نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴، ص. ۹۴-۸۸

Journal of Plant Protection
Vol. 29, No. 1, Spring 2015, P. 88-94

# تأثیر نیتروژن بر شاخص‌های رقابت و تحمل پنج رقم گندم به رقابت علف‌های هرز

حمیدرضا محمد دوست‌چمن آباد[1*]- خاطره همتی[2]- مرتضی برمکی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۱۹

## چکیده

اصلاح و کشت ارقام با توانایی رقابت بالا نقش مهمی در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز دارد. این آزمایش به منظور مطالعه تأثیر نیتروژن بر شاخص‌های تحمل و رقابت پنج رقم گندم با علف‌های هرز در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. فاکتورهای آزمایش سه سطح نیتروژن (۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و پنج رقم گندم (کاسکوژن، سای‌سون، گاسپارد، آذر۲ و MV17) بودند که در شرایط تداخل و عدم تداخل علف‌های هرز رشد می‌کردند. نتایج آزمایش نشان داد که ارقام و نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر شاخص تحمل اختلاف عملکرد (TOL) داشت. کم‌ترین شاخص TOL در رقم MV17 مشاهده شد. کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار شاخص TOL را نزدیک به ۲ برابر افزایش داد. نتایج نشان داد که سه شاخص تحمل تداخل علف هرز (WITI)، میانگین عملکرد (MP) و هارمونیک (HARM) روند یکسانی داشتند و در سه رقم گاسپارد، سایسون و کاسکوژن با افزایش مقدار نیتروژن مقدار آن‌ها افزایش یافت. برعکس، در رقم MV17 با افزایش مقدار نیتروژن این شاخص‌ها کاهش یافت. نتایج نشان داد که شاخص رقابت (CI) تفاوت زیادی با شاخص‌های تحمل داشت. در رقم آذر۲ با افزایش نیتروژن به خاک شاخص رقابت از ۲/۵ به ۰/۵ کاهش یافت. یافته‌های این آزمایش نشان می‌دهد که توانایی تحمل و رقابت ارقام گندم به حضور علف‌های هرز متفاوت است و می‌توان از این تفاوت‌ها در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در کشاورزی پایدار استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** ارقام گندم، شاخص‌های رقابت و تحمل، کشاورزی پایدار، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

## مقدمه

ارقام گیاهان زراعی با توجه به خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی مختلف توانایی رقابت متفاوتی با علف‌های هرز دارند. بنابراین، تأثیر منفی علف‌های هرز روی ارقام مختلف متفاوت خواهد بود. اولین قدم مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز[4] (IWM) با تکیه بر کشاورزی پایدار، اصلاح و کشت ارقام با توانایی رقابت بالا است. مطالعات مختلف وجود تنوع موجود در میان ژنوتیپ‌های مختلف گیاهان زراعی از نظر تحمل تنش‌های زیستی (رقابت با علف‌های هرز) و غیرزیستی را نشان داده است (۱، ۳ و ۱۳). ارزیابی این تفاوت-ها در شرایط مختلف و تعیین صفاتی که موجب برتری آن‌ها در چنین شرایطی می‌شود، اصلاح و توسعه ارقام متحمل یا رقیب علف‌های هرز را امکان پذیر می‌سازد. فرناندز (۹) ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر توان عملکرد و تحمل به تنش را به چهار گروه A (ژنوتیپ‌هایی که در هر دو محیط تنش و بدون تنش عملکرد بالایی دارند)، گروه B (ژنوتیپ‌هایی که فقط در شرایط محیطی بدون تنش عملکرد بالایی دارند)، گروه C (ژنوتیپ‌هایی که فقط در شرایط تنش عملکرد نسبتاً بالایی دارند) و گروه D (ژنوتیپ‌هایی که درهر دو محیط تنش و بدون تنش عملکرد پایینی دارند)، تفکیک می‌کند. محققین برای تفکیک این گروه‌ها از شاخص‌های مختلفی از جمله شاخص‌های تحمل[5] (TOL)، میانگین محصول‌دهی[6] (MP)،شاخص میانگین هارمونیک[7] (HARM)، شاخص تحمل تداخل علف‌های هرز[8]WITI و توانایی رقابت علف‌های هرز[9]AWCاستفاده می‌کنند (۳، ۹، ۱۳ و ۱۴). بهترین شاخص آن است که بتواند گروه A را از سه گروه دیگر متمایز کند. به نظر می رسد که شاخص‌های MP وTOL برای این منظور مناسب نیستند (۹). انتخاب بر مبنای مقادیر کم‌تر TOL به گزینش ژنوتیپ‌هایی منجر می‌شود که عملکرد آن‌ها در

۱، ۲ و ۳ – به ترتیب دانشیار، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار دانشگاه محقق اردبیلی
(*- نویسنده مسئول: Email: hr_chamanabad@yahoo.com)

4-Integrated Weed Management

5- Stress Tolerance
6- Mean Productivity
7- Harmonic
8- Weed Interference Tolerance index
9- Ability of Weed Competition

محیط تنش‌دار نسبت به محیط بدون تنش کاهش کم‌تری دارد و ثبات عملکرد بیش‌تری خواهند داشت. این شاخص قادر به تشخیص ژنوتیپ‌های گروه A از گروه Cو D نیست. شاخص MP تمایل به گزینش ژنوتیپ‌های با عملکرد بالقوه بالاتر را دارد و از این‌رو قادر به تشخیص ژنوتیپ‌های گروه A از گروه Bو Cنمی‌باشد (۱۴). شاخص‌های تحمل فوق بیش‌تر برای بررسی تحمل ژنوتیپ‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. شاخص‌های تحمل توانایی ارقام در حفظ عملکرد بالا در حضور علف‌های هرز را نشان می‌دهند. اگرچه این موضوع ممکن است در کوتاه مدت به نفع کشاورز باشد، اما در درازمدت افزایش جمعیت علف‌های هرز را به همراه خواهند داشت.

در مطالعه رقابت ارقام با علف‌های هرز علاوه بر توانایی حفظ عملکرد بالا در شرایط رقابت، لازم است توانایی رقابتی (شاخص رقابت CI[1]) ارقام با علف‌های هرز نیز در نظر گرفته شود. ارقامی که شاخص رقابت بالایی دارند ضمن حفظ عملکرد بالا در شرایط رقابت، توانایی کاهش رشد و نمو و یا زادآوری علف‌های هرز را نیز دارند. بنابراین، کشت این ارقام به مرور زمان جمعیت علف‌های هرز و در نتیجه مشکلات آن‌ها را کاهش می‌دهد (۷). در عین حال، شاخص‌های تحمل و رقابت ممکن است لزوماً در یک رقم وجود نداشته باشند (۱۰). اگرچه فربدنیا و همکاران (۳) نشان دادند که ارقام گندم نیک‌نژاد، آزادی و شیراز شاخص تحمل و رقابت بالایی داشتند. دیهیم‌فرد و همکاران (۲) رقابت هشت رقم گندم با علف هرز منداب را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که رقم کرج ۲ به عنوان یک رقم قدیمی علی‌رغم داشتن عملکرد دانه پایین در شرایط عدم حضور علف هرز، به‌طور معنی‌داری باعث کاهش بیوماس و تولید بذر علف هرز منداب شد. زند (۴) نیز درمقایسه ارقام گندم قدیم و جدید ایرانی در رقابت با علف‌هرز یولاف وحشی در گزارش‌های خود به این نتیجه رسید که ارقام جدید بیش‌تر از ارقام قدیمی توانایی رقابت با یولاف‌وحشی را دارند. در این مطالعه رقم جدید الوند و رقم قدیمی بزوستایا به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین توانایی رقابت با علف‌هرز یولاف وحشی را داشتند. هم‌چنین بررسی انجام شده توسط باغستانی و همکاران (۱) نشان داد که توان رقابتی لاین‌های مختلف گندم با علف هرز ناخنک[2] متفاوت بود. لاین ۶۶۱۸ بیش‌ترین و لاین M-75-5 کم‌ترین توان رقابتی را داشتند.

علاوه بر توانایی ژنتیکی ارقام در تحمل یا رقابت با علف‌های هرز، عملیات زراعی صحیح از جمله کاربرد مقدار مناسب نیتروژن می‌تواند قدرت تحمل یا رقابت ارقام گیاهان زراعی را بهبود بخشد (۲، ۸). گیاهان زراعی و علف‌های هرز در جذب عناصر غذایی خاک با یکدیگر رقابت می‌کنند. بنابراین، مدیریت صحیح کاربرد نیتروژن می‌تواند اهمیت زیادی در IWM داشته باشد. شفق‌کلوانق و همکاران (۶) گزارش کردند که افزایش مقدار نیتروژن سبب افزایش قابلیت رقابت سویا با علف‌های هرز شد. محمددوست و همکاران (۸) نیز گزارش کردند که کاربرد نیتروژن به تنهایی موجب افزایش درصد پوشش، تراکم و توزیع وزن خشک در لایه‌های بالایی کانوپی جو شد، درحالی که کاربرد ترکیب NPK درصد پوشش و تراکم علف‌های هرز را کاهش و بیش‌تر وزن خشک آن‌ها در لایه میانی و پایینی قرار داشت.

مطالعه شاخص‌های تحمل و رقابت ارقام گیاهان زراعی با علف‌های هرز و تعیین ارقامی که دارای توانایی تحمل و رقابت بالایی هستند ما را در اصلاح ارقام زراعی با قدرت رقابت بالا و یا حفظ عملکرد بالا در شرایط رقابت با علف‌های هرز کمک می‌نماید. تحقیقات متعددی برای ارزیابی عملکرد گیاهان زراعی در شرایط تنش‌های مختلف غیرزیستی انجام شده و به همین منظور نیز شاخص‌های مختلفی برای انتخاب ژنوتیپ‌های برتر و متحمل به این نوع تنش‌ها پیشنهاد شده است (۹ و ۱۳)، اما متاسفانه در این ارزیابی‌ها و حتی در برنامه‌های اصلاحی توانایی رقابت و یا تحمل ارقام جدید به علف‌های هرز کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این تحقیق: ۱) بررسی امکان استفاده از شاخص‌های مورد استفاده در مطالعه تنش‌های غیرزیستی برای رقابت علف‌های هرز؛ ۲) تأثیر نیتروژن بر توانایی رقابت و تحمل ارقام گندم به علف‌های هرز و ۳) تعیین ارقام متحمل و رقابت کننده گندم با علف‌های هرز و معرفی آن‌ها برای انجام تحقیقات اصلاحی و استفاده در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور مطالعه تأثیر نیتروژن بر شاخص‌های رقابت و تحمل پنج رقم گندم با علف‌های هرز در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه محقق اردبیلی در سال ۱۳۹۰-۱۳۸۹ انجام شد. فاکتورهای آزمایش سه سطح نیتروژن (۰، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و پنج رقم گندم (کاسکوژن، سای‌سون، گاسپارد، آذر۲ و MV17) بودند که در شرایط تداخل و عدم تداخل علف‌های هرز رشد می‌کردند. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات نواری در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصافی با سه تکرار اجرا شد. فاکتوریل سطوح ارقام و نیتروژن فاکتور اصلی و تداخل علف‌های هرز فاکتور فرعی را تشکیل می‌دادند. در کرت‌های عدم تداخل، علف‌های هرز در طول فصل رشد با دست وجین شدند.

نتایج آزمایش‌های خاکشناسی نشان داد که EC گل اشباع خاک مزرعه ۲/۶۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر و pH خاک برابر با ۷/۰۹ بود. میزان کربن آلی آن ۱/۱۷ درصد و میزان ماده آلی آن ۲/۰۱ درصد

1- Competition Index
2- *Goldbachia leavigata* (M.Bieb.) DC.

بود. میزان آهک کل و نیتروژن کل به ترتیب ۱۳/۷۵ و ۰/۰۵۶ درصد بودند.

در مهر ماه ۱۳۸۹ بذر هر یک از ارقام با تراکم ۳۵۰ بوته در متر مربع به صورت خطی کشت و اقدام به آبیاری شد. سایر آبیاری‌ها با توجه به نیاز گیاه در طی فصل رشد انجام شد. در هر کرت ۱۰ ردیف به فاصله ۱۸ سانتی‌متر و به طول ۵ متر کشت شد. پس از کاشت نیتروژن مورد نیاز (از منبع اوره) مصرف شد. پس از رسیدن محصول، عملکرد دانه از طریق برداشت سطح یک متر مربع مشخص شد.برای تعیین شاخص‌ها از فرمول‌های زیر استفاده شد.

$$(۱)\quad TOL=(Yp-Ys) \qquad (۲)\quad MP=\frac{Yp+Ys}{۲}$$

$$(۳)\quad HARM=\frac{۲(Yp\times Ys)}{Yp+Ys} \qquad (۴)\quad WITI=\frac{(Yp\times Ys)}{(\bar{Y})^{۲}}$$

در این شاخص‌ها $Y_P$ و $Y_S$ به ترتیب عملکرد دانه رقم در شرایط بدون تنش و دارای تنش و $\bar{Y}$ میانگین عملکرد همه ارقام می‌باشد.

شاخص رقابت از فرمول زیر محاسبه شد (۷): $CI=\frac{(Yi/Y)}{Di/D}$

که در آن Yi عملکرد رقم در حضور علف‌های هرز، Y میانگین عملکرد همه ارقام در حضور علف‌های هرز، Di وزن خشک علف‌های هرز هر رقم و D میانگین وزن خشک علف‌های هرز ارقام می‌باشد

تجزیه‌های آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و MSTATC انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد.

## نتایج و بحث

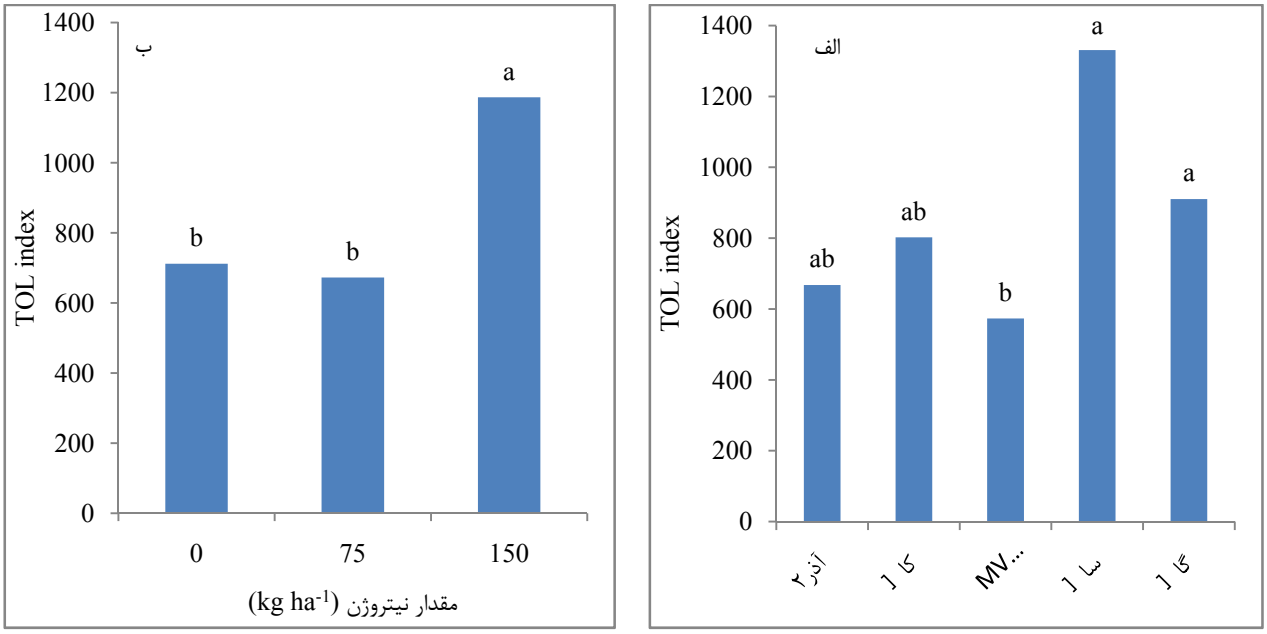
نتایج تجزیه‌های آماری داده‌های آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. تأثیر رقم و نیتروژن بر شاخص تحمل TOL معنی‌دار بود. در بین ارقام مورد مطالعه رقم سایسون بیش‌ترین و رقم MV17 کم‌ترین مقدار شاخص TOL را داشتند (شکل ۱الف). این موضوع نشان می‌دهد که تفاوت عملکرد رقم سایسون در شرایط عدم رقابت با شرایط رقابت ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار است. به عبارتی رقم سایسون توانایی تحمل رقابت علف‌های هرز را ندارد و در اثر رقابت افت شدید عملکرد اتفاق می‌افتد. روزیل و هامبلین (۱۴) معتقدند که پایین بودن مقدار شاخص TOL بیانگر این موضوع است که در چنین شرایطی توانایی حفظ عملکرد بالا در محیط تنش‌دار بیش‌تر است.

کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن به خاک موجب افزایش ۱/۵ و ۲ برابری شاخص TOL در مقایسه با عدم کاربرد و کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار شد (شکل ۱ب). بر این اساس کاربرد بیش از حد نیتروژن (۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) موجب تشدید شرایط تنش (رقابت علف‌های هرز) شده و تحمل گیاه زراعی و در نتیجه عملکرد آن به شدت کاهش می‌یابد. آزمایش‌های زیادی نیز گزارش کرده‌اند که کاربرد نیتروژن زیاد موجب افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز شده که در نهایت افت شدید عملکرد را به همراه دارد (۸، ۱۲).

اثر متقابل رقم و نیتروژن روی شاخص میانگین عملکرد (MP) معنی‌دار بود (جدول ۱). رقم سایسون در تیمار کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین شاخص MP را داشت که با کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲ الف). کم‌ترین مقدار این شاخص در رقم کاسکوژن هنگام عدم کاربرد نیتروژن و در رقم MV17 با کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مشاهده شد. نتایج آزمایش نشان می‌دهد که برای حفظ میانگین عملکرد بالا در شرایط رقابت و بدون رقابت در ارقام سایسون، کاسکوژن و گاسپارد نیاز به کاربرد نیتروژن است. داده‌های شکل ۲ ب نشان می‌دهد که روند تغییرات شاخص HARM مشابه با شاخص MP بود. انتخاب بر مبنای این شاخص به گزینش ژنوتیپ‌هایی با پتانسیل عملکرد بالا منجر می‌شود. به عبارتی بالا بودن شاخص MP نشان از بالا بودن متوسط عملکرد در هر دو محیط رقابت و بدون رقابت است، ولی بر خلاف شاخص TOL میزان تحمل رقم به رقابت را نشان نمی‌دهد.

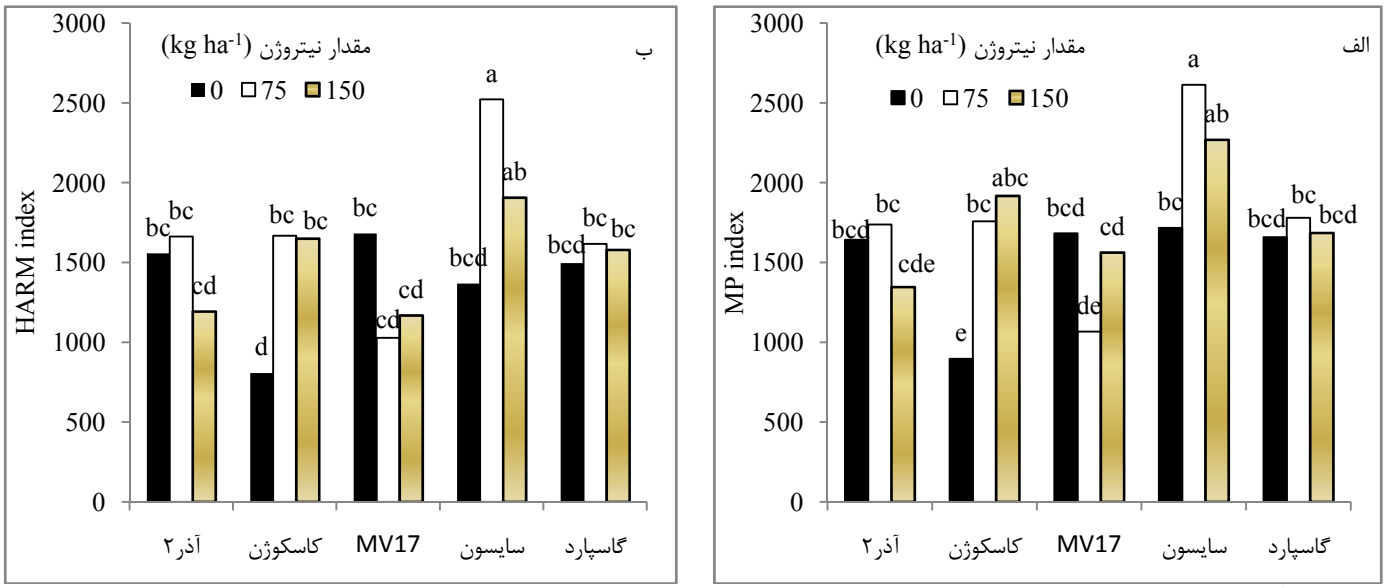
**جدول ۱- جدول آنالیز واریانس تاثیر نیتروژن بر شاخص‌های مقاومت و رقابت پنج رقم گندم به علف‌های هرز**

| منابع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TOL | MP | HARM | WITI | CI |
| تکرار | ۲ | ۰/۰۲۸$^{ns}$ | ۲۳۲/۲۳۳$^{**}$ | ۲۳۱/۳۰۰$^{**}$ | ۰/۵۵۴$^{ns}$ | ۱/۷۶۸$^{**}$ |
| رقم | ۴ | ۱/۰۶۵$^{**}$ | ۱۱۹/۲۹۱$^{**}$ | ۹۱/۹۲۶$^{*}$ | ۰/۲۴۴$^{**}$ | ۰/۱۳۶$^{ns}$ |
| نیتروژن | ۲ | ۱/۲۳۵$^{**}$ | ۴۹/۰۲۰$^{ns}$ | ۵۸/۲۸۴$^{ns}$ | ۰/۱۱۶$^{ns}$ | ۰/۴۰۷$^{*}$ |
| اثر متقابل | ۸ | ۰/۴۲۷$^{ns}$ | ۶۹/۰۶۰$^{*}$ | ۸۲/۲۰۰$^{**}$ | ۰/۱۵۳$^{**}$ | ۰/۳۰۴$^{*}$ |
| خطا | ۲۸ | ۰/۳۳۶ | ۲۵/۲۴۸ | ۲۸/۵۸۴ | ۰/۰۶۲ | ۰/۱۴۴ |
| ضریب تغییرات | | ۲۱/۷۷ | ۱۲/۴۱ | ۱۳/۹۳ | ۱۲/۵۸ | ۳۳/۸۸ |




**شکل ۱- تأثیر ارقام گندم (الف) و سطوح نیتروژن (ب) بر شاخص تحمل TOL** (میانگین‌های دارای حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند).

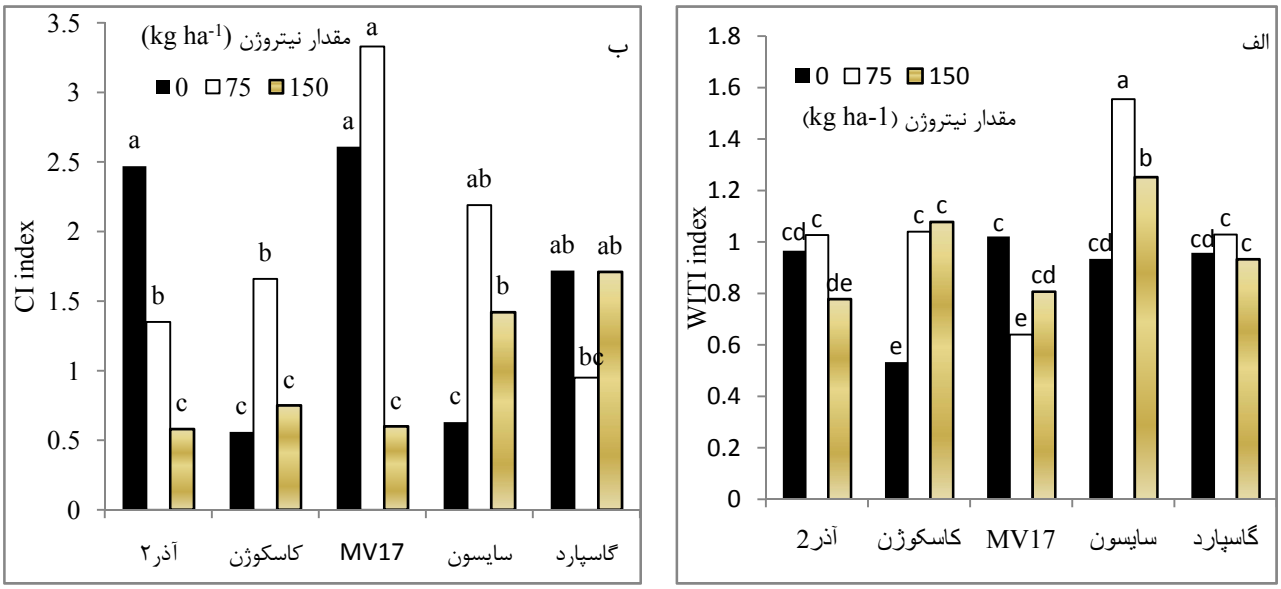
اگر افزایش عملکرد در شرایط رقابت مدنظر باشد گزینش ارقام بر اساس شاخص TOL و اگر افزایش عملکرد در هر دو محیط رقابت و بدون رقابت مورد نظر باشد بهتر است گزینش بر اساس شاخص MP انجام شود. مقایسه داده های شاخص TOL و MP نشان داد که رقم سایسون بیش‌ترین مقدار برای این دو شاخص را داشت. بالا بودن مقدار TOL نشان می‌دهد که اختلاف عملکرد در شرایط رقابت و بدون رقابت زیاد است. به عبارتی عملکرد این رقم در شرایط رقابت شدیداً کاهش یافته است. پس بالا بودن مقدار MP در این رقم بیانگر این موضوع است که پتانسیل عملکرد رقم در شرایط بدون رقابت بالا است. به عبارتی این رقم به رقابت علف‌های هرز حساس است ولی در شرایط بدون رقابت پتانسیل عملکرد بالایی دارد. کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار شاخص تحمل این رقم را ۱/۵ برابر نسبت به عدم کاربرد نیتروژن افزایش داد.




**شکل ۲- تأثیر نیتروژن بر دو شاخص تحمل MP (الف) و HARM (ب) در پنج رقم گندم** (میانگین‌های دارای حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند)

نتایج نشان داد که اثر متقابل رقم با نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر شاخص تحمل (WITI) و شاخص رقابت (CI) داشت (جدول ۱). شاخص تحمل در سطوح مختلف نیتروژن بین ۰/۵ تا ۱/۵ متفاوت بود. در ارقام کاسکوژن و سایسون کاربرد نیتروژن موجب افزایش WITI شد. بیش‌ترین شاخص تحمل را رقم سایسون با کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و کم‌ترین شاخص تحمل را رقم کاسکوژن با عدم کاربرد نیتروژن داشت (شکل ۳ الف). شاخص تحمل نشان‌دهنده توانایی رقم در تحمل رقابت علف‌های هرز بدون کاهش عملکرد است. به عبارتی ارقامی که تحمل رقابت بالایی داشته باشند توانایی حفظ عملکرد در حضور علف‌های هرز را دارند. این نتایج نشان می‌دهد که با تأمین مقدار کافی نیتروژن خاک می‌توان قدرت تحمل رقم سایسون با علف‌های هرز را افزایش و از افت شدید عملکرد آن جلوگیری نمود. این درحالی است که شاخص تحمل این رقم در شرایط عدم کاربرد نیتروژن تفاوت معنی‌داری با سایر ارقام نداشت (شکل ۳ الف). این امر ممکن است ناشی از بهبود شرایط رشد گندم در تیمار کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار باشد. کاربرد مقدار مناسب نیتروژن با تأثیر بر آرایش و اندازه برگ‌ها و ارتفاع گیاهان زراعی می‌تواند تحمل گیاه به رقابت علف‌های هرز را افزایش دهد. نتایج آزمایش شفق‌کلوانق و همکاران (۶) نشان داد که افزایش مقدار نیتروژن سبب افزایش قابلیت رقابت سویا با علف‌های هرز شد. برعکس، کاربرد بیش از حد نیتروژن ممکن است بیشتر به نفع علف‌های هرز که مصرف کننده لوکس هستند باشد (۸ و ۱۱).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در رقم آذر۲ با افزایش مقدار نیتروژن شاخص رقابت از ۲/۵ به ۰/۵ کاهش یافت (شکل ۳ب). در سه رقم سایسون، کاسکوژن و MV17 بیش‌ترین شاخص رقابت با کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. بالا بودن شاخص رقابت نشان‌دهنده عملکرد بیش‌تر ارقام در این شرایط و یا کاهش وزن خشک علف‌های هرز می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در این ارقام کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار یا موجب افزایش عملکرد آن‌ها و یا کاهش بیومس علف‌های هرز شده است. با مقایسه شاخص تحمل و شاخص رقابت ارقام می‌توان دریافت که در رقم MV17 بالا بودن شاخص رقابت نمی‌تواند نتیجه عملکرد بالای آن باشد چراکه این رقم در این تیمار کم‌ترین شاخص تحمل را داشت. برعکس، در رقم سایسون عملکرد بالا و بیومس کم‌تر علف‌های هرز می‌تواند عامل شاخص رقابت بالای آن باشد. این امر نشان می‌دهد که می‌توان با کاربرد مقدار مناسب نیتروژن توان رقابت این ارقام با علف‌های هرز را افزایش داد. مقایسه دو شاخص تحمل و رقابت (شکل ۳ الف و ب) نشان می‌دهد که رقم MV17 هنگام کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار کم‌ترین شاخص تحمل و بالاترین شاخص رقابت را داشت. این موضوع نشان می‌دهد که در این رقم می‌توان با کاربرد مقدار ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار توان رقابت آن با علف‌های هرز را افزایش داد. این امر ممکن است نتیجه تأثیر نیتروژن بر عملکرد گندم و یا کاهش رشد و نمو علف‌های هرز و کاهش ماده خشک تولیدی آن باشد.




**شکل ۳-تأثیر نیتروژن بر شاخص تحمل WITI (الف) و شاخص رقابت CI (ب) پنج رقم گندم** (میانگین‌های دارای حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند).

آزمایش‌های زیادی نشان داده‌اند که کاربرد مقدار مناسب نیتروژن وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد (۸، ۱۵، ۱۶). با دوبرابر شدن مقدار نیتروژن شاخص رقابت رقم MV17 هفت برابر کاهش یافت.

نتایج این آزمایش نشان داد که ارقام مورد مطالعه از نظر شاخص‌های تحمل و رقابت با علف‌های هرز متفاوت بودند و نیتروژن می‌تواند تحمل و توانایی رقابتی ارقام گندم را تحت تاثیر قرار دهد. به‌طوری‌که کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار شاخص اختلاف عملکرد ارقام در شرایط رقابت و بدون رقابت (TOL) را تا ۲ برابر افزایش داد. این امر نشان می‌دهد که کاربرد زیاد نیتروژن حساسیت ارقام به رقابت علف‌های هرز را افزایش داده است. در حالی که کاربرد ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار شاخص‌های MP، HARM و WITI را در ارقام کاسکوژن، گاسپارد و به‌ویژه سایسون افزایش داد. کاربرد این مقدار نیتروژن شاخص رقابت (CI) ارقام سایسون، کاسکوژن و MV17 را بهبود بخشید. نتایج این آزمایش نشان داد که شاخص‌های تحمل مورد استفاده در ارزیابی تحمل ارقام گیاهان زراعی به تنش‌های غیرزیستی می‌توانند در ارزیابی تحمل ارقام به تنش رقابت علف‌های هرز و تفکیک ارقام بر این اساس و استفاده از آنها در برنامه‌های اصلاحی و مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز نیز مورد استفاده قرار گیرند.

## منابع


۱- باغستانی م.ع. و زند ا. ۱۳۸۳. ارزیابی قدرت رقابت برخی از ژنوتیپ‌های گندم زمستانه (*Triticumaestivum*) در مقابل علف‌های هرز با تاکید بر ناخنک (*goldbachialaevigata*) و یولاف وحشی (*Avenaludoviciana*) در منطقه کرج. آفات و بیماری‌های گیاهی ، ج ۷۲، ش ۱، ص: ۱-۲۱.

۲- دیهیم‌فرد ر. ۱۳۸۴. ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژی موثر بر افزایش عملکرد بعضی از ارقام گندم (*Triticumaestivum*L.)در رقابت با منداب (*Eurea sativa*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی ابوریحان.۱۳۵ ص.

۳- فربدنیا ع.، باغستانی م.ع.، زند ا. و نورمحمدی ق. ۱۳۸۸. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم (Triticumaestivum) در مقابل علف هرز خاکشیر (Descurainiasophia). مجله حفاظت گیاهان. ج. ۲۳. ش. ۲: ۷۴-۸۱.

۴- زند ا. ۱۳۷۹. مطالعه خصوصیات اکوفیزیولوژیک ارقام گندم ایرانی از نظر مورفولوژی، رقابت درون ‘گونه‌ای و برون گونه‌ای. علوم و صنایع کشاورزی، ج ۱۵، ش ۲،ص: ۳۰-۲۲.

۵- زند ا.، کوچکی ع.، رحیمیان مشهدی ح.، دیهیم‌فرد ر.، صوفی‌زاده س. و نصیری‌محلاتی م. ۱۳۸۲. مطالعه برخی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی موثر در افزایش توانایی رقابت ارقام گندم (Triticumaestivum) ایرانی قدیم و جدید با علف‌هرز یولاف وحشی (Avenaludoviciana). مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ج ۱ ش. ۲: ۱-۱۷.

۶- شفق‌کلوانق ج.، زهتاب‌سلماسی س.، جوانشیر ع.، مقدم م. و دباغ‌محمدی‌نسب ع. ۱۳۸۸. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و میزان کلروفیل برگ در سویا. مجله دانش کشاورزی پایدار. ج. ۱. ش. ۱. ص ۲۴-۱.

۷- محمددوست چمن آباد ح.ر. ۱۳۹۰. کنترل علف‌های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی،۲۳۶ ص.

۸- محمددوست‌چمن‌آباد ح.ر.، اصغری ع. و تولیکف ا.م. ۱۳۸۸. تأثیر تداخل علف‌هرز-گیاه زراعی بر ساختار کانوپی علف‌های هرز و عملکرد دانه جو بهاره تحت تأثیر کاربرد کودهای شیمیایی. مجله فن‌آوری تولیدات گیاهی. ۹: ۱۰-۱.

9- Fernandez G.C.J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. Pp. 257-270. Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and other Food Crops to Temperature and Water Stress. AVRDC, Shanhua, Taiwan.

10- Jordan N. 1993. Prospects for weed control through weed suppression. Ecol. Appli. 3:84-91.

11- Liebman M., Mohler C.L. and Staver C.P. 2004. Ecological management of agricultural weeds. Cambridge, 532 pp.

12- Major J., Steiner C., Ditommaso A., Falcao N.P.S. and Lehmann J. 2005. Weed competition and cover after three years of soil fertility management in the central Brazilian Amazon: compost, fertilizer, manure and charcoal applications. Weed Biology and Management, 5: 69-76.

13- Nemati M., Asghari A., Sofalian O., Rasoulzadeh A., and Mohammaddoust H.R. 2012.Effect of water stress on rapeseed cultivars using morpho-physiological traits and their relations with ISSR markers. Journal of Plant Physiology Bree., 2 (1): 55-66.

14- Rosielle A.I., and Hamblin J. 1981.Theoretical aspect of selection for yield in stress and non-stress

environment. Crop Science, 21: 943-946.
15- Toler J.E., Murdock E.C., and Camberato J.J. 2004. Starter fertilizer effects on cotton development and weed interference. Journal of Cotton Science, 8: 33-41.
16- Tollenar M., Nissank S.P., Aguilera A., Weise S.F., and Swanton C.J. 1994.Effect of weed interference and soil nitrogen on four maize hybrids. Agronomy Journal, 86: 596-601.