

رقابت تراکم‌های مختلف خردل وحشی (*Brassica kabera*) با گندم زمستانه (*Triticum aestivum*) در مقادیر مختلف کود نیتروژن

فرهاد مهاجری^۱ و حسین غدیری^۲

۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۱۰/۴

خلاصه

به منظور بررسی اثرات رقابتی تراکم‌های مختلف خردل وحشی با گندم زمستانه در مقادیر مختلف کود نیتروژن، آزمایشی در سال زراعی ۷۷-۷۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشک انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و به روش افزایشی اجرا گردید. فاکتورهای مورد مطالعه در این آزمایش عبارت بودند از فاکتور تراکم‌های مختلف خردل وحشی در پنج سطح صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع و فاکتور سطوح مختلف کود نیتروژن در پنج سطح صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار که از منبع اوره تأمین می‌شد. تراکم گندم ثابت و به میزان ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار (\approx ۳۵۰ بوته در متر مربع) و رقم مورد استفاده، مرودشت بود. نتایج نشان داد به طور کلی در کلیه تراکم‌های خردل وحشی با افزایش مصرف نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، افزایش معنی‌داری در ارتفاع، تعداد پنجه هر بوته، طول سنبله، تعداد سنبلک در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گندم حاصل شد و این افزایش، در عملکرد دانه گندم محسوس‌تر از عملکرد بیولوژیک بود. ولی در سطوح ۱۵۰ و به ویژه ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کرت‌های آلوده به خردل وحشی، این اجزاء کاهش یافتند یا تفاوت معنی‌داری پیدا نکردند و این بدان معنی است که رقابت خردل وحشی موجب کاهش بهره‌وری کود نیتروژن اضافی در گندم شد. از طرف دیگر مشاهده گردید به طور کلی در کلیه سطوح کودی با افزایش تراکم خردل وحشی از ۲۰ بوته در متر مربع، کاهش معنی‌داری در اجزای نامبرده حاصل شد و این کاهش، در عملکرد دانه گندم محسوس‌تر از عملکرد بیولوژیک بود. در واقع در تراکم‌های بالاتر علف هرز، افزایش کود نیتروژن اثرات منفی آلودگی علف هرز را روی عملکرد گندم کاهش نداد. در مقایسه روند تغییرات شاخص‌های فیزیولوژیک نیز دیده شد که افزایش تراکم‌های خردل وحشی و کاهش سطوح نیتروژن، کاهش معنی‌داری در این شاخص‌ها ایجاد کرد اما تفاوت‌ها عمدتاً در نقاط اوج منحنی‌ها مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: رقابت، تراکم، خردل وحشی، گندم زمستانه، کود نیتروژن

مقدمه

علف‌های هرز گیاهانی هستند که در جایی ناخواسته می‌رویند و کنترل مؤثر علف‌های هرز، پایه کشاورزی پر بازده و بهره‌زا می‌باشد. رقابت زراعی یکی از ارزان‌ترین و مورد استفاده‌ترین روش‌ها برای کنترل علف‌های هرز توسط کشاورزان است که همگام با معیارهای نو و در جهت کشاورزی پایدار می‌باشد (۳).

گندم (*Triticum aestivum*) یکی از مهمترین و پرمصرف‌ترین گیاهان زراعی جهان می‌باشد که حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد انرژی غذایی را تأمین می‌کند و طبیعی است با افزایش جمعیت جهان بایستی تولیدات غذایی و کشاورزی به خصوص تولید گندم افزایش یابد (۱).

ارقام گندم را در دو سطح بالا و پایین کود و در دو تیمار با و بدون علف هرز مورد ارزیابی قرار دادند و نتایج نشان داد که این ارقام در توانایی رقابتیشان با علف‌های هرز و پاسخ به مقادیر مختلف کود اختلاف دارند و این اختلاف‌ها عمدتاً در سطوح بالای کود گزارش شد. در این آزمایش مشخص گردید که در مقادیر بالای کود، برخی از ارقام دچار کاهش عملکرد دانه‌ای می‌گردند و کود نمی‌تواند نقش مؤثری در کنترل آلودگی علف هرز ایفا کند. اما رقم‌هایی نیز بودند که در مقادیر بالای کود، آلودگی‌های علف هرزی را به خوبی تحمل کردند و در واقع کود اضافی نقش جان‌شینی برای کنترل علف‌های هرز ایفا کرد (۱۰).

تراکمی از علف هرز که در آن خسارت اقتصادی حادث می‌شود بسیار مهم است و مطالعه رقابت بین علف‌های هرز و گیاهان زراعی، راهگشای یافتن این آستانه اقتصادی می‌باشد. اخیراً این موضوع آشکار شده است که مفیدترین مطالعات آنهایی هستند که عوامل مؤثر بر رقابت را مورد آزمون قرار می‌دهند، این عوامل به طور کلی به سه دسته عوامل محیطی، بیولوژیک و مجاورتی تقسیم می‌شوند که همگی بر رقابت بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز مؤثر هستند (۱۱).

مطالعه حاضر با این اهداف اجرا گردید: ۱- بررسی روند کاهش عملکرد گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی در مزرعه. ۲- بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن روی رقابت خردل وحشی و گندم در مزرعه.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۷۸-۷۷ در مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشک (با طول جغرافیایی ۳۴° ۵۲، عرض جغرافیایی ۷۱° ۳۰ و ارتفاع ۱۶۵۰ متر از سطح دریا) انجام گرفت. خاک مزرعه دارای ۰/۳۲ درصد نیتروژن و ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم فسفر بود و مجموع بارندگی در سال زراعی مذکور به ۴۳۰ میلی‌متر رسید.

آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با چهار تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد مطالعه در این آزمایش عبارت بودند از فاکتور تراکم‌های مختلف خردل وحشی در پنج سطح صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در مترمربع و فاکتور مقادیر مختلف کود نیتروژن در پنج سطح صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار که از منبع اوره تأمین

کشور ما نیز در جهت رسیدن به کشاورزی پایدار، با اجرای طرح‌های کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی و با انجام بهینه‌سازی کاربرد آنها، می‌رود تا همراه با افزایش تولید، اصول زیست‌محیطی و مسائل اقتصادی را هم رعایت کرده باشد. در این راستا روش‌های غیرشیمیایی کنترل آفات و مصرف بهینه کودها نقش به‌سزایی دارند (۲).

باروز و اولسون پی بردند که خردل وحشی (*Brassica kaber*) به طور نامطلوبی بر گندم اثر می‌گذارد و حضور این علف هرز اثرات کاهنده‌ای بر رشد، پنجه زنی و عملکرد گندم دارد (۶). وال آزمایشی را برای بررسی توانایی رقابتی خردل وحشی با لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) انجام داد و مشخص گردید که با افزایش تراکم علف هرز، عملکرد لوبیا کاهش یافت و طی سال‌های ۱۹۸۹ و ۱۹۹۱، در تراکم ۲۰ بوته خردل وحشی در متر مربع به ترتیب کاهش‌های ۵۷ و ۴۶ درصد در عملکرد لوبیا حاصل گردید و از تراکم ۲۰ به بعد کاهش‌ها به این شدت نبود به نحوی که در تراکم ۷۵ بوته خردل وحشی در متر مربع کاهش‌ها در این دو سال به ترتیب ۸۱ و ۶۴ درصد بود (۱۴). وال و همکاران همچنین متوجه شدند که تداخل خردل وحشی با نخود (*Pisum sativum*)، عملکرد دانه این گیاه زراعی را کاهش می‌دهد ولی تأثیر چندانی بر کیفیت دانه ندارد و این کاهش عملکرد هم به خاطر کاهش تولید دانه بود و رقابت تأثیری بر وزن هزار دانه نداشت (۱۵).

نتایج بررسی اثرات حاصلخیزی خاک بر جوانه‌زنی و رشد گونه‌های مختلف علف هرز، متفاوت بوده است و دیگر اینکه همیشه بالاتر بودن میزان کود، دلیل بر موفقیت رقابتی گیاه زراعی بر علف هرز نیست. مدیریت کوددهی از نظر میزان و زمان کاربرد، یکی از ارکان مهم تولید بهتر محصولات زراعی و کنترل موفق علف‌های هرز می‌باشد (۹، ۱۳). در آزمایشی که توسط هنسون و جوردن برای بررسی رقابت یولاف وحشی (*Avena fatua*) با گندم برای نیترات انجام گردید، به این نتیجه رسیدند که رقابت یولاف وحشی با گندم اثر نیترات خاک در افزایش وزن گیاه، عملکرد دانه و درصد نیتروژن کل گیاه گندم را کاهش می‌دهد (۷). قاسم و تل در آزمایشی توانایی رقابتی رایج‌ترین

تعداد سنبلک و تعداد دانه در سنبله گندم، تعیین وزن هزار دانه گندم، اندازه‌گیری عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و محاسبه شاخص برداشت.

داده‌های به دست آمده با استفاده از برنامه کامپیوتری MSTATC تجزیه واریانس شد و میانگین‌ها به وسیله آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه گردیدند. برای رسم نمودارها از برنامه WINWORD و برنامه گرافیکی HARVARD GRAPHIC استفاده گردید.

نتایج و بحث

ارتفاع گندم

بررسی ارتفاع گندم در مراحل مختلف رشد (شکل‌های ۱، ۲ و ۳) و ارتفاع نهایی گندم (شکل ۴)، نشان داد که تراکم‌های مختلف خردل وحشی تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع گندم نداشتند و این موضوع در سطوح ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کاملاً آشکار بود، اما از طرف دیگر مشاهده شد که سطوح مختلف نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع گندم داشتند و این موضوع در تغییر سطح نیتروژن از صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به خوبی دیده شد در حالیکه سطوح نیتروژن ۱۵۰ و ۲۰۰ در مقایسه با ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع گندم نداشتند. این نتایج نشان می‌دهد که در شرایط کودی مناسب، ارتفاع گندم کمتر تحت تأثیر رقابت با تراکم‌های مختلف خردل وحشی قرار می‌گیرد و در واقع فراهم بودن مواد غذایی می‌تواند مضرات حضور علف‌های هرز را تا حدودی جبران کند (۹). مدیریت کوددهی از نظر میزان و زمان کاربرد، یکی از ارکان مهم تولیدبهرتر گیاهان زراعی و کنترل موفق علف‌های هرز می‌باشد (۴).

تعداد پنجه‌های گندم

شمارش پنجه‌های گندم در مراحل مختلف رشد (شکل‌های ۵، ۶ و ۷) و پنجه‌های بارور در انتهای فصل رشد (شکل ۸)، نشان داد که در کلیه تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن، تعداد پنجه‌های گندم در یک روند صعودی (تولید پنجه‌ها) تا ۱۳۵۰ درجه-روز افزایش یافت و سپس در یک روند

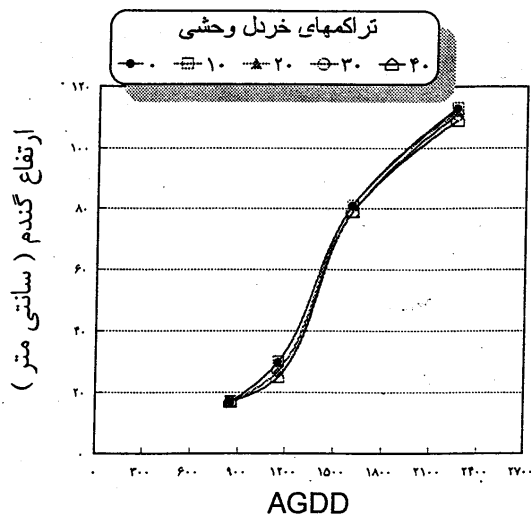
می‌شد. در این آزمایش تراکم گندم ثابت و به میزان ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار (≈ 350 بوته در مترمربع) و رقم مورد استفاده، مرودشت بود.

عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک، لولر و دادن ۲۰۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات تریپل در هکتار قبل از کشت و عملیات دادن مقادیر تعیین شده کود نیتروژن نیمه در زمان کشت و بقیه در ابتدای مرحله به ساقه رفتن انجام گرفت. کشت گندم در تاریخ هفتم آذرماه به وسیله بذرکار همدانی انجام شد و سپس برای پیاده نمودن نقشه آزمایشی، کرت‌هایی به ابعاد 5×3 متر که هر یک دارای ۵ پشته و ۲۰ ردیف کاشت بود، تعبیه گردیدند. جهت جلوگیری از تأثیر تیمارهای کودی کرت‌های مجاور روی یکدیگر، کرت‌های آزمایش به وسیله مرزهایی از هم جدا شدند. هم‌زمان با کشت گندم بذرهای خردل وحشی نیز در مقادیر مورد نظر در بین و روی ردیف‌ها و به صورت کاملاً تصادفی و یکنواخت پخش گردیدند. برای کشت خردل وحشی با توجه به درصد جوانه‌زنی بذرهای آن که پس از تیمار شدن با هیپوکلریت سدیم حدود ۹۰ درصد بود و با در نظر گرفتن آلودگی طبیعی، بذرها به گونه‌ای در کرت‌ها پخش شدند که تراکم‌های مورد نظر تا حدود زیادی فراهم گردد. وجین علف‌های هرز به صورت مرتب و با دست انجام شد تا غیر از تراکم‌های مورد نظر خردل وحشی، هیچگونه علف هرز دیگری در مزرعه مشاهده نشود. پس از کشت، اولین آبیاری در تاریخ ۱۰ آذرماه و آبیاری‌های بعدی در زمان‌های لازم و با باز کردن سر هر کرت به طور جداگانه انجام گرفت.

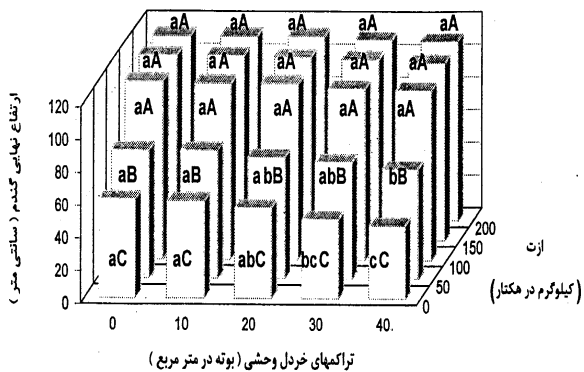
صفتی که در این آزمایش اندازه‌گیری شدند، عبارت بودند از: ارتفاع گندم در مراحل مختلف رشد، شمارش پنجه‌های گندم در مراحل مختلف رشد و پنجه‌های بارور در انتهای فصل رشد، محاسبه شاخص‌های فیزیولوژیک مانند سرعت رشد گیاه، سرعت جذب و تحلیل خالص و شاخص سطح برگ بر اساس درجه روزهای تجمعی رشد که همگی با اندازه‌گیری سطح برگ و وزن خشک اندام‌های هوایی قابل محاسبه هستند، تعیین

1. Leveler
2. Crop Growth Rate (CGR)
3. Net Assimilation Rate (NAR)
4. Leaf Area Index (LAI)
5. Accumulated Growing Degree Days (AGDD)

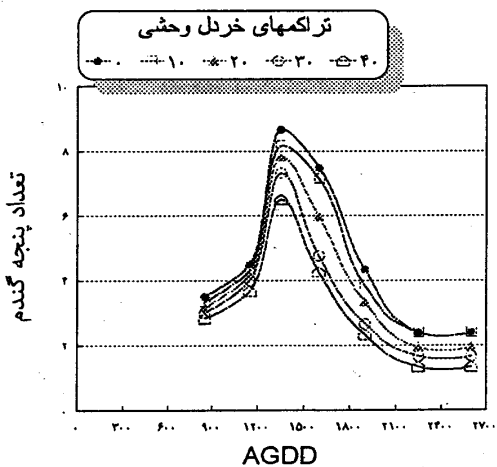
6. Grain Yield (GY)
7. Biological Yield (BY)
8. Harvest Index (HI)



شکل ۳- اثر تراکمهای خردل وحشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات ارتفاع گندم در مراحل رشد

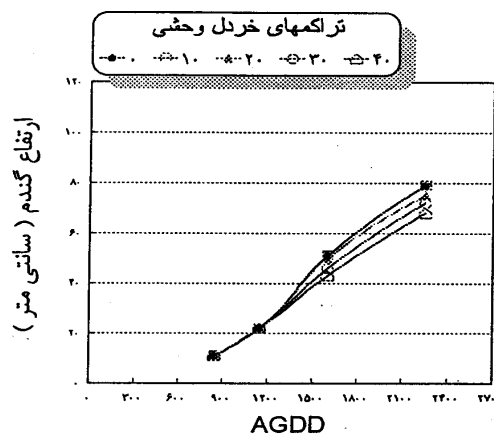


شکل ۴- اثر تراکمهای خردل وحشی و سطوح نیتروژن بر ارتفاع نهایی گندم

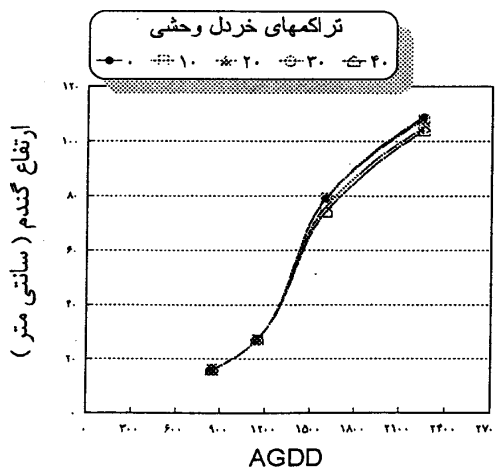


شکل ۵- اثر تراکمهای خردل وحشی و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات تعداد پنجه‌های گندم در مراحل رشد

نزولی (مرگ و میر پنجه‌ها) تا ۲۲۵۰ درجه-روز کاهش یافت و تعداد پنجه‌هایی که باقی ماند، تعیین کننده پنجه‌های بارور در انتهای فصل رشد بود. در تراکم‌های پایین‌تر خردل وحشی و سطوح بالاتر نیتروژن، نقطه اوج پنجه زنی در سطح بالاتری قرار گرفت، روند نزولی با شیب کمتری طی شد و در نهایت تعداد پنجه‌های بارور بیشتری را نیز در انتهای فصل رشد به خود اختصاص داد. همانطور که در شکل ۸ دیده می‌شود، تراکم‌های مختلف خردل وحشی روی تعداد



شکل ۱- اثرات تراکمهای خردل وحشی و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات ارتفاع گندم در مراحل رشد

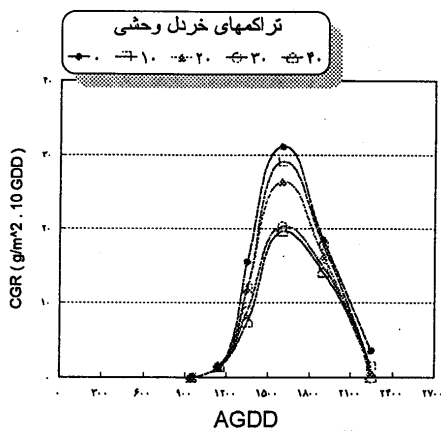


شکل ۲- اثر تراکمهای خردل وحشی و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات ارتفاع گندم در مراحل رشد

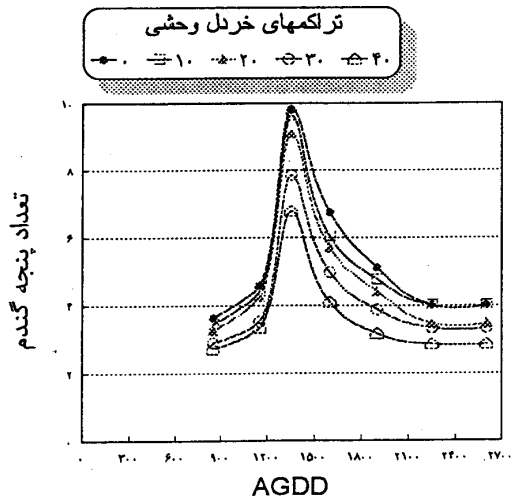
بارور داشتند و این موضوع در تغییر سطح نیتروژن از صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به خوبی دیده شد در حالیکه سطوح ۱۵۰ و ۲۰۰ نیتروژن در مقایسه با ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تاثیر معنی‌داری بر تعداد پنجه‌های بارور نداشتند.

سرعت رشد گیاه زراعی

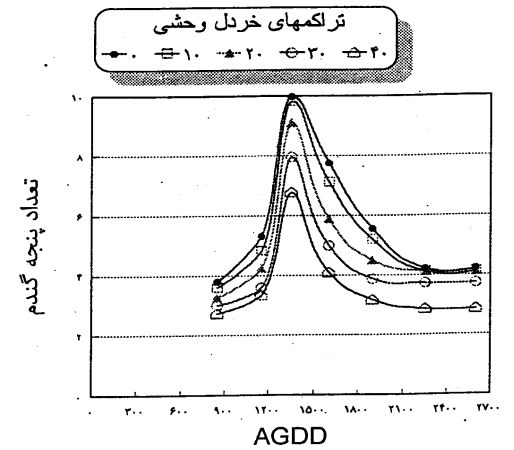
بررسی سرعت رشد گیاه گندم در مراحل مختلف رشد (شکل‌های ۹، ۱۰، ۱۱)، نشان داد که در کلیه تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن، سرعت رشد گندم تا قبل از ۱۱۵۰ درجه - روز بسیار کم بود اما پس از این دوره با افزایش سطح برگ و جذب بیشتر نور، سرعت رشد گندم نیز افزایش یافت که این سیر صعودی تا ۱۶۰۰ درجه - روز ادامه داشت و سپس با کاهش سطح برگ (پیری، خشک شدن و ریزش برگ‌ها)، سرعت رشد گندم نیز کاهش یافت و این روند نزولی تا ۲۲۵۰ درجه - روز ادامه داشت. در تراکم‌های پایین‌تر خردل وحشی و سطوح بالاتر نیتروژن، نقطه اوج سرعت رشد در سطح بالاتری بود، ثبات بیشتری داشت و روند نزولی با شیب کمتری طی شد. در سطوح پایین‌تر نیتروژن (شکل ۹)، تراکم‌های خردل وحشی تأثیر بیشتری بر سرعت رشد گندم داشتند و تفاوت زیاد نقاط اوج منحنی تراکم‌های خردل وحشی، نشان از این موضوع بود. اما در سطوح بالاتر نیتروژن (شکل‌های ۱۰، ۱۱)، تراکم‌های خردل وحشی تأثیر کمتری بر سرعت رشد گندم داشتند و نقاط اوج منحنی تراکم‌های مختلف خردل وحشی تفاوت چندانی نداشتند؛ به نظر می‌رسد که شرایط غذایی مناسب در بخش‌هایی از مراحل رشد می‌تواند تأثیر سوء حضور علف‌های هرز را روی سرعت رشد گندم تا حدودی جبران کند.



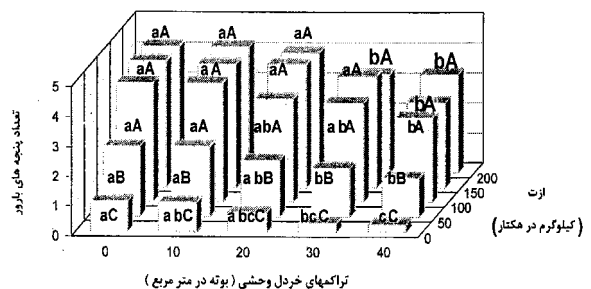
شکل ۹- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات سرعت رشد گیاه زراعی گندم در مراحل رشد



شکل ۶- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات تعداد پنجه‌های گندم در مراحل رشد

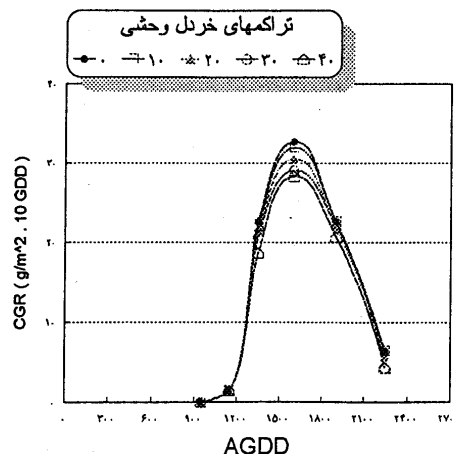
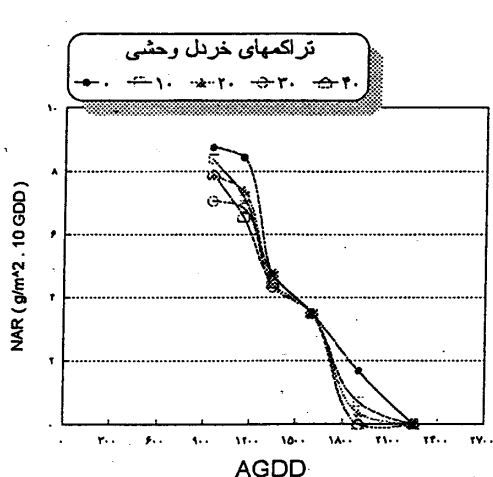


شکل ۷- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات تعداد پنجه‌های گندم در مراحل رشد



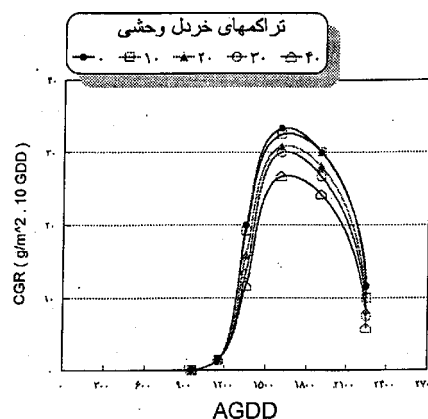
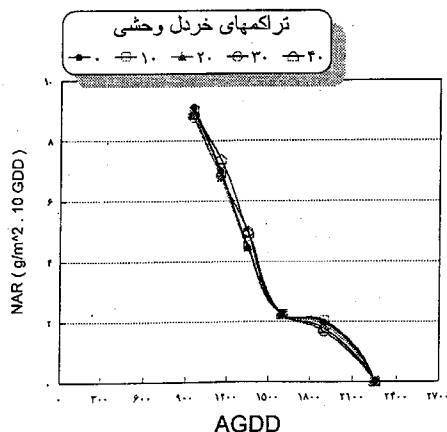
شکل ۸- اثر تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن بر تعداد پنجه‌های بارور گندم

پنجه‌های بارور تأثیر معنی‌داری داشتند و این تفاوت از تراکم ۲۰ بوته در متر مربع به بعد آشکارتر بود، از طرف دیگر سطوح مختلف نیتروژن نیز تأثیر معنی‌داری بر تعداد پنجه‌های



شکل ۱۰- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار بر تغییرات سرعت رشد گیاه زراعی گندم در مراحل رشد

شکل ۱۳- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات سرعت جذب و تحلیل خالص گندم در مراحل رشد

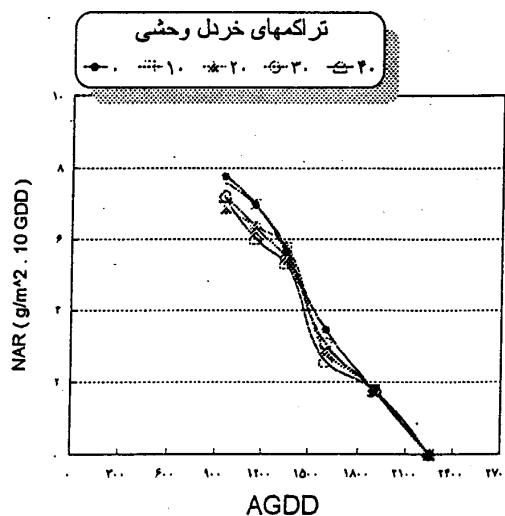


شکل ۱۱- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات سرعت رشد گیاه زراعی گندم در مراحل رشد

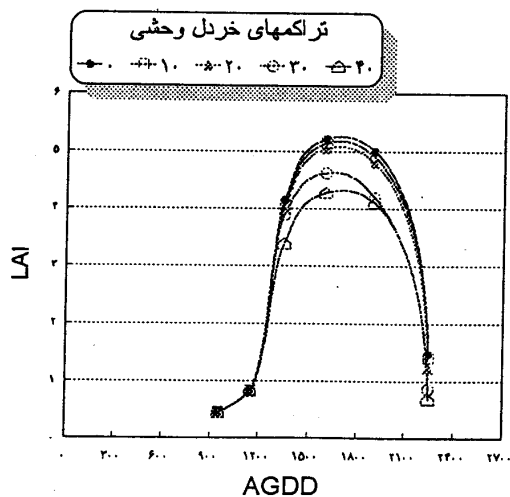
شکل ۱۴- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات سرعت جذب و تحلیل خالص گندم در مراحل رشد

سرعت جذب و تحلیل (اسیمیلاسیون) خالص گندم

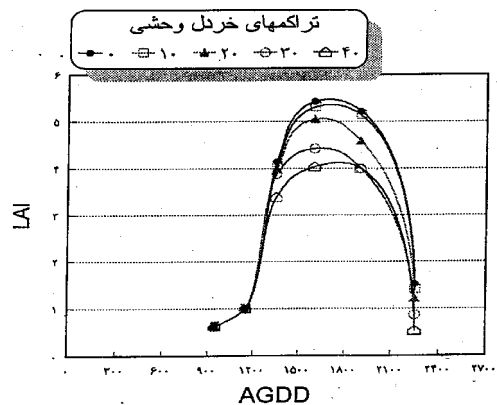
بررسی سرعت جذب و تحلیل خالص گندم در مراحل مختلف رشد (شکل‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴)، نشان داد که در کلیه تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن، در ابتدا که گیاهان در اوایل رشدشان بودند؛ برگ‌ها جوان و در معرض نور خورشید بوده، مسائل سایه‌اندازی و پیری برگ‌ها وجود نداشت و سرعت جذب و تحلیل خالص گندم در بیشترین میزان خود بود اما در طول فصل رشد، با افزایش سطح برگ و شروع سایه‌اندازی و پیری برگ‌ها؛ سرعت جذب و تحلیل خالص نیز کاهش یافت. بنابراین در یک الگوی کلی برای این شاخص فیزیولوژیک، از ابتدا تا انتهای فصل رشد روند نزولی دیده شد. به طور کلی با نگاه به شکل‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ مشاهده می‌شود که در



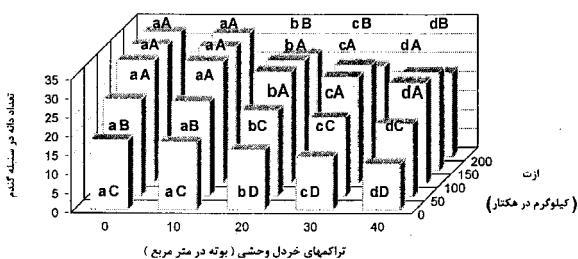
شکل ۱۲- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات سرعت جذب و تحلیل خالص گندم در مراحل رشد



شکل ۱۶- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات شاخص سطح برگ گندم در مراحل رشد



شکل ۱۷- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات شاخص سطح برگ گندم در مراحل رشد



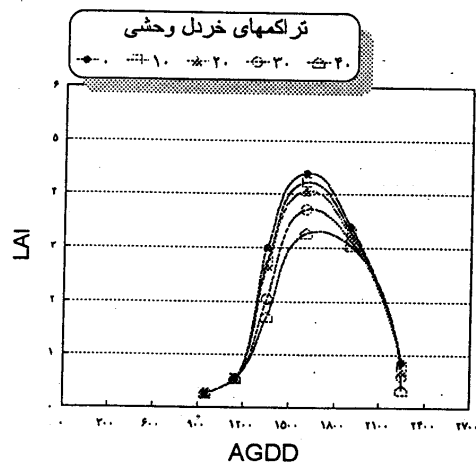
شکل ۱۸- اثر تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن بر تعداد دانه در سنبله گندم

مقدار خود؛ با پیری، خشک شدن و ریزش برگ‌ها، روند نزولی را تا ۲۲۵۰ درجه - روز طی نمود. در تراکم‌های پایین‌تر خردل وحشی و سطوح بالاتر نیتروژن، نقطه اوج شاخص سطح برگ در

تراکم‌های پایین‌تر خردل وحشی و سطوح بالاتر نیتروژن، سرعت جذب و تحلیل خالص در سطح بالاتری قرار داشت. اما به نظر می‌رسد که تأثیر سطوح نیتروژن بر سرعت جذب و تحلیل خالص گندم، بیشتر از تأثیر تراکم‌های خردل وحشی موجود در آزمایش بود و این موضوع با افزایش سرعت جذب و تحلیل خالص گندم تا سطح نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به خوبی دیده شد.

شاخص سطح برگ گندم

بررسی شاخص سطح برگ گندم در مراحل مختلف رشد (شکل‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)، نشان داد که در کلیه تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن، از ابتدای فصل رشد تا ۱۶۰۰ درجه - روز با افزایش سطح فتوسنتزی گیاه، شاخص سطح برگ نیز سیر صعودی خود را طی کرد و پس از رسیدن سطح برگ به حداکثر



شکل ۱۵- اثر تراکم‌های خردل وحشی و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر تغییرات شاخص سطح برگ گندم در مراحل رشد

سطح بالاتری بود و ثبات بیشتری داشت. مقایسه شکل‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ نشان می‌دهد که تاثیر رقابتی تراکم‌های مختلف خردل وحشی در هر یک از سطوح نیتروژن، زمانی دیده شد که شاخص سطح برگ در حداکثر مقدار خود بود و اختلاف نقاط اوج منحنی تراکم‌های خردل وحشی نیز نشان از این موضوع بود. به نظر می‌رسد در روند صعودی و نزولی منحنی شاخص سطح برگ، رقابت کمتری مشاهده شود. دیگر اینکه هر چه تراکم خردل وحشی بیشتر بود، شاخص سطح برگ کمتری را به دنبال داشت که این تفاوت از تراکم خردل وحشی ۲۰ بوته در متر مربع به بعد بیشتر آشکار بود. ماریشیتا و همکاران در یک آزمایش گلخانه‌ای که برای بررسی رقابت یولاف وحشی با گیاه زراعی جو انجام دادند، پی بردند که با افزایش تراکم یولاف وحشی، تعداد برگ در گیاه جو کاهش یافت (۸). مقایسه این شکل‌ها همچنین نشان داد که هر چه سطوح نیتروژن بالاتر رود، نقطه اوج شاخص سطح برگ بالاتر بوده، ثبات بیشتری داشته و برای زمان بیشتری در این حداکثر مقدار، باقی مانده است و این موضوع تا سطح نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و به ویژه در کرت‌های با آلودگی کم خردل وحشی به خوبی دیده شد.

تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه گندم

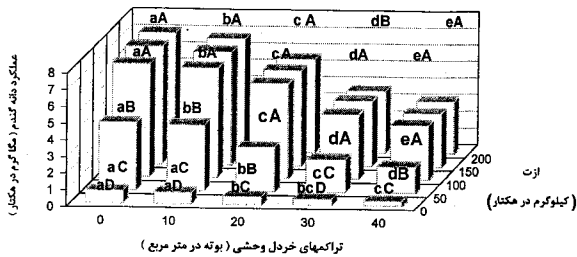
شمارش تعداد دانه در سنبله گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی و مقادیر مختلف نیتروژن (شکل ۱۸)، نشان داد که در الگویی مشابه با تعداد سنبلک در سنبله گندم، افزایش تراکم خردل وحشی تأثیر معنی‌داری بر کاهش تعداد دانه در سنبله گندم داشت و این کاهش، از تراکم خردل وحشی ۲۰ بوته در متر مربع به بعد کاملاً آشکار بود و این کاهش معنی‌دار، در تراکم‌های ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع نیز ادامه داشت؛ از طرف دیگر دیده شد که افزایش سطح نیتروژن نیز تأثیر معنی‌داری بر افزایش تعداد دانه در سنبله گندم داشت و این افزایش، در تغییر سطح نیتروژن از صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به خوبی دیده شد اما از سطح نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به بعد، افزایش تعداد دانه در سنبله معنی‌دار نبود و در سطح نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در تراکم‌های خردل وحشی ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع حتی کاهش معنی‌داری نیز دیده شد و در واقع کود نیتروژن اضافه به جای گندم، صرف خردل وحشی شده بود.

اندازه‌گیری وزن هزار دانه گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی و مقادیر مختلف نیتروژن (شکل ۱۹)، نشان داد که افزایش تراکم خردل وحشی تأثیر معنی‌داری بر کاهش وزن هزار دانه گندم داشت و جز در سطوح نیتروژن ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار که این کاهش، از تراکم خردل وحشی ۲۰ بوته در متر مربع به بعد آغاز شد، در بقیه سطوح نیتروژن کاهش در کلیه تراکم‌ها دیده شد؛ از طرف دیگر مشاهده شد که افزایش سطح نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تأثیر بسیار معنی‌داری بر افزایش وزن هزار دانه گندم داشت اما با توجه به شکل ۱۹، در کرت‌های آلوده به خردل وحشی، مقادیر بالاتر کود توصیه نمی‌شود.

شاخص برداشت گندم

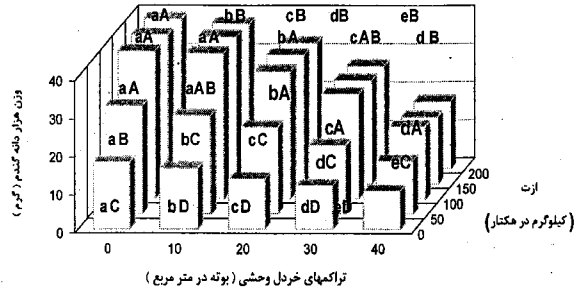
محاسبه شاخص برداشت گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی و مقادیر مختلف نیتروژن (شکل ۲۰)، نشان داد که در سطوح صفر و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از تراکم ۱۰ بوته خردل وحشی در متر مربع و در سطوح ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از تراکم ۲۰ بوته خردل وحشی در متر مربع، کاهش معنی‌داری در شاخص برداشت گندم دیده شد؛ از طرف دیگر تغییر سطح نیتروژن از صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، افزایش بسیار معنی‌داری را در شاخص برداشت گندم باعث شد که این موضوع در تراکم‌های پایین خردل وحشی بسیار محسوس بود اما از سطح نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به بعد، افزایش این صفت معنی‌دار نبود یا حتی کاهش‌های معنی‌داری را به دنبال داشت. همانطور که در شکل ۲۰ دیده می‌شود، شاخص برداشت گندم از بالاترین مقدار خود در کرت‌های بدون علف هرز و سطح نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار تا کمترین مقدار خود در کرت‌های بدون کود و تراکم ۴۰ بوته خردل وحشی در متر مربع، حدود ۷۵ درصد کاهش داشت که این خود نشان از محسوس‌تر بودن اثر کاهنده افزایش تراکم‌های خردل وحشی و اثر افزایشده افزایش سطوح نیتروژن بر عملکرد دانه گندم نسبت به عملکرد بیولوژیک آن بود. در آزمایش‌هایی که روی رقابت گندم زمستانه با علف‌های هرز برگ پهن و برگ باریک یکساله انجام شده بود نیز در ارتباط با شاخص برداشت گندم نتایج مشابه با تحقیق حاضر به دست آمده بود (۵، ۱۲).

کیلوگرم در هکتار توصیه نمی‌شود.

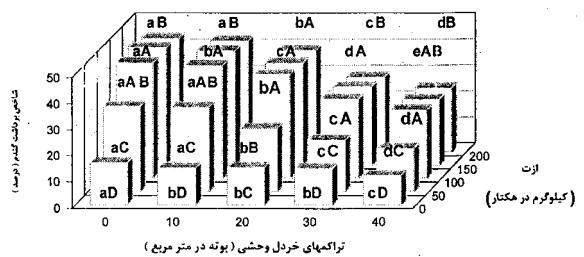


شکل ۲۱- اثر تراکم‌های خردل وحشی و سطوح ازت بر عملکرد دانه گندم

بررسی عملکرد بیولوژیک گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی و مقادیر مختلف نیتروژن (شکل ۲۲)، نشان داد که در کلیه سطوح نیتروژن به جز ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، کاهش عملکرد بیولوژیک گندم تا تراکم خردل وحشی ۲۰ بوته در متر مربع معنی‌دار نبود و از این تراکم به بعد بود که کاهش عملکرد بیولوژیک گندم حالت معنی‌داری به خود گرفت ولی بین



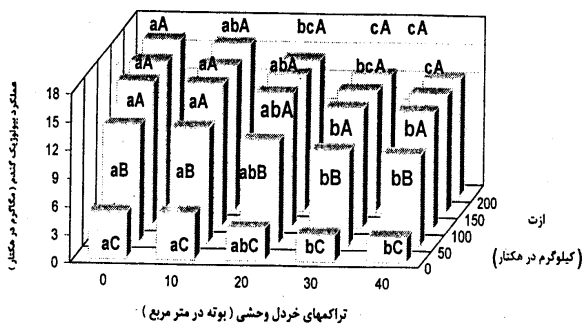
شکل ۱۹- اثر تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن بر وزن هزار دانه گندم



شکل ۲۰- اثر تراکم‌های خردل وحشی و سطوح نیتروژن بر شاخص برداشت گندم

عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در گندم

بررسی عملکرد دانه گندم در تراکم‌های مختلف خردل وحشی و مقادیر مختلف نیتروژن (شکل ۲۱)، نشان داد که در سطوح صفر و ۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، افزایش تراکم خردل وحشی از ۲۰ بوته در متر مربع به بعد، عملکرد دانه گندم را به نحو معنی‌داری کاهش داد و در سطوح نیتروژن ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، افزایش تراکم خردل وحشی از ۱۰ بوته در متر مربع به بعد کاهش معنی‌داری را در عملکرد دانه گندم به دنبال داشت؛ از طرف دیگر دیده شد که در کلیه تراکم‌های خردل وحشی افزایش سطح نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، تاثیر بسیار معنی‌داری بر افزایش عملکرد دانه گندم داشت و در سطح نیتروژن ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، زمانی تاثیر کود معنی‌دار بود که تراکم پایینی از خردل وحشی موجود باشد در غیر اینصورت تفاوت بین سطوح نیتروژن ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار نبود. در واقع در تراکم‌های بالاتر علف هرز، افزایش کود نیتروژن، اثرات منفی آلودگی علف هرز را روی عملکرد دانه گندم کاهش نداد و با توجه به شکل ۲۱، در هیچ یک از تراکم‌های خردل وحشی مقدار نیتروژن ۲۰۰



شکل ۲۲- اثر تراکم‌های خردل وحشی و سطوح ازت بر عملکرد بیولوژیک گندم

بدیهی است انجام این تحقیق در مکان‌ها و زمان‌های مختلف، در تراکم‌های متنوع‌تری از خردل وحشی و با ارقام مختلفی از گندم، نتایجی مدون و با قدرت بیشتر جهت ارائه به نواحی دیگر را به دنبال خواهد داشت.

REFERENCES

- استاسکوف، ان . سی. ۱۳۷۶. زراعت غلات. ترجمه م. ح. راشد محصل، م. حسینی، م. عبدی و ع. ملافیلابی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۶ صفحه.
- خادمی، ز. ۱۳۷۵. چگونگی استفاده از کودهای شیمیایی و آلی در افزایش تولید گندم آبی در ایران. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۱۱ صفحه.
- کلینگمن، جی. سی و اف. ام. اشتون. ۱۳۷۶. اصول و روش‌های علم علف‌های هرز. ترجمه ج. غدیری. انتشارات دانشگاه شیراز. چاپ سوم. ۶۷۹ صفحه.
- Anderson, R.L. 1991. Timing of nitrogen application affects downy brome (*Bromus tectorum*) growth in winter wheat. *Weed Tech.* 5:582-585.
- Appleby, A.P. and B.D. Brewster. 1992. Seeding arrangement on winter wheat (*Triticum aestivum*) grain yield and interaction with italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). *Weed Tech.* 6:820-823.
- Burrows, V.D. and P.J. Olson. 1955a. Reaction of small grains to various densities of wild mustard and the results obtained after their removal with 2,4-D or by hand. I. Experiments with wheat. *Can. J. Agric. Sci.* 35: 68- 75.
- Henson, J.F. and L.S. Jordan. 1982. Wild oat (*Avena fatua*) competition with wheat (*triticum aestivum* and *T. turgidum durum*) for nitrate. *Weed Sci.* 30:297-300.
- Morishita, D.W., D.C. Thill, and J.E. Hammel. 1991. Wild oat (*Avena fatua*) and spring barley (*Hordeum vulgare*) interference in a greenhouse experiment. *Weed Sci.* 39:149-153.
- Pandey, H.N., K.C. Misra, and K.L. Mukherjee. 1971. Phosphate and its incorporation in some crop plants and their associated weeds. *Annals of Botany.* 35:367-372.
- Qasem, J.R. and A.M. Tell. 1993. Response of some wheat cultivars to weeding and fertilizer treatments. *Dirasat.* 20B:63-74.
- Radosevich, S.R., J. Holt, and C. Ghersa. 1997. Weed Ecology: implications for management. John Wiley and Sons. 589 pp.
- Tanji, A. and R.L. Zimdahl. 1997. The competitive ability of wheat (*Triticum aestivum*) compared to rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) and cowcockle (*Vaccaria hispanica*). *Weed Sci.* 45:481-487.
- Valenti, S.A. and G.A. Wicks. 1992. Influence of nitrogen rates and wheat (*Triticum aestivum*) cultivars on

تراکم‌های ۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع هم تفاوت چندان معنی‌داری دیده نشد. به نظر می‌رسد که با افزایش تراکم خردل وحشی، روند کاهشی در عملکرد دانه گندم محسوس‌تر از عملکرد بیولوژیک آن باشد؛ از طرف دیگر مشاهده شد که در کلیه تراکم‌های خردل وحشی افزایش سطح نیتروژن تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، تاثیر بسیار معنی‌داری بر افزایش عملکرد بیولوژیکی گندم داشت ولی از سطح نیتروژن ۱۰۰ به بعد تفاوت معنی‌داری نبود. به نظر می‌رسد که با افزایش سطح نیتروژن، روند افزایشی در عملکرد دانه گندم محسوس‌تر از عملکرد بیولوژیک آن باشد.

- weed control. Weed Sci. 40:115-121.
14. Wall, D.A. 1993. Wild mustard (*Sinapis arvensis*) competition with navybeans. Can. J. Plant Sci. 73:1309-1313.
 15. Wall, D.A., G.H. Friesen, and T.K. Bhati. 1991. Wild mustard interference in traditional and semi-leafless field peas. Can. J. Plant Sci. 71:473-480.

Competition in Different Densities of Wild Mustard (*Brassica kaber*) with Winter Wheat (*Triticum aestivum*) Under Different Levels of Nitrogen Fertilizer Application

F. MOHAJERI¹ AND H. GHADIRI²

1, 2, Former Graduate Student and Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Shiraz, Shiraz, Iran

Accepted Dec. 25, 2002

SUMMARY

In order to investigate the competitive effects of different densities of wild mustard with winter wheat under different levels of nitrogen fertilizer application, an experiment was conducted in the research farm of the college of agriculture - Shiraz University at Kushkak (1998-1999). The experiment was a factorial one with randomized complete block design of 4 replications using additive method. The design consisted of two factors, 5 levels of wild mustard densities (0, 10, 20, 30, 40 plants m⁻²) and 5 levels of nitrogen fertilizer (0, 50, 100, 150, 200 KgN ha⁻¹), provided from urea. Wheat density was constant (140 Kg ha⁻¹), the cultivar being Marvdasht. Results indicated that in all densities of wild mustard, by increasing nitrogen fertilizer application until 100 Kg N ha⁻¹, height, tillers per plant, spike length, spike lets per spike, grains per spike, 1000 seed weight, biological yield and grain yield of wheat significantly increased, the increase in grain yield being even more than wheat biological yield. However, at 150 and especially at 200 Kg N ha⁻¹, in plots containing wild mustard, these components decreased or did not change significantly. This indicated that wild mustard competition decreases exploitation of additional nitrogen fertilizer application in wheat. On the other hand, in all levels of the fertilizer, by increasing wild mustard density from 20 plants m⁻², these components significantly decreased and the decrease in grain yield was even more than wheat biological yield. In fact, in higher densities of the weed, increasing nitrogen fertilizer application didn't decrease the negative effects of weed infestation on wheat yield. By comparing the variation trend of physiological indices, it was noticed that increasing wild mustard densities and decreasing nitrogen levels caused significant decrease in these indices. However, the differences were mostly observed at the peaks of the curves.

Key words: Competition, Density, Wild mustard, Winter wheat, Nitrogen fertilizer application.