نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۱، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۳۶۴-۳۵۷

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 11, No. 2, Summer. 2013, p. 357-364

اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر رقابت کلزا (*Brassica napus* L.) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)

عادل مدحج[1*]- علی کیهانی[2]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۱۰/۶
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۱۲/۶

چکیده

به منظور ارزیابی اثر تراکم های مختلف علف هرز خردل وحشی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانهٔ کلزا رقم هایولا ۴۰۱ در مقادیر متفاوت کود نیتروژن، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. تیمار اصلی شامل چهار سطح نیتروژن: بدون کود، ۱۴۰،۷۰ و ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و تیمار فرعی شامل تراکم های خردل وحشی (صفر، ۶، ۱۲، ۱۸و ۲۴ بوته در متر مربع) بود. نتایج نشان داد که عملکرد دانهٔ کلزا در تراکم های ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ بوته خردل در متر مربع به ترتیب ۱۵/۵، ۳۶/۷، ۴۷/۴ و ۵۸/۶ درصد نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز کاهش یافت. کاهش عملکرد دانهٔ کلزا در تیمارهای علف هرز به دلیل کاهش تمام اجزای عملکرد دانه به ویژه تعداد غلاف در بوته بود. افزایش تراکم علف هرز باعث کاهش معنی دار کارایی زراعی مصرف نیتروژن در کلزا شد. بیشترین میزان کارآیی زراعی مصرف نیتروژن به تیمار ۷۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط عاری از علف هرز و کمترین آن به تیمار ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۲۴ بوته خردل وحشی در متر مربع اختصاص داشت. بطور کلی، مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن نسبت به عدم مصرف کود باعث افزایش توان رقابت کلزا با خردل وحشی شد، اما در تیمار ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن، اثر منفی تراکم های بالاتر از ۱۲ بوته خردل وحشی در متر مربع بر عملکرد کلزا افزایش یافت.

واژه های کلیدی: مقادیر نیتروژن، خردل وحشی، کلزا

مقدمه

کلزا به دلیل عملکرد بالا و کیفیت مطلوب روغن از جایگاه ویژه‌ای در میان دانه های روغنی برخوردار است (۱، ۴ و ۷). رقابت کلزا با علف های هرز از جمله عوامل مهم موثر بر تولید کلزا به شمار می‌رود (۹، ۳۳و ۳۴). خردل وحشی[3] علف هرزی یکساله و زمستانه است که به عنوان علف هرز ۳۰ محصول زراعی در ۵۲ کشور جهانی معرفی شده است (۲و۲۳). این علف هرز در بیشتر مناطق جهان دیده می‌شود و به عنوان یک علف هرز جدی در غلات، چغندرقند، ذرت و کلزا گزارش شده است (۱۴). در ایران نیز این گیاه به عنوان اصلی‌ترین علف هرز پهن برگ در اکثر کشت های پاییزه به ویژه کلزا، مطرح است. از آنجاکه خردل وحشی عمدتاً حداکثر سطح برگ خود را زودتر از کلزا تشکیل می دهد، از قدرت بالایی برای کسب نور و همچنین جذب آب و مواد غذایی برخوردار بوده و از این طریق خسارتهای جبران ناپذیری به این گیاه زراعی وارد می سازد (۱۰ و ۱۵). وارویک و همکاران (۳۲) گزارش دادند که ۲۰ بوته خردل در متر مربع قادر است عملکرد دانه کلزا را تا حدود ۳۶ درصد کاهش دهد.

نیتروژن ماده غذایی مهم مصرفی برای افزایش عملکرد گیاهان زراعی است و دسترسی گیاهان زراعی به آن یک عامل محدود کننده در تولیدات کشاورزی است. در غیاب علف های هرز، افزایش کاربرد نیتروژن به افزایش عملکرد منجر می‌شود (۱۹). مصرف کود نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی و زایشی کلزا و در نتیجه، افزایش بقای گل های بارور از طریق افزایش میزان مواد پرورده می شود (۲۴). اما تغییر میزان نیتروژن، تغییر تعادل رقابتی بین گونه های هرز و گیاه زراعی را در پی دارد. هارکر و همکاران (۲۰) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که اغلب علف های هرز نسبت به گیاهان زراعی نیتروژن بیشتری مصرف می کنند. برخی تحقیقات نشان داده اند که در سطوح بالای نیتروژن، علف های هرز خردل وحشی و سلمه تره

۱ و ۲- به ترتیب استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، گروه شناسایی و مبارزه با علف های هرز، شوشتر، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: a.modhej@khouzestan.srbiau.ac.ir)

3 - *Sinapis arvensis* L.

Archive of SID
www.SID.ir

نسبت به گندم رقابت بیشتری داشتند (۲۲ و ۳۲). نتایج تحقیقات کتکارت و اسوانتون (۱۶) و همچنین دیلانی و واکر (۱۸) نشان داد، قدرت رقابت علف هرز نسبت به گیاه زراعی با افزایش مصرف نیتروژن بیشتر شد. این پژوهشگران علت این امر را به کارایی بالاتر علف های هرز در استفاده از منابع نسبت دادند. بارکر و همکاران (۱۲) گزارش دادند کاربرد سطوح بالای کودها در صورتی که رشد علف‌های هرز را بیش از گیاه زراعی تحریک نماید، سبب تشدید اثرات تداخلی علف های هرز می‌شود. بلک شاو و همکاران (۱۴) نیز نتیجه گرفتند که رقابت خردل وحشی برای دریافت نیتروژن با کلزا سبب کاهش سرعت رشد و شاخص سطح برگ گیاه زراعی می شود. از سوی دیگر، سلیمانی و همکاران (۶) گزارش دادند که مقدار کود ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، علاوه بر بهبود عملکرد و شاخص‌های رشد، باعث افزایش توان رقابتی کلزا در برابر خردل وحشی شد.

از آنجا که گیاهان زراعی و علف های هرز نیاز غذایی مشابه ای دارند، افزایش توان رقابتی گیاه زراعی با علف هرز بخش مهمی از نظام های تلفیقی مدیریت زراعی به شمار می رود. لذا این پژوهش به منظور ارزیابی اثر تراکم های خردل وحشی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانهٔ کلزا در مقادیر مختلف کود نیتروژن اجرا گردید.

مواد و روش ها

این آزمایش در شهرستان اندیمشک از توابع استان خوزستان با عرض جغرافیایی۳۲ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی، با میانگین بارندگی سالانه ۳۵۵ میلی متر اجرا گردید. شهرستان اندیمشک دارای اقلیم گرم و خشک و ارتفاع ۱۵۰ متر از سطح دریا است. بافت خاک مزرعه لومی رسی و اسیدیته آن در حدود ۶/۷ بود. آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت های اصلی را در این آزمایش چهار سطح نیتروژن شامل: بدون کود (شاهد)، ۱۴۰،۷۰ و ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره تشکیل دادند. تراکم های خردل وحشی شامل صفر، ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ بوته در متر مربع به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. هر کرت فرعی شامل پنج خط کشت به طول چهار متر بود. بر اساس نتایج آزمون خاک، میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص از منبع سوپرفسفات تریپل قبل از کاشت مصرف و توسط دیسک با خاک مخلوط شد. نیمی از کود نیتروژن به صورت پایه قبل از کاشت مصرف شد و نیم دیگر کود نیتروژن قبل از گل دهی کلزا در سطوح مشخص شده در کرت های اصلی توزیع شد.

پس از آماده سازی زمین بذور کلزا به صورت دو ردیف روی هر پشته به روش دستی کاشته شدند. فاصله ردیف های کشت روی هر پشته ۲۵ سانتی متر و فاصله بین دو بوته از یکدیگر هفت سانتی متر در نظر گرفته شد. کشت کلزا با توجه به شرایط محیطی منطقه و توصیه های تحقیقاتی، در تاریخ ۳۰ آذر ماه انجام گرفت. جهت از بین بردن خواب بذور خردل وحشی، یک هفته قبل از کاشت، این بذور در دمای دو درجه سانتی گراد نگهداری شدند. بذور خردل وحشی هم زمان با کشت بذور کلزا با تراکم بالا بین خطوط کلزا کشت شدند. پس از سبز شدن بذور خردل وحشی (در مرحله سه برگی) بوته های اضافی تنک و تراکم خردل وحشی در سطوح دلخواه تنظیم شد. علف‌های هرز اضافی موجود در مزرعه به صورت هفتگی وجین شدند. در زمان رسیدگی کامل، جهت تعیین عملکرد دانه کلزا و صفات وابسته به آن، پس از حذف حاشیه های بالا و پایین خطوط کشت، از دو خط سه متری در وسط کرت فرعی، بوته ها برداشت و پس از خشک شدن در آون، توزین شدند. عملکرد بیولوژیکی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه محاسبه گردید. کارایی زراعی مصرف نیتروژن با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (۲۱):

کارائی زراعی مصرف نیتروژن = عملکرد دانه بدون مصرف کود− عملکرد دانه با مصرف کود نیتروژن در هر تیمار کودی / میزان نیتروژن مصرفی در هر تیمار کودی

روابط بین صفات وابسته به عملکرد دانه، عملکرد دانه و همچنین کارایی زراعی مصرف نیتروژن با تراکم های علف هرز در سطوح مختلف نیتروژن از نوع روابط خطی و درجهٔ دوم بود (روابط ۱ و ۲).

$$Y = A - BX \quad \text{(رابطه۱)}$$

$$Y = A - BX + CX^2 \quad \text{(رابطه۲)}$$

در این معادله ها، Y و X به ترتیب صفات مورد مطالعه و تراکم علف هرز، A، B و C به ترتیب اعداد ثابت هستند. برای تجزیه واریانس صفات مورد بررسی از نرم افزار آماری MSTAT-C استفاده شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزارExcel انجام شد.

نتایج و بحث

صفات وابسته به عملکرد دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر مقادیر کود نیتروژن، تراکم خردل وحشی و بر هم کنش آنها بر عملکرد بیولوژیکی کلزا در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۱). بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیکی به ترتیب به تیمارهای ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در

Archive of SID

www.SID.ir

هکتار و عدم مصرف کود اختصاص داشت (جدول۲). افـزایش تـراکم خردل وحشی باعث کاهش معنی دار عملکـرد بیولـوژیکی کلـزا شـد. عملکرد بیولوژیکی در تراکم های ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ خردل در متر مربع به ترتیب ۱۵/۷، ۲۸/۸، ۴۰ و ۴۸/۷ درصد نسبت به کرت شاهد بدون علف هرز، کاهش یافت. اگرچه بیشترین مقدار عملکرد بیولـوژیکی در تیمار کودی ۲۱۰ کیلـوگرم در هکتـار و شـرایط عـاری از علـف هـرز بدست آمد، اما با افزایش تراکم خردل وحشی به دلیل افزایش رقابـت بین گونه‌ای، عملکرد بیولوژیکی روند کاهشی داشت (شـکل ۱). ایـن نتایج با گزارش پاولینی و همکاران (۲۷) در گیاه نخود مطابق بود.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نیتروژن، تـراکم خـردل وحشی و بر همکنش آنها بر صفت تعداد غلاف در بوته کلزا در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۱). بیشترین تعـداد غـلاف در بوته به تیمار کودی ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختصاص داشـت (جدول۲). به نظر می رسد در تیمار ۲۱۰ کیلوگرم نیتـروژن بـه علـت افزایش زیست توده کلزا و خردل وحشی و افزایش میزان رقابت، تعداد غلاف در بوته تا حدودی کاهش یافت. افزایش تراکم خـردل وحشـی باعث کاهش معنی دار این صفت شد به طوری کـه تعـداد غـلاف در بوته در تراکم ۲۴ بوته خردل در متر مربع در حدود ۶۱ درصـد نسـبت به کرت شاهد بون علف هرز کاهش یافت. ساداتی (۵) گـزارش کـرد، افزایش تراکم خردل وحشی باعث کاهش تعداد غلاف های کلزا شـد. چوکـار و بالیـان (۱۷) نتیجه گرفتند تداخل علـف هـای هـرز، تعـداد غـلاف در بوته سـویا را ۴۶ درصد کـاهش داد. وان آکـر و سـوانتون (۳۱) نیز گزارش دادند که تعداد غلاف در بوته مهمترین و حساسترین جزء عملکرد بود که به شکل معنی دار تحـت تـأثیر رقابت علف‌های هرز قرار گرفت. بیشترین تعداد غـلاف در بوتـهٔ کلـزا بـه تیمـار ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط عاری از علف هرز خردل وحشـی و کمترین آن به تیمار شاهد بدون کود و تراکم ۲۴ بوته خردل در متر مربع اختصاص داشت (شکل ۲).

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دانهٔ کلزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیکی	تعداد غلاف متر مربع	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	کارآیی زراعی مصرف نیتروژن
تکرار	۲	۷۵۴۸/۷	۹۸۱/۰۶	۱/۰۵	۰/۰۱	۸۱۱/۲	۰/۰۳
نیتروژن(N)	۳	۴۵۷۰۱۲/۵**	۳۳۳۱۷/۷**	۳۷/۳**	۰/۲۲ ns	۱۲۷۲۸۳/۷**	۱۳/۹**
اشتباه a	۶	۱۵۱۶۳/۵	۱۴۱/۳	۰/۸۰	۰/۰۵	۶۱۵/۲	۰/۰۳
تراکم خردل(W)	۴	۴۳۸۰۶۱/۵**	۲۰۹۹۹/۴**	۲۹/۶**	۰/۴۴**	۷۲۴۸۱/۶**	۲/۱**
N×W	۱۲	۳۱۷۵۵/۷**	۸۴۲/۱**	۱/۴۸*	۰/۰۱ ns	۵۵۲۵/۸**	۰/۰۵*
اشتباه	۳۲	۱۴۶۰/۹	۱۷۱/۱	۰/۶۱	۰/۰۱	۵۹۰/۳	۰/۰۴
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۳۳	۸/۰۸	۵/۶۳	۳/۵۳	۱۰/۸	۱۱/۱

ns- عدم تفاوت معنی دار، * و **- به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

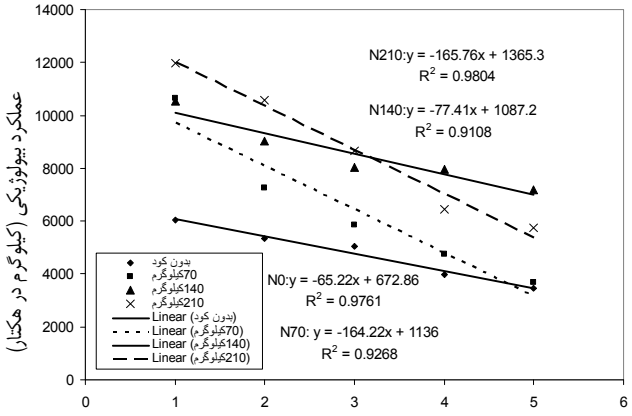
جدول ۲- مقایسهٔ میانگین عملکرد و اجزای عملکرد دانهٔ کلزا

تیمارها	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در متر مربع)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	کارایی زراعی مصرف نیتروژن (کیلوگرم بر کیلوگرم)
نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)						
۰	۴۸۳۱d	۹۱c	۱۱c	۳/۳a	۸۸۰c	-
۷۰	۶۸۴۳c	۱۸۳b	۱۲b	۳/۳a	۲۴۱۰b	۲/۶۴a
۱۴۰	۸۵۹۰b	۱۹۰a	۱۴a	۳/۶a	۲۸۰۰a	۱/۳۶b
۲۱۰	۸۸۷۱a	۱۸۲b	۱۴a	۳/۵a	۲۴۷۱b	۰/۷۵c
تراکم خردل وحشی (بوته در متر مربع)						
۰	۹۷۹۰a	۲۱۰a	۱۶a	۳/۷a	۳۲۹۳a	۲/۳a
۶	۸۲۶۲b	۱۸۷b	۱۴b	۳/۵b	۲۷۵۰b	۱/۷b
۱۲	۶۹۷۰c	۱۶۸c	۱۳c	۳/۴c	۲۰۸۵c	۱/۴c
۱۸	۵۸۰۷d	۱۳۸d	۱۳c	۳/۳cd	۱۷۳۱d	۱/۳c
۲۴	۵۰۲۳e	۱۰۳e	۱۲d	۳/۲d	۱۳۶۲e	۱/۰۴d

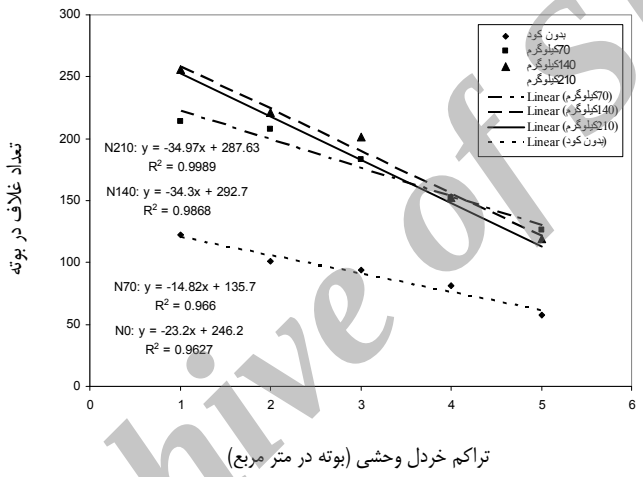
در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون چند دامنه ای در سطح احتمال پنج درصد هستند.

Archive of SID

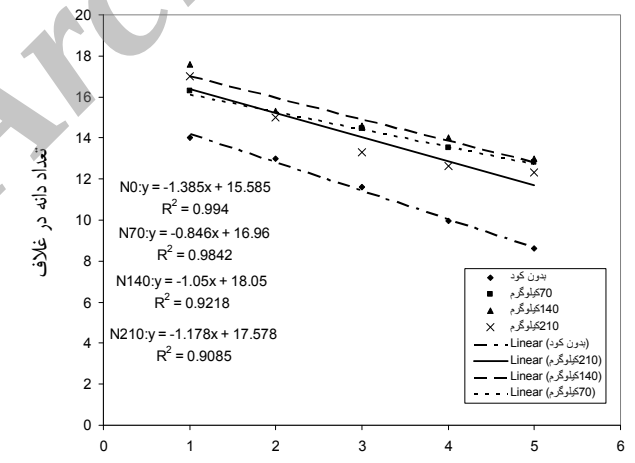
www.SID.ir



شکل ۱- اثر مقادیر نیتروژن بر عملکرد بیولوژیکی کلزا در تراکم های مختلف خردل وحشی



شکل ۲- اثر مقادیر نیتروژن بر تعداد غلاف در بوتهٔ کلزا در تراکم های مختلف خردل وحشی



شکل ۳- اثر مقادیر نیتروژن بر تعداد دانه در غلاف کلزا در تراکم های مختلف خردل وحشی

Archive of SID

www.SID.ir

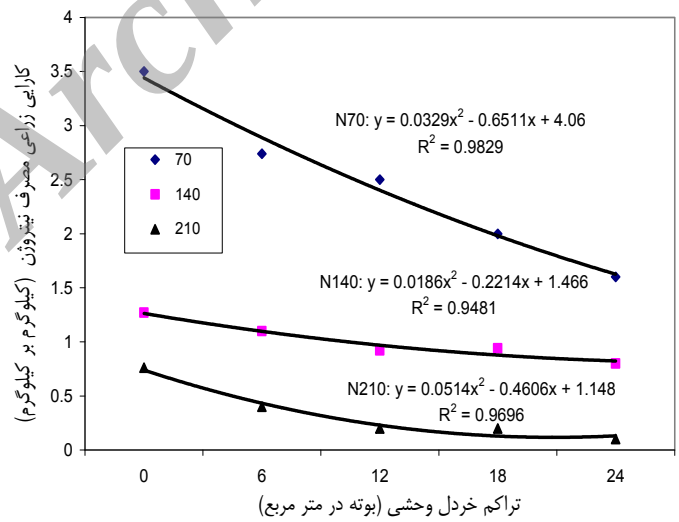
اثر تیمارهای تراکم خردل وحشی و نیتروژن بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال یک درصد و اثر برهمکنش آنها بر این صفت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول۱). بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به ترتیب به تیمار کودی ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تیمار بدون کود اختصاص داشت (جدول۲). افزایش تراکم خردل وحشی باعث کاهش معنی دار این صفت شد. این نتایج با یافته های ساکسنا (۲۹) مغایرت داشت. این پژوهشگر گزارش داد که تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر ساختار ژنتیکی بوده و عواملی همچون رقابت بر این صفت اثر معنی دار نداشتند. صادقی و همکاران (۸) تفاوت معنی داری را از نظر تعداد دانه در غلاف سویا بین تیمار شاهد و تیمار رقابت با علف های هرز گزارش دادند. بیشترین تعداد دانه در غلاف کلزا به تیمار ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط عاری از علف هرز خردل وحشی و کمترین آن به تیمار شاهد بدون کود و تراکم ۲۴ بوته خردل در متر مربع اختصاص داشت (شکل ۳).

اثر تراکم خردل وحشی بر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود اما اثر سطوح نیتروژن و بر همکنش تراکم خردل و نیتروژن بر این صفت معنی دار نشد (جدول ۱). به نظر می رسد که این جزء از عملکرد تابع عوامل وراثتی بوده و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد. گزارش های پاپری مقدم فرد و بحرانی (۳) با نتایج این آزمایش مطابق بود. افزایش تراکم خردل وحشی تا ۲۴ بوته در متر مربع وزن هزار دانه را نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز، ۱۳ درصد کاهش داد (جدول ۲). این نتایج با یافته های صادقی و همکاران (۸) مبنی بر کاهش وزن دانه سویا در رقابت با علف های هرز مطابقت داشت.

کارآیی زراعی مصرف نیتروژن

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر مقادیر نیتروژن و تراکم های خردل وحشی بر کارآیی مصرف نیتروژن در سطح احتمال یک درصد و اثر برهمکنش آنها بر این صفت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول۱). با توجه به نتایج مقایسه میانگین در تیمار نیتروژن، بیشترین میزان کارآیی مصرف نیتروژن در سطح کود نیتروژن ۷۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تیمار کودی۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد. سینبو و همکاران (۳۰) نتیجه گرفتند که افزایش استفاده از کود نیتروژن باعث کاهش کارایی استفاده از نیتروژن می شود. با افزایش تراکم خردل وحشی در متر مربع کارآیی زراعی مصرف نیتروژن در کلزا کاهش یافت (جدول ۲). ماموولوس و کالبورتجی (۲۵) نتایج مشابه ای را گزارش دادند. باومن (۱۳) نیز گزارش کرد که رقابت شدید بین گونه ای منجر به کاهش کارآیی زراعی مصرف نیتروژن در گیاهان زراعی می گردد.

بیشترین کارآیی زراعی مصرف نیتروژن در تراکم صفر و کمترین میزان آن در ۲۴ بوته خردل وحشی در متر مربع بود. بیشترین میزان کارآیی زراعی مصرف نیتروژن به تیمار ۷۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون علف هرز و کمترین آن به تیمار ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۲۴ بوته خردل وحشی در متر مربع اختصاص داشت (شکل ۴).



شکل ٤- اثر مقادیر نیتروژن بر کارایی زراعی مصرف نیتروژن در تراکم های مختلف خردل وحشی

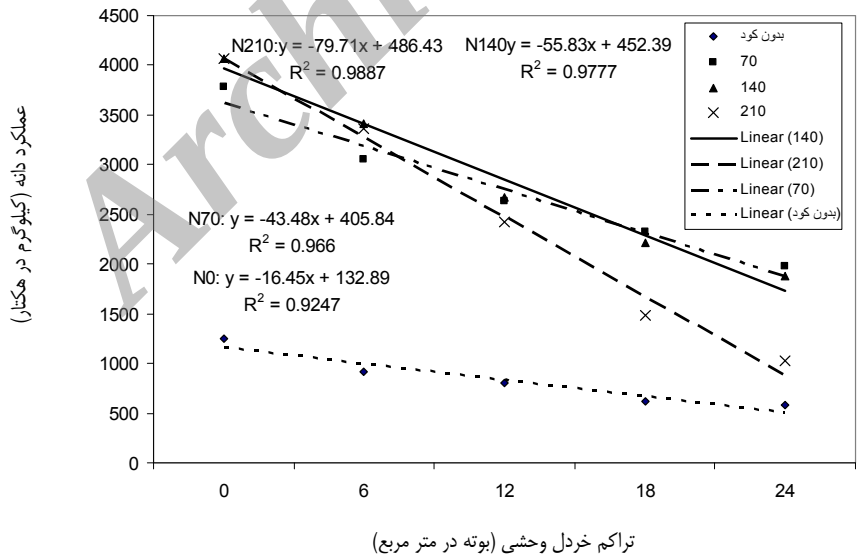
Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر نیتروژن، تراکم خردل وحشی و بر هم کنش آنها بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که در تیمار نیتروژن بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب به تیمار کودی ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کود صفر (شاهد) اختصاص داشت (جدول ۲). افزایش عملکرد دانه در این تیمار به دلیل افزایش تعداد غلاف در بوته بود. افزایش میزان نیتروژن از ۱۴۰ به ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار باعث کاهش معنی دار عملکرد دانهٔ کلزا شد. به نظر می رسد افزایش رقابت بین بوته ای کلزا به دلیل افزایش رشد رویشی و افزایش سایه اندازی در کانوپی، باعث کاهش عملکرد دانه در سطوح بالای نیتروژن شد. عملکرد دانه در تراکم های ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ بوته خردل در متر مربع به ترتیب ۱۵/۵، ۳۶/۷، ۴۷/۴ و ۵۸/۶ درصد نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز کاهش یافت. این نتایج با گزارش صفاهانی لنگرودی و همکاران (۹) و صفاهانی لنگرودی و کامکار (۲۸) مطابق بود. کاهش عملکرد دانه در تیمار های علف هرز به دلیل کاهش تمام اجزای عملکرد دانه به ویژه تعداد غلاف در بوته بود. بلک شاو و همکاران (۱۵) گزارش دادند، خردل وحشی در مقایسه با کلزا از توان بیشتری برای جذب نیتروژن برخوردار بوده و در مقادیر بالای نیتروژن، زیست تودهٔ ساقه و ریشهٔ آن به طور معنی دار افزایش یافت. دراین پژوهش، افزایش سطح برگ و زیست تودهٔ اندام های رویشی باعث افزایش توان رقابتی گیاه هرز با کلزا گردید.

بطور کلی، در تراکم های بالاتر از ۱۲ بوته خردل وحشی، مصرف ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار باعث کاهش عملکرد دانه نسبت به تیمار های ۷۰ و ۱۴۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار شد (شکل ۴). اگرچه مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن نسبت به عدم مصرف کود باعث افزایش توان رقابت کلزا با خردل وحشی شد، اما در تیمار ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن، اثر منفی خردل وحشی بر عملکرد کلزا افزایش یافت. شیب تغییرات رگرسیونی عملکرد دانه در تراکم های مختلف خردل وحشی تحت تاثیر سطوح نیتروژن نیز نشان داد که شیب تغییرات کاهش عملکرد دانه در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم افزایش یافت (شکل۵). نادری و غدیری (۲۶) گزارش دادند که در تراکم های بالای علف هرز خردل وحشی، عملکرد دانهٔ کلزا در مقادیر کود بالاتر از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. نتایج تحقیق این پژوهشگران نشان داد که افزایش مقدار کود نیتروژن باعث افزایش توان رقابت خردل وحشی با کلزا شد. مرادی تلاوت و همکاران (۱۱) نیز نتیجه گرفتند که در سطوح بالای نیتروژن عملکرد دانهٔ گندم به علت افزایش مادهٔ خشک خردل وحشی به طور معنی داری کاهش یافت. بنابراین، با توجه به نتایج به نظر می رسد در شرایط تداخل تراکم‌های بالاتر از ۱۲ بوته در متر مربع از علف هرز خردل وحشی، مصرف بیش از حد مطلوب نیتروژن نه تنها باعث افزایش عملکرد کلزا نشد، بلکه به دلیل افزایش زیست توده خردل وحشی، اثرات منفی بر تولید گیاه زراعی افزایش یافت.



شکل۵- روند تغییرات عملکرد دانه کلزا در تراکم های مختلف خردل وحشی تحت تاثیر سطوح نیتروژن

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- احمدی، م. ۱۳۷۹. کشت کلزا با حداقل خاک ورزی. مقاله ترویجی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر بخش تحقیقات دانه های روغنی، ۱۷ص.

۲- باغستانی، م. ع.، و ا. زند. ۱۳۸۲. مروری بر بیولوژی و کنترل خردل وحشی، موسسه تحقیقات و آفات و بیماری های گیاهی، ۵۶ ص.

۳- پاپری مقدم فرد، ا. و م. ج. بحرانی. ۱۳۸۴. تاثیر کاربرد نیتروژن و تراکم بوته بر برخی ویژگی های زراعی کنجد. مجله علـوم کشـاورزی ایـران. ۳۶: ۱۳۵-۱۲۹.

۴- دهشیری، ع. ۱۳۷۸. زراعت کلزا. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی- معاونت ترویج.

۵- ساداتی، س. ج. ۱۳۸۰. تعیین کنترل دوره بحرانی خردل وحشی در کانولا. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگـان، ۱۱ص.

۶- سلیمانی، ف.، گ. احمدوند و ب. سعادتیان. ۱۳۸۹. بررسی شاخص های رشد و عملکرد کلزا در رقابت با خردل وحشی تحت تاثیر مقادیر مختلـف نیتروژن. نشریه بوم شناسی کشاورزی. ۲ (۴): ۵۴۷-۵۳۷.

۷- سـید احمدی، ع.، و ف. عزیز کریمی. ۱۳۸۲. دسـتور العمل کاشـت داشـت و برداشت کلزا. سازمان جهاد کشاورزی خوزستان، مدیریت زراعت. ۱۴ص.

۸- صادقی، ح، م. ع. باغستانی و غ. ع. اکبری. ۱۳۸۱. بررسی توانایی رقابتی چند گونه علف هرز با سویا. بیماریهای گیاهی.جلد ۳۸.

۹- صفاهانی لنگرودی، ع.، ب. ا. کامکار زند، ن. باقرانی، و م. باقری. ۱۳۸۶. واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام مختلـف کلـزا (*Brassica napus* L.) در شرایط رقابت با علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) در گرگان. مجله علوم زراعی ایران. شماره ۹ (۴): ۳۵۶-۳۷۰.

۱۰- کوچکی، ع.، ح. ظریف کتابی، و ع. نخ فروش. ۱۳۸۰. مدیریت اکولوژیکی علف های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۵۷ صفحه.

۱۱- مرادی تلاوت، م. ر.، ع. سیادت، ق. فتحی، ا. زند، و خ. عالمی سعید. ۱۳۸۸. اثر سطوح نیتروژن و علف کش بر توان رقابت گندم در برابر خردل وحشی. مجلهٔ الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۲ (۳): ۱۵۰-۱۳۵.

12- Barker, D. C., S. Z. Knezevic, A. R. Martin, D. T. Walters, and J. L. Lindquist. 2006. Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvetleaf, Weed Sci. 54: 354-363.

13- Bauman, D. T. 2001. Competitive suppression of weeds in a leek-celery intercropping system. Ph.D. Thesis. Wageningen Agric Univ. The Netherlands.

14- Blackshaw, R. E., G. W. Anderson, and J. Dekker. 1987. Interference of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) and French mercury (*Chenopodium album* L.) in spring rapeseed (*Brassica napus* L.). Weed Res. 27: 31-34.

15- Blackshaw, R. E., R. N. Brandt, H. H. Janzen, T. Entz, C. A. Grant, and D. A. Derksen. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. Weed Sci. 51: 532-539.

16- Cathcart, R. J. and C. J. Swanton. 2004. Nitrogen and green foxtail competition effects on corn growth and development. Weed Sci. 52: 1039-1049.

17-Chhokar, R. S., and R. S. Balayan. 1999. Competition and control of weed in soybean. Weed Sci. 47:107–111.

18- Delaney, M. R. and R. C. Van-Aker. 2005. Effect of nitrogen fertilizer and landscape position on wild oat (*Avena fatua*) interference in spring wheat, Weed Sci, 53: 869-876.

19- Evans S. P., S. Z. Knezevic, J. L. Lindquist, C. A. Shapiro, and E. E. Blankenship. 2003. Nitrogen application influence the critical period for weed control in corn.Weed Biol. Manage. 51: 3. 408-417.

20- Harker, K. H., R. E. Blackshaw and K. A. Howatt. 1995. Ethametsulfuron interaction with grass herbicides on rapeseed. Kirklan. pp:91-98.

21- Harper, J. L. 1977. Population Biology of plants. Academic press, London, 892pp.

22- Henson, J. F., and L. Jordan 1982. Wild oat competition with wheat. Weed Sci. 30:297-300.

23- Holm L., J. Doll, J. Holm, J. Pancho, and J. Herberger. 1997. World Weeds. Natural histories and distribution. J. Wiley. 125-134.

24- Major, D. J. 1997. Analysis of irrigation rape. J. Plant Sci. 57: 193-197.

25- Mamolos, A. P., and K. L. Kalburtji. 2001. Competition between Canada thistle and winter wheat. Weed Sci. 49:755-759.

26- Naderi, R., and H. Ghadiri. 2011. Competition of Wildmustard (*Sinapis arvense* L.) Densities with Rapeseed (*Brassica napus* L.) under Different Levels of Nitrogen Fertilizer. J. Agr. Sci. Tech. 13: 45-51.

27- Paolini, R., F. Faustini, F. Saccardo, and P. Crino. 2006. Competitive interactions between .chick-pea genotypes and weeds. European Weed Res. Society. 46:335-344.

28-Safahani Langeroudi, A. R., B. Kamkar. 2009. Field screening of canola (*Brassica napus*) cultivars against wild mustard (*Sinapis arvensis*) using competition indices and some empirical yield loss models in Golestan Province, Iran. Crop Protection 28: 577–582.

Archive of SID

www.SID.ir

29- Saxena, N. P., and A. R. Sheldrake. 1980. Effect of pod exposure on the yield of Chickpea (*Cicer arietinum* .L.). Field Crop Res. 3:189-191.
30- Sinebo, W., R. Gretzmacher, and A. Edelbauer. 2004. Genotypic variation for nitrogen use efficiency in Ethiopian. barley. Field Crops Research 85 : 43–60.
31- Van-Acker, R. C., J. Swanton, and S. F. Weise. 1993. The critical period of weed control in soybean and sunflower cropping system. Weed Sci. 41: 107-113.
32-Warwick, S. I., H. J. Beckie, A. G. Thomas, and T. Mcdonald. 2005. The biology of Canadian Weeds. *Sinapis arvensis.* L. (updated). Canadian Journal of Plant Science. 55: 171-183.
33-Yadav, R. P. 2004. Effect of herbicides alone and in combination with cultural methods on weed control in *Brassica napus*. Indian J. Agron., 49(4): 268-270.
34- Zimdahl, R. L. 2004. Weed crop competition. Blakwell publication. Canada. P.22.

Archive of SID

www.SID.ir