راست گوشه میزان خسارت عملکرد را با ورود اولین علف هرز در رقم اولتان (شاخه‌دار) در فواصل ردیف ۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر به‌ترتیب برابر ۴۴/۷۰، ۴۳/۹۱ و ۴۶/۳۹ و برای رقم یکتا (تک‌شاخه) به‌ترتیب معادل ۴۸/۶۸، ۵۳/۴۰ و ۵۱/۶۶ درصد برآورد کرد.

واژه‌های کلیدی: تراکم علف هرز، رقابت، کاهش عملکرد، مدل.

* مسئول مکاتبه: abbasfrooghi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تولید دانه‌های روغنی می‌تواند نقش مهمی در تأمین روغن و پروتئین جمعیت رو به افزایش کشورمان داشته باشد. کاشت دانه‌های روغنی از دیرباز بخش مهمی از کشاورزی کشورهای جهان به‌ویژه مشرق زمین را تشکیل می‌داده است و افزایش تولید آن‌ها در جهان گواه اهمیت این گیاهان است (ناصری، ۱۹۹۷). در میان این گیاهان، کنجد با نام انگلیسی sesame و نام علمی (*Sesamum indicum* L.) از خانواده پدالیاسه است که دارای ۱۶ جنس و حدود ۶۰ گونه است و با دارا بودن ۵۰ درصد روغن و ۱۹-۱۷ درصد پروتئین و نیز کیفیت بالای روغن خوراکی به‌دلیل ترکیبات آنتی‌اکسیدانی قوی و مقاومت آن به دما، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (ناندیتا و همکاران، ۲۰۰۹). یکی از عوامل کاهنده عملکرد دانه کنجد، علف‌های هرز می‌باشد. رشد این گیاه در مراحل ابتدایی به‌خصوص طی ۲۵ روز اول بسیار کند می‌باشد که علت، ریز بودن بذر آن است و به همین دلیل قدرت رقابت با علف‌های هرز را ندارد. موقعی که ارتفاع این گیاه زراعی به ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد رشد آن سریع شده و این زمان آغاز پایداری در برابر علف‌های هرز می‌باشد. به این دلیل مزرعه باید ۲۵-۲۰ روز بعد از کشت عاری از علف‌های هرز باشد (بی‌نام، ۲۰۰۲). مدیریت علف‌های هرز از عوامل ضروری برای موفقیت یک سیستم تولید کشاورزی است. افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و نیز افزایش هزینه‌ها و نگرانی‌های گسترده در مورد اثرات زیست‌محیطی مصرف بیش از اندازه آن‌ها باعث شده تا متخصصان علف‌های هرز روش‌هایی که سبب کاهش مصرف علف‌کش‌ها می‌شود را مورد توجه قرار دهند (سوانتون و مورفی، ۱۹۹۶). از این‌رو راه‌کارهای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM)[1] در جهت افزایش کارایی بهره‌گیری از علف‌کش‌ها و کاهش مصرف آن‌ها در محیط مورد توجه قرار گرفته است. توق به‌عنوان یک علف هرز تابستانه یکی از معضلات کشت و کار کنجد می‌باشد. این علف هرز برای مدت طولانی به‌عنوان یکی از بدترین علف‌های هرز سویا مورد توجه قرار داشت (ترانل و همکاران، ۲۰۰۳). این علف هرز جزو ۱۰ گونه معمول در مزارع پنبه در بسیاری از ایالت‌های آمریکا بوده (وبستر و دیویس، ۲۰۰۷) به‌طوری‌که می‌تواند باعث اختلال و کاهش کارایی عملیات برداشت، کیفیت محصول و در نتیجه کاهش شدید بازده اقتصادی شود (واسون و همکاران، ۲۰۰۲؛ اسکمیدت، ۲۰۰۴). تراکم ۱۰ بوته در مترمربع این علف هرز می‌تواند تا ۸۰ درصد از عملکرد

1- Integrated Weed Management

Archive of SID

www.SID.ir

سویا را بکاهد (نورثورثی و اولیویرا، ۲۰۰۷). وبستر و دیویس، (۲۰۰۷) خسارت آن را در پنبه با تراکم ۸ بوته در مترمربع ۸۰ درصد گزارش کردند. پدیده مقاومت به علف‌کش‌ها کاربرد هم‌زمان مبارزه مکانیکی و شیمیایی را در کنترل توق و اجرای تناوب در سیستم‌های زراعی را ضروری ساخته است. کنترل علف هرز توق با ظهور جمعیت‌های مقاوم به علف‌کش‌ها پیچیده‌تر شده است، به شکلی که جمعیت‌های مقاوم به علف‌کش‌های گروه آرسنیک و بیش‌تر رده‌های بازدارنده سنتز استولاکتات ثبت شده است (هیگلر و همکاران، ۱۹۸۸؛ اشمیتزر و همکاران، ۱۹۹۳؛ اسپراگو و همکاران، ۱۹۹۷). استفاده از روش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز باعث کاهش فراوانی جمعیت علف‌های هرز مقاوم شده و از گسترش سریع آن‌ها جلوگیری می‌کند (پترسون و نالواجا، ۱۹۹۲). یکی از راه‌های مؤثر در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده از ارقامی است که قدرت رقابت‌پذیری بالایی دارند. بنابراین شناسایی ارقامی با قدرت رقابت‌پذیری بالا و ویژگی‌های اکوفیزیولوژی مؤثر در رقابت می‌تواند در به‌نژادی و مدیریت علف‌های هرز مفید واقع شود (زند و بیکی، ۲۰۰۲؛ سوانتون و مورفی، ۱۹۹۶). این ارقام به‌دلیل سرعت بالای توسعه برگ، تجمع اولیه بیش‌تر ماده خشک در اندام هوایی و بسته شدن سریع‌تر کانوپی (زند و بیکی، ۲۰۰۲)، کمک زیادی به جلوگیری از گسترش علف‌های هرز خواهد کرد. در مطالعه‌ای قدرت رقابتی ارقام مختلف کلزا در برابر یولاف وحشی مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که ارقام هیبرید نسبت به ارقام آلوگام قابلیت رقابت بالا و عملکرد بالاتری داشتند که این برتری به‌دلیل سرعت بالای توسعه برگ، تجمع اولیه بیش‌تر بیوماس در اندام هوایی و بسته شدن سریع‌تر کانوپی بود (زند و بیکی، ۲۰۰۲) همچنین کاهش فاصله ردیف یا کاهش فاصله بوته‌ها روی ردیف می‌تواند قدرت رقابت رقم موردنظر را افزایش دهد (نی و همکاران، ۲۰۰۰). تسدال (۱۹۹۵) گزارش کرد که بسته شدن سریع کانوپی ذرت در تراکم بالا و فاصله ردیف باریک سبب کاهش خسارت علف هرز شد. بوچانان و هوسر (۱۹۸۰) نشان دادند که بادام‌زمینی کشت شده در گروه‌های چندگانه با فاصله ردیف‌های باریک نسبت به ردیف‌های عریض‌تر منجر به افزایش ۱۲ درصدی عملکرد محصول و منجر به کاهش بیوماس علف‌های هرز شد. با توجه به حضور علف هرز توق در محصولاتی مانند سویا، پنبه و کنجد این پژوهش به‌منظور بررسی کاهش عملکرد این محصول در تداخل با علف هرز توق و مقایسه دو رقم کنجد از نظر توانایی رقابت با توق و نیز تعیین اثر فاصله ردیف کنجد روی رقابت کنجد و توق انجام گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه پژوهشی شماره ۱ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. منطقه گرگان با میانگین بارندگی ۶۰۷ میلی‌متر، میانگین دمای ۱۳ درجه سانتی‌گراد، بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه‌مرطوب است، دارای مختصات جغرافیایی با طول ۵۴ درجه شرقی و عرض ۳۷ درجه شمالی و ارتفاع ۱۳ متر از سطح دریا می‌باشد (صفاهانی و همکاران، ۲۰۰۸). آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. عامل‌ها شامل فاصله ردیف گیاه زراعی در ۳ سطح (۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر)، رقم در ۲ سطح (اولتان (شاخه‌دار)، یکتا (تک‌شاخه)) و تراکم علف هرز توق (*Xanthium strumarium*) در ۵ سطح (۰، ۲، ۴، ۶، و ۸ بوته در مترمربع) در نظر گرفته شدند. عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین در اردیبهشت انجام شد. کود اوره به‌میزان ۱۶ کیلوگرم (مساحت کل زمین ۱۴۰۰ مترمربع) که ثلث آن به‌صورت پیش‌کاشت و بقیه آن (سرک) در هنگام شروع تشکیل جوانه گل کنجد به خاک اضافه شد. سوپر فسفات تریپل (دارای حدود ۴۶ درصد اکسید فسفر)، برای تأمین فسفر به‌میزان ۱۴ کیلوگرم قبل از کاشت و در موقع عملیات آماده‌سازی زمین مورد استفاده قرار گرفت. بعد از عملیات آماده‌سازی زمین برای پیاده کردن طرح موردنظر، جوی پشته‌هایی با فواصل ردیف ۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر ایجاد و کشت کنجد انجام شد. هر بلوک شامل ۳۰ کرت با ابعاد ۱۰/۵۰، ۱۳/۵۰ و ۱۶/۵۰ مترمربع به‌ترتیب در فواصل ردیف ۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر بود. در هر کرت ۵ ردیف کشت به طول ۶ متر در ۳ فاصله ردیف یاد شده ایجاد گردید. کرت‌ها بدون فاصله از هم و فاصله بین بلوک‌ها حدود ۰/۵۰ متر بود. در فواصل بعد از سبز شدن، گیاهچه‌های کنجد در مرحله ۴ برگی به فواصل ۱۰ سانتی‌متری بر روی ردیف در ۳ فاصله ردیف کاشت تنک شدند. علف هرز توق که به‌صورت خودرو و با تراکم زیاد در مزرعه سبز شده بود به تراکم‌های موردنظر تنک (به‌طور تصادفی) و همه علف‌های هرز دیگر نیز به‌طور کامل وجین شدند. برای اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد در زمان رسیدگی از هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و اجزای عملکرد شامل تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه اندازه‌گیری و عملکرد نهایی محاسبه شد. برای کمی‌سازی واکنش عملکرد دانه در مقابل تراکم علف هرز توق از مدل هذلولی راست گوشه (کوزنس، ۱۹۸۵) (رابطه ۱) استفاده شد:

$$Y = Y_{wf} \times [1 - (I \times D)/(100(1 + (I \times D / A)))] \quad (1)$$

Archive of SID

www.SID.ir

که در آن، Y: عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، Y_{wf}: عملکرد دانه در شرایط عاری از علف هرز (کیلوگرم در هکتار)، D: تراکم علف هرز، I: درصد خسارت عملکرد دانه ناشی از حضور اولین علف هرز و A: حداکثر خسارت عملکرد در بالاترین تراکم علف هرز می‌باشد.

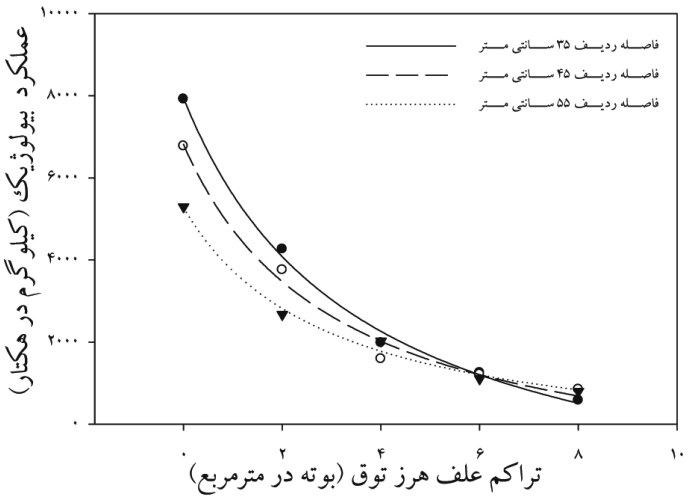
محاسبه‌های آماری و تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS و برای برازش مدل و محاسبه ضرایب مربوطه از نرم‌افزار Sigmaplot استفاده شد.

نتایج و بحث

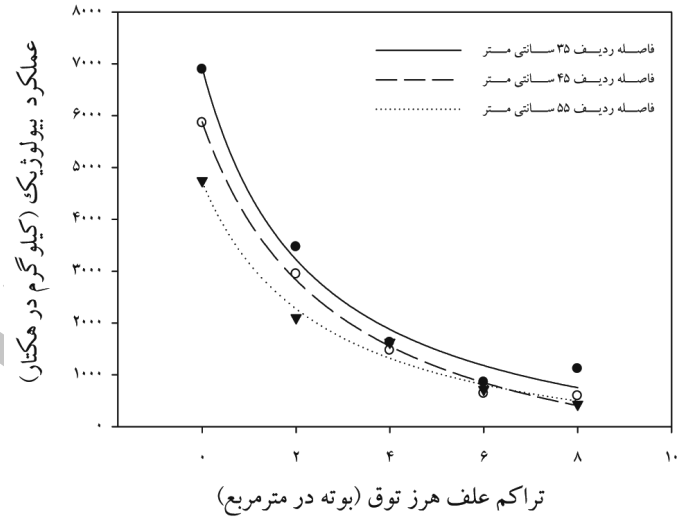
عملکرد بیولوژیک: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم توق و رقم بر عملکرد بیولوژیک کنجد معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین عملکرد بیولوژیک متعلق به رقم اولتان (شاخه‌دار) در شرایط بدون علف هرز و فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر و کم‌ترین عملکرد بیولوژیک به رقم یکتا (تک‌شاخه) در تراکم علف هرز توق ۸ بوته در مترمربع و فاصله ردیف کاشت ۵۵ سانتی‌متر تعلق داشت. بین ارقام از نظر عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی‌دار وجود داشت و رقم اولتان (چندشاخه) نسبت به رقم یکتا (تک‌شاخه) برتری نشان داد (شکل‌های ۱ و ۲). همچنین بین سه فاصله ردیف نیز تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. با مقایسه میزان کاهش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در هر دو رقم می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد دانه از حساسیت بیش‌تری در مقایسه با عملکرد بیولوژیک نسبت به تنش رقابت دارد که علت آن حساسیت بیش‌تر رشد زایشی گیاهان به تنش‌ها در قیاس با رشد رویشی آن‌ها و کوتاه بودن طول دوره تشکیل اجزای عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک می‌باشد (صفاهانی و همکاران، ۲۰۰۸). با ورود اولین بوته توق کاهش عملکرد بیولوژیک قابل‌ملاحظه بود اما در تراکم‌های بالاتر توق (۶ و ۸ بوته در مترمربع) شیب کاهش به‌دلیل رقابت درون‌گونه‌ای بوته‌های توق کندتر شد (شکل‌های ۱ و ۲). رابطه بین تراکم علف هرز و عملکرد عموماً با یک منحنی خطی توضیح داده می‌شود. در این منحنی بیش‌ترین مقدار کاهش عملکرد در تراکم‌های به‌نسبت کم علف هرز به‌دست آمد و متقابلاً کاهش عملکرد کم‌تری به‌ازای هر علف هرز در تراکم‌های بالا مشاهده شد که این امر در نتیجه رقابت درون‌گونه‌ای علف‌های هرز به‌دست می‌آید. کاهش زیست‌توده دو رقم کنجد در شرایط رقابت با علف هرز توق احتمالاً به‌دلیل رقابت برای جذب عناصر غذایی، نور و رطوبت بوده است (تینگل و همکاران، ۲۰۰۳). رقم اولتان به‌علت چندشاخه بودن و تولید شاخه‌های فرعی فراوان و نقشی که این شاخه‌ها در رقابت دارند، افت عملکرد کم‌تری نسبت به رقم یکتا نشان داد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- روند تغییرات عملکرد بیولوژیک کنجد رقم اولتان در تراکم‌های مختلف توق و فواصل ردیف کنجد.
(R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۴۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر)



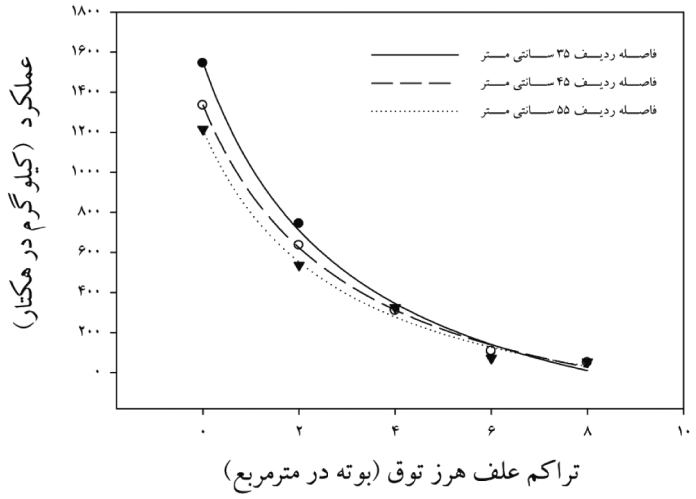
شکل ۲- روند تغییرات عملکرد بیولوژیک کنجد رقم یکتا در تراکم‌های مختلف توق و فواصل ردیف کنجد.
(R^2=۰/۹۸ فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۴۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۸ فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر)

www.SID.ir

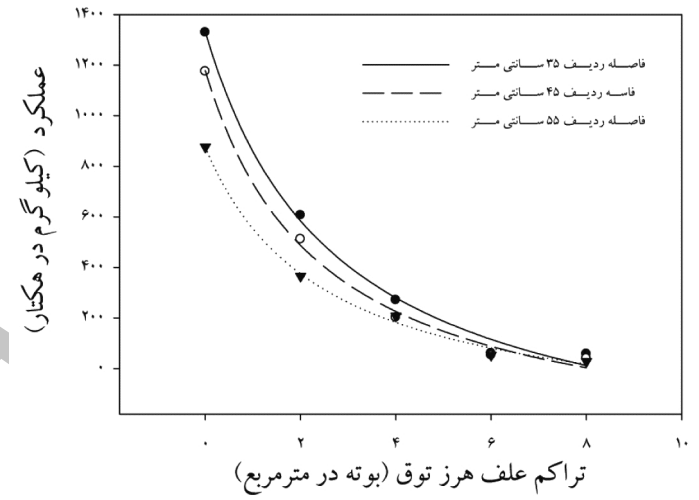
عملکرد دانه: در شرایط عاری از علف هرز توق، بیش‌ترین عملکرد دانه کنجد رقم اولتان متعلق به فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر (۱۵۴۴/۴۲ کیلوگرم در هکتار) و کم‌ترین عملکرد دانه متعلق به فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر (۱۲۱۴/۴۹ کیلوگرم در هکتار) بود. همچنین در شرایط عاری از علف‌هرز، بیش‌ترین عملکرد دانه در رقم یکتا به فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر (۱۳۲۹/۳۸ کیلوگرم در هکتار) و کم‌ترین به فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر (۸۷۶/۵۲ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت (شکل‌های ۳ و ۴). عملکرد دانه در کنجد تابعی از تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه بوده و با وجود این که کاهش فاصله ردیف کاشت (افزایش تراکم) از طریق کاهش تعداد کپسول در بوته و تعداد دانه در کپسول به‌دلیل رقابت بین بوته‌ها بر سر عوامل محیطی سبب کاهش عملکرد تک‌بوته شد؛ اما افزایش تعداد بوته‌ها کمبود عملکرد تک‌بوته را جبران نموده، و در نهایت، عملکرد در واحد سطح افزایش یافت. نتیجه به‌دست آمده از این آزمایش با نتایج به‌دست آمده از پژوهش‌های ناندیتا و همکاران (۲۰۰۹) روی کنجد و یزدیفر و همکاران (۲۰۰۷) روی کلزا مطابقت داشت. رقابت توق در طی فصل رشد به مقدار زیادی عملکرد کنجد را کاهش داد (شکل‌های ۳ و ۴). با افزایش تراکم علف هرز توق، عملکرد اقتصادی کاهش یافت به‌طوری‌که بیش‌ترین عملکرد در رقم اولتان و بدون علف هرز (۱۳۶۴/۴۴ کیلوگرم در هکتار) و کم‌ترین عملکرد در رقم یکتا و در حضور ۸ بوته در مترمربع توق (۳۸/۵۹ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. در تراکم‌های بالای توق بین فواصل ردیف‌های مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- رابطه بین عملکرد رقم اولتان و تراکم‌های مختلف توق در فواصل ردیف مختلف کنجد.
(R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۴۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۷ فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر)



شکل ۴- رابطه بین عملکرد رقم یکتا و تراکم‌های مختلف توق در فواصل ردیف مختلف کنجد.
(R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۹ فاصله ردیف ۴۵ سانتی‌متر، R^2=۰/۹۸ فاصله ردیف ۵۵ سانتی‌متر)

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد، اجزای عملکرد دانه و شاخص برداشت در دو رقم کنجد.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		عملکرد بیولوژیک	عملکرد اقتصادی	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزاردانه	شاخص برداشت
بلوک	۲	۸۸۵۶۲/۳۰۰ ns	۲۵۴۱۷/۰۴۰ *	۸۳/۳۱۰ ns	۴۵/۱۸۰ ns	۰/۰۵۰ ns	۱۷/۴۶۰ ns
فاصله ردیف	۲	۵۲۳۵۳۵۵/۲۰۰ **	۱۳۱۹۷۲/۰۹۰ **	۶۲۰/۴۶۰ **	۱۳۷/۲۶۰ *	۰/۰۰۲ ns	۱/۲۰۰ ns
رقم	۱	۴۷۵۶۰۳۹/۰۰۰ **	۲۳۶۲۷۵/۰۶۰ **	۲۴۷/۱۷۰ ns	۳۸۷/۱۰۰ **	۲/۷۹۰ **	۲۶/۶۲۰ ns
تراکم علف هرز	۴	۹۰۶۳۲۱۷۰/۵۰۰ **	۴۳۱۵۹۶۷/۸۶۰ **	۱۰۵۰۵/۷۱۰ **	۱۵۸۶/۲۶۰ **	۱/۴۳۰ **	۶۲۵/۵۷۰ **
اثر متقابل فاصله ردیف × رقم	۲	۲۶۹۱۸/۵۰۰ ns	۵۱۵۴/۶۶۰ ns	۹۱/۸۴۰ ns	۱۸/۰۳۰ ns	۰/۰۰۹ ns	۵/۵۲۰ ns
اثر متقابل فاصله ردیف × تراکم علف هرز	۸	۱۷۰۲۲۴۱/۰۰۰ **	۴۱۷۲۱/۶۵۰ **	۶۳/۸۷۰ ns	۴۱/۰۲۰ ns	۰/۰۵۰ ns	۵/۷۹۰ ns
اثر متقابل رقم × تراکم علف هرز	۴	۴۴۶۱۴۳/۵۰۰ ns	۳۴۶۷۹/۹۹۰ **	۳۳۰/۷۶۰ **	۱۲۹/۱۴۰ **	۰/۱۲۰ *	۴/۳۷۰ ns
اثر متقابل فاصله ردیف× رقم × تراکم علف هرز	۸	۱۲۲۹۴۳/۳۰۰ ns	۲۸۹۴/۶۲۰ ns	۱۶/۳۴۰ ns	۳۰/۵۴۰ ns	۰/۰۳۰ ns	۷/۹۵۰ ns
خطا	۶۰	۳۰۹۹۹۶/۸۰۰	۷۷۲۱/۲۵۰	۵۸/۸۱۰	۳۵/۲۲۰	۰/۰۴۰	۷/۹۵۰
ضریب تغییرات		۲۱/۲۶۰	۱۹/۵۰۰	۱۴/۷۱۰	۱۶/۶۰۰	۷/۱۲۰	۲۳/۱۰۰

* معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۱ درصد و ns غیرمعنی‌دار.

جدول ۲- مقایسه میانگین اجزای عملکرد ارقام کنجد در رقابت با توق.

رقم	تراکم علف هرز توق (بوته در مترمربع)	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد اقتصادی (کیلوگرم بر هکتار)
اولتان	۰	۸۶/۲۲ a	۵۱/۹۹ a	۳/۵۴ a	۱۳۶۴/۴۴ a
	۲	۷۵/۶۹ b	۳۸/۳۶ b	۳/۵۷ a	۶۳۸/۳۷ b
	۴	۴۷/۰۶ c	۴۲/۱۱ b	۳/۱۴ b	۳۱۵/۴۹ c
	۶	۳۱/۱۸ d	۲۹/۸۳ c	۳/۱۱ b	۹۴/۳۹ d
	۸	۲۷/۳۰ d	۲۴/۰۲ d	۳/۰۰ b	۵۱/۲۴ d
یکتا	۰	۸۶/۳۶ a	۴۶/۸۲ a	۳/۳۰ a	۱۱۲۶/۹۶ a
	۲	۵۶/۴۴ b	۳۸/۱۷ b	۳/۱۱ b	۴۸۹/۹۷ b
	۴	۴۹/۲۰ b	۲۸/۹۵ c	۳/۰۳ b	۲۲۶/۹۹ c
	۶	۳۱/۱۵ c	۲۵/۹۴ c	۲/۵۰ c	۵۶/۳۹ d
	۸	۲۷/۱۶ c	۲۰/۷۸ d	۲/۵۰ c	۳۸/۵۹ d

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک هستند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد کپسول در بوته: تعداد کپسول در بوته مشابه عملکرد بیولوژیک و اقتصادی با ورود علف هرز توق کاهش یافت (جدول ۲). بین دو رقم از نظر تعداد کپسول در بوته تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). معنی‌دار شدن اثر متقابل فاصله ردیف گیاه زراعی × تراکم علف هرز نشان‌دهنده این مطلب است که تعداد کپسول در فواصل ردیف کاشت کنجد در حضور علف هرز توق به یک نسبت کاهش نداشت. با افزایش فاصله ردیف، تعداد کپسول در بوته افزایش یافت، به‌طوری‌که بین فواصل ۳۵ و ۵۵ سانتی‌متر از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد که علت آن را می‌توان به بیش‌تر بودن رقابت درون‌گونه‌ای در فواصل ردیف کم و محدودیت شاخه‌دهی نسبت داد. کاهش تعداد کپسول با افزایش تراکم توق را می‌توان به محدودیت منابع و کاهش میزان نور در بخش پایینی سایه‌انداز گیاهی و فعالیت نکردن جوانه‌های تشکیل‌دهنده کپسول نسبت داد. شهبازی (۲۰۰۹) کاهش تعداد کپسول در بوته را در رقابت بین کنجد و تاج‌خروس (*Ameranthus retroflexus*) گزارش کرد. بلک‌شاو و همکاران (۲۰۰۲) کاهش تعداد خورجین در بوته کلزا (*Brasica napus*) را در اثر رقابت با خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) گزارش کردند که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

تعداد دانه در کپسول: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر فاصله ردیف، رقم کنجد و تراکم توق بر روی تعداد دانه در کپسول معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش تراکم توق تعداد دانه در کپسول به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، به‌طوری‌که بیش‌ترین تعداد دانه در کپسول متعلق به رقم اولتان در شرایط حضور نداشتن علف هرز توق و کم‌ترین مقدار آن به رقم یکتا و تراکم ۸ بوته توق در مترمربع تعلق داشت (جدول ۲). علت کاهش تعداد دانه در کپسول با ورود علف هرز توق را این گونه می‌توان توجیه کرد که با افزایش سایه‌اندازی در درون و بالای کانوپی کارایی فتوسنتز کاهش یافته و به‌منظور افزایش قدرت رقابت در دریافت نور، میزان تخصیص آسیمیلات به اندام زایشی کاهش می‌یابد. بین فواصل ردیف کنجد از نظر تعداد دانه در کپسول تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱).

وزن هزاردانه: با توجه به معنی‌دار شدن اثر علف هرز روی وزن هزاردانه (جدول ۱)، یکی دیگر از دلایل کاهش عملکرد در شرایط رقابت با علف هرز را می‌توان کاهش وزن هزاردانه دانست زیرا وزن هزاردانه یکی از اجزای مهم تأثیرگذار بر عملکرد دانه کنجد می‌باشد. وزن هزاردانه در بین فواصل ردیف گیاه زراعی تفاوت معنی‌داری نداشت. آزمایش‌های مختلف نشان داده است که عموماً وزن هزاردانه کم‌تر تحت‌تأثیر رقابت قرار می‌گیرد و تراکم علف هرز تأثیر معنی‌داری بر وزن هزاردانه گیاه زراعی نداشته است (ساداتی، ۲۰۰۱؛ میرزایی، ۲۰۰۳؛ دیوید و همکاران، ۱۹۹۵). کاهش وزن هزاردانه

Archive of SID

www.SID.ir

در این مطالعه نشان از رقابت شدید و محدودیت منابع می‌باشد. در مجموع رقابت علف‌هرز توق با کنجد به‌شدت عملکرد دانه را تحت‌تأثیر قرار داد. به‌طوری‌که تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه که اجزای تعیین‌کننده عملکرد دانه در بوته هستند در شرایط رقابت کاهش یافتند و به افت عملکرد منجر شدند.

شاخص برداشت: در اثر رقابت علف‌هرز توق شاخص برداشت کنجد کاهش یافت (جدول ۲). این کاهش بیانگر آن است که با ورود علف‌هرز توق عملکرد اقتصادی نسبت به عملکرد بیولوژیک کاهش بیش‌تری داشته است، که دلیل آن حساسیت بیش‌تر رشد زایشی گیاهان به رقابت در مقایسه با رشد رویشی گیاهان می‌باشد. بعضی از پژوهش‌گران اعتقاد دارند که در بسیاری از موارد شاخص برداشت در شرایط رقابت با علف‌هرز ثابت مانده و یا کاهش می‌یابد (اسپیت و همکاران، ۱۹۸۴؛ زند و همکاران، ۲۰۰۴). بین فواصل ردیف کاشت تفاوت معنی‌داری بین شاخص برداشت مشاهده نشد (جدول ۱).

مدل افت عملکرد: در این پژوهش افت عملکرد ناشی از رقابت توق با کنجد محاسبه شد و نتایج نشان داد که با افزایش تراکم توق افت عملکرد نیز افزایش یافت (جدول‌های ۳ و ۴). رقابت توق در طی فصل رشد به مقدار زیادی عملکرد کنجد را کاهش داد. پارامتر I که کاهش عملکرد را در تراکم‌های پایین توق بیان می‌کند در فواصل ردیف ۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر در رقم اولتان به‌ترتیب برابر با ۴۴/۷۰، ۴۳/۹۱ و ۴۶/۳۹ درصد و در رقم یکتا به‌ترتیب برابر ۴۸/۶۸، ۵۳/۴۰ و ۵۱/۶۶ بود که تفاوت معنی‌داری در ۳ فاصله ردیف یاد شده مشاهده نشد (جدول‌های ۳ و ۴). پارامتر مجانب A خسارت عملکرد را درتراکم‌های بالای توق بیان می‌کند. اگرچه خسارت عملکرد بزرگ‌تر از ۱۰۰ درصد منطقی نمی‌باشد، اما این مورد توسط پژوهش‌گران گزارش شده است (اودنوان و بلک‌شاو، ۱۹۹۷) و این حالت موقعی روی می‌دهد که دامنه محدودی از تراکم‌های علف هرز استفاده شده باشد (کوزنس، ۱۹۸۵).

خسارت عملکرد بالا در تراکم پایین توق نشان می‌دهد که این علف هرز قدرت رقابتی بسیار بالا در رقابت با کنجد دارد. وبستر و همکاران (۱۹۹۴) پیشنهاد کردند که توق می‌تواند به‌طور گسترده شاخه‌دهی کند و در اوایل تا اواسط فصل رشد بر روی برگ‌های پایین سویا سایه‌اندازی کند. این علف هرز قادر است با قرار دادن برگ‌های خود درون و بالای کانوپی، با سویا برای دریافت نور رقابت کند و از این طریق در رقابت برای منابع نسبت به سویا فائق آید. مقادیر برآورد شده I نشان می‌دهد که رقم اولتان (شاخه‌دار) قدرت رقابت بالاتری را نسبت به رقم یکتا (تک‌شاخه) داشته است که احتمالاً به‌دلیل شاخه‌دهی و کارایی بهتر در مصرف نور بوده است. در مطالعه‌ای که شهبازی (۲۰۰۹) بر روی کنجد انجام داد در بین ارقام مورد مطالعه کارایی مصرف نور در رقم اولتان هم در

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط عاری از علف‌هرز و هم در بالاترین تراکم علف‌هرز بیش‌تر از سایر ارقام بود. در مجموع بالاتر بودن پارامتر I در رقم یکتا (تک‌شاخه) به آن معنی است که این رقم به حضور توق حساس‌تر می‌باشد. دلیل مقاومت رقم اولتان احتمالاً به‌خاطر چندشاخه بودن این رقم و توانایی این رقم در تولید شاخه و برگ بیش‌تر و دریافت نور بیش‌تر می‌باشد.

جدول ۳- مقادیر برآورد شده برای پارامترهای مدل هذلولی راست گوشه (rectangular hyperbola) سه‌پارامتره کازنس (تابع ۱) برای میزان افت عملکرد دانه دو رقم کنجد در مقابل تراکم‌های مختلف توق.

رقم	فاصله ردیف (سانتی‌متر)	I	A	Y_{wf}	R^2
اولتان	۳۵	۴۴/۷۰±۷/۳۴	۱۳۷/۵۴±۱۰/۶۲	۱۵۴۹/۵±۵۰/۱۵	۰/۹۹
	۴۵	۴۳/۹۱±۱۰/۸۰	۱۳۵/۹۵±۷/۱۴	۱۳۳۶/۵۴±۲۸/۹۹	۰/۹۹
	۵۵	۴۶/۳۹±۵/۰۹	۱۳۲/۰۶±۱۳/۷۴	۱۲۱۳/۲±۵۴/۶۱	۰/۹۷
یکتا	۳۵	۴۸/۶۸±۵/۸۵	۱۳۲/۹±۱۱/۷۰	۱۳۳۲/۸۳±۵۲/۸۸	۰/۹۹
	۴۵	۵۳/۴±۶/۱۸	۱۳۰/۱۶±۹/۹۳	۱۱۷۸/۱۲±۴۳/۵۵	۰/۹۹
	۵۵	۵۱/۶۶±۶/۹۵	۱۲۸/۳۴±۸/۸۰	۸۷۵/۸۱±۲۸/۳۲	۰/۹۸

I: خسارت به‌ازای ورود اولین علف هرز (درصد)، A: حداکثر افت عملکرد (درصد)، Y_{wf}: عملکرد در شرایط عاری از علف هرز (کیلوگرم در هکتار) و R^2: ضریب تبیین.

جدول ۴- مقادیر برآورد شده برای پارامترهای مدل هذلولی راست گوشه (rectangular hyperbola) سه‌پارامتره کازنس (تابع ۱) برای میزان افت عملکرد بیولوژیک دو رقم کنجد.

رقم	فاصله ردیف (سانتی‌متر)	I	A	Y_{wf}	R^2
اولتان	۳۵	۳۷/۹۸±۷/۳۷	۱۳۵/۱۹±۱۱/۵۲	۷۹۴۴/۷۹±۲۴۴/۳۰	۰/۹۹
	۴۵	۴۰/۴۹±۳/۸۰	۱۲۴/۵۵±۱۸/۱۷	۶۸۱۵/۸۶±۳۸۱/۷۸	۰/۹۹
	۵۵	۳۹/۲۲±۴/۸۳	۱۱۴/۹۸±۱۲/۵۵	۵۲۷۶/۰۴±۲۱۴/۵۸	۰/۹۹
یکتا	۳۵	۵۰/۰۸±۳/۲۵	۱۱۴/۶۲±۱۵/۴۸	۶۹۲۴/۵۴±۴۲۴/۴۸	۰/۹۸
	۴۵	۴۳/۹۸±۵/۸۲	۱۲۶/۶۶±۱۱/۵۳	۵۸۸۱/۵۴±۲۲۱/۱۲	۰/۹۹
	۵۵	۴۶/۳۵±۳/۶۸	۱۱۸/۰۴±۱۵/۳۰	۴۷۲۵/۵۲±۲۶۲/۹۸	۰/۹۸

I: خسارت به‌ازای ورود اولین علف هرز (درصد)، A: حداکثر افت عملکرد (درصد)، Y_{wf}: عملکرد در شرایط عاری از علف هرز (کیلوگرم در هکتار) و R^2: ضریب تبیین.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که تراکم‌های مختلف توق تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای بر روی ارقام کنجد داشتند. نتایج مدل افت عملکرد نشان داد که توق تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای روی عملکرد هر دو رقم کنجد داشت. پارامتر I که کاهش عملکرد را در تراکم‌های پایین توق بیان می‌کند در فواصل ردیف‌های ۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر در رقم اولتان کم‌تر از رقم یکتا بود اما تفاوت معنی‌داری در ۳ فاصله ردیف کاشت کنجد در هر دو رقم مشاهده نشد. بنابراین رقم اولتان نسبت به رقم یکتا افت عملکرد کم‌تری داشت که نشان‌دهنده توان رقابتی بیش‌تر این رقم در برابر توق بود. دلیل مقاومت رقم اولتان احتمالاً به‌خاطر چندشاخه بودن این رقم و توانایی این رقم در تولید شاخه و برگ بیش‌تر و دریافت نور بیش‌تر می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر توق بر اجزاء عملکرد کنجد (تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه درکپسول و وزن هزاردانه) و نیز شاخص برداشت معنی‌دار بود. توق از طریق رقابت با کنجد باعث کاهش عملکرد در کنجد می‌شود که نتیجه اثر مستقیم کاهش اجزای عملکرد می‌باشد.

منابع

1.Anonymous. 2002. Organic farming in the tropics and subtropics (sesame). Naturland e.V.-1stedition 2002. Available at: www.naturland.de/ fileadmin/ MDB/documents/…/English /sesame.pdf. (Access date June 2011).

2.Black Shaw, R.E., Lemerle, D., and Young, K. 2002. Influence of wild radish on yield and quality of canola. Weed Sci. 50: 344-349.

3.Buchanan, G.A., and Hauser, E.W. 1980. Influence of row spacing on competitiveness and yield of peanuts (*Arachis hypogaea*). Weed Sci. 28: 401-409.

4.Cousens, R. 1985. A simple model relating yield loss to weed density. Ann. Appl. Biol. 107: 239-252.

5.David, C., Stephan, F.W., and Clarence, J.S. 1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisifolia*) time of emergence and density of white bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 43: 375-380.

6.Haigler, W.E., Gossett, B.J., Harris, J.R., and Toler, J.E. 1988. Resistance of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) to the organic arsenical herbicides. Weed Sci. 36: 24-27.

7.Mirzaei, R. 2003. Investigation of competition between *Zea mays* and pigweed in different plant densities. M.Sc. Thesis. Mashhad Ferdowsi University.

8.Nandita, R., Abdullah Mamun, S.M., and Sarwar Jahan, M.D. 2009. Yield performance of sesame (*Sesamum Indicum* L.) varieties at varying levels of row spacing. Biol. Sci. 5: 823-827.

9.Naseri, F. 1997. Oilseeds. Printing Publishing Institute, Razavi Ghods Astan,

Archive of SID

www.SID.ir

816p.
10. Ni, H., Moody, K., Robles, R.P., Paller, J.C.E., and Lales, J.S. 2000. *Oryza sativa* plant traits conferring competitive ability against weeds. Weed Sci. 48: 200-204.
11. Norsworthy, J.K., and Oliveira, M.J. 2007. Light and temperature requirements for common cocklebur (*Xanthium strumarium*) germination during after-ripening under field conditions. Weed Sci. 55: 227-234.
12. O'Donovan, J.T., and Blackshaw, R.E. 1997. Effect of volunteer barley (*Hordeum vulgare* L.) interference on field pea (*Pisum sativum* L.). Weed Sci. 45: 249-255.
13. Peterson, D.E., and Nalewaja, J.D. 1992. Environment influences green foxtail (*Setaria viridis*) competition with wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technol. 6: 607-610.
14. Sadati, S.J. 2001. Determine of critical period of Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Canola. M.Sc. Thesis, Agriculture and Natural Resource University of Gorgan, 80p.
15. Safahani, A., Kamkar, B., Zand, E., Bagherani, N., and Bagheri, M. 2008. Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan. Iran. J. Crop Sci. 9: 356-370.
16. Schmidt, L.A., Talbert, R.E., and Clelland, M.C. 2004. Management of acetolactate synthase (ALS)-resistant common cocklebur (*Xanthium strumarium*) in Soybean. Weed Technol. 8: 665-674.
17. Schmitzer, P., Eilers, R.J., and Cseke, C. 1993. Lack of crossresistance of imazaquin-resistant *Xanthium strumarium* acetolactate synthase to flumetsulam and chlorimuron. Plant Physiol. 103: 281-283.
18. Shahbazi. S. 2009. Investigation of growth indices and sesame cultivars yield in competition with red root pigweed (*Amaranthus retroflexus*). M.Sc. Thesis, Tehran University, 78p.
19. Spaeth, S.C., Randall, T.R., Sinclair, and Vendeland, J.S. 1984. Stability of soybean (*Glycine max* L.) harvest index. Agron. J. 76: 482-486.
20. Sprague, C.L., Stoller, E.W., and Wax, L.M. 1997. Common cocklebur (*Xanthium strumarium*) resistance to selected ALS-inhibiting herbicides. Weed Technol. 11: 241-247.
21. Swanton, C.J., and Murphy, S.D. 1996. Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management in agro ecosystem health. Weed Sci. 44: 437-445.
22. Tingle, C.H., Steele, G.L., and Chandler, J.M. 2003. Competition and control of smellmelon (*Cucumis mel o*var. dudaim Naud.) in cotton. Weed Sci. 51: 589-591.
23. Tranel, P.J., Jeschke, M.R., Wasson, J.J., Maxwell, D.J., and Wax, L.M. 2003.

Archive of SID

www.SID.ir

Variation in soybean interference among common cocklebur (*Xantium strumarium* L.) accessions. Crop Protect. 22: 375-380.
24. Wassom, J.J., Tranel, P.J., and Wax, L.M. 2002. Variation Among U.S. Accessions of common cocklebur (*Xanthium strumarium*). Weed Technol. 16: 171-179.
25. Webster, T.M., and Davis, R.F. 2007. Southern root-knot nematode (*meloidogyne incognita*) affects common cocklebur (*Xanthium strumarium*) interference with cotton. Weed Sci. 55: 143-146.
26. Webster, T.M., Loux, M.M., Regnier, E.E., and Harrison, S.K. 1994. Giant ragweed (*Ambrosia trifida*) canopy architecture and interference studies in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 8: 559-564.
27. Yazdifar, S., Amini, I., and Ramea, V. 2007. Evaluation of row spacing and seed rates effects on yield. Yield components and seed oil in spring canola (*Brassica napus* L.) cultivar. J. Agric. Sci. Natur. Resqur. 13: 58-65.
28. Zand, E., Rahimian Mashhadi, H., Koochaki, E., Khalaghani, J., Moosavi, K., and Ramezani, K. 2004. Weed ecology (management uses). Mashhad Jehad Daneshgahi Press, 558p.
29. Zand, E., and Beckie, H.J. 2002. Competitive ability of hybrid and pollinated canola (*Brassica napua*) with wild oat (*Avena fatua*). Can. J. Plant Sci. 82: 473-480.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 6 (2): 101-116
http://ejcp.gau.ac.ir

Row spacing and common cocklebur interference effect on grain yield and its components of two sesame cultivars in Gorgan

*A. Foroghi[1], J. Gherkhlo[2] and F. Ghaderifar[2]
[1]M.Sc. Student Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran, [2]Assistant Prof. Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran
Received: 08/15/2012; Accepted: 02/11/2013

Abstract

In order to investigate the effect of row spacing and cocklebur (*Xanthium strumarium*) densities on yield and its components of two sesame cultivars, a Field experiment was conducted at Research Farm of University of Agricultural Science and Natural Resources of Gorgan, Iran in 2009-2010 growing season. The experiment was established as factorial arrangement using a randomized complete block design with three replications. The factors included different densities of cocklebur (0, 2, 4, 6 and 8 plant m^{-2}) and two cultivars of sesame (Oltan, Yekta) and three sesame row spacings (35, 45 and 55 cm). The results showed that number of capsul per plant, seed per capsul, and 1000-seed weight were significantly affected by cocklebur density, sesame cultivars, and their interactions. Harvest index was only affected by weed density. Row spacing affected significantly on all yield components except of 1000-seed weight. Grain yield and biomass of sesame cultivars reduced significantly with increasing cocklebure density and Oltan cultivar was less sensitive than Yekta cultivar. Grain yield was affected more than biological yield in competition with cocklebur. According to regression analysis, I parameter (yield reduction with entering the first weed) was estimated as 44.7, 43.91 and 46.39 for Oltan and about 48.68, 53.4 and 51.66 for Yekta in 35, 45 and 55 cm row spacing, respectively.

Keywords: Competition, Model, Weed density, Yield loss.

* Corresponding author; Email: abbasfrooghi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir