

مطالعه خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی موثر در توان رقابت گندم در برابر علف‌های هرز

حمیدرضا محمد دوست چمن آباد^{۱*}، مهپاره بخشی^۲

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۲

۱-دانشیار دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲-دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علف‌های هرز، دانشگاه محقق اردبیلی

*مسئول مکاتبه: hr_chamanabad@yahoo.com

چکیده

ارقام یک گونه گیاه زراعی از نظر قدرت رقابت با علف‌های هرز تفاوت دارند که ناشی از تفاوت‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی آنها می‌باشد. این آزمایش به منظور مطالعه صفات مورفوفیزیولوژیکی ۱۸ ژنوتیپ گندم در رقابت با علف‌های هرز در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ در مزرعه دانشکده کشاورزی مغان دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. تیمارهای آزمایشی ۱۸ ژنوتیپ گندم بودند که در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز رشد می‌کردند. آزمایش به صورت اسپیلیت پلات نواری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که در بیشتر ژنوتیپ‌های گندم رقابت علف‌های هرز ارتفاع آنها را تا ۲۷ درصد کاهش داد. در مرحله ساقه‌دهی گندم و در شرایط رقابت و عدم رقابت علف‌های هرز، ژنوتیپ‌های الوند و S-82-10، بیشترین ارتفاع و ژنوتیپ‌های کاسکوژن و C-85-8 کمترین ارتفاع را داشتند. نتایج نشان داد که رقابت علف‌های هرز سطح برگ اکثر ژنوتیپ‌های گندم را ۵ تا ۴۷ درصد کاهش داد. بیشترین کاهش سطح برگ در ژنوتیپ سرداری مشاهده شد، در حالی که ژنوتیپ‌های گاسپارد و طوس توانستند در شرایط رقابت بیش از ۹۵ درصد از سطح برگ خود را در شرایط رقابت علف‌های هرز حفظ کنند. شاخص LAR و SLA در ژنوتیپ‌های طوس، N-80-19 و MV-17 در شرایط رقابت علف‌های هرز بیش از دو برابر بیشتر بود. عملکرد ژنوتیپ‌های گندم در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز متفاوت بود. در ۷ ژنوتیپ N-80-19، آنر ۲، طوس، امید، C-85-9 افت عملکرد ناشی از حضور علف‌های هرز بیش از ۲۵ درصد بود. نتایج این آزمایش می‌تواند در اصلاح ارقام جدید گندم برای توسعه کشاورزی پایدار و کنترل غیرشیمیایی علف‌های هرز مورد استفاده باشد.

واژه‌های کلیدی: اصلاح گیاهان زراعی، توانایی رقابت، کشاورزی پایدار، مدیریت علف هرز

Study of Effective Morpho-Physiological Characteristics on Wheat Competitive Ability Against Weeds

Hamid Reza Mohammaddoust Chamanabad^{1*}, Mahpareh Bakhshi²

Received: November 26, 2014 Accepted: January 22, 2016

1-Assoc. Prof., University of Mohaghegh Ardabili, Iran.

2-Former MSc. Student of Weed Science, University of Mohaghegh Ardabili, Iran.

*Corresponding Author: E-mail: hr_chamanabad@yahoo.com

Abstract

Cultivars within crop species differ in competitiveness against the weeds that it is due to morphological and physiological differences. This experiment was conducted in Agricultural Faculty of Moghan, University of Mohaghegh Ardabili at 2010-2011 in order to study of morpho-physiological characteristics of 18 wheat genotypes growing in weed free and weed infested conditions. Experiment was established as strip-split plot using a randomized complete block design with three replications. Results showed that weed interference decreased wheat height to 27% in many wheat genotypes. At stem elongation stage, Alvand and S-82-10 genotypes have most height, and Kaskozhen and C-85-8 genotypes have lower height under with and without weed interference condition. Results also showed that weed competition reduced leaf area 5 to 47% in wheat genotypes. Highest leaf area reduction was observed for Sardary genotype, whereas Gaspard and Tous genotypes were able remain more of 95% of the leaf area in weed competition condition. In weed competition condition LAR and SLA Indices were more than twice for Tous, N-80-19 and MV17. The results can be used in breeding new varieties of wheat for non-chemical weed control in sustainable agriculture.

Keywords: Crop Breeding, Competitive Ability, Sustainable Agriculture, Weed Management

مقدمه

موثر علف‌های هرز باشد. ارقام با قدرت رقابتی بالا در برابر علف‌های هرز قادرند ضمن حفظ عملکرد خود در حضور علف‌های هرز، رشد و تولید بذر علف‌های هرز را نیز کاهش دهند (محمد دوست ۱۳۹۰، بلک‌شاو ۱۹۹۴ و لمرال و همکاران ۲۰۰۱). در حال حاضر ارقام برنج سرکوبگر علف‌های هرز بطور تجاری در آمریکا و چین در دسترس هستند که حاصل سه دهه تحقیقات می‌باشد. در ۱۰ سال گذشته نیز آزمایش‌هایی در خصوص اصلاح ارقام گندم و جو سرکوبگر علف‌های هرز در حال انجام بوده است (ورثینگتون و ربرگ-هارتون ۲۰۱۳). بنابراین،

امروزه به دلیل افزایش قیمت علفکش‌ها در سیستم های تولید کشاورزی فشرده، مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد بی‌رویه آنها و مقاومت علف‌های هرز به علفکش‌ها، توسعه راهکارهای زراعی به‌عنوان یک روش ایمن و کم هزینه برای مدیریت علف‌های هرز از الویت کشاورزی پایدار محسوب می‌شود. روش‌های زراعی مانند تراکم و الگوی کشت، تاریخ کاشت، نوع و مقدار کود، تناوب زراعی، انتخاب رقم مناسب و انواع مالچ‌ها می‌تواند ابزار مناسبی در جهت نیل به مدیریت پایدار و

کرد که ارقام گندم که ارتفاعی بین ۹۰-۱۱۰ سانتی‌متر داشتند در حضور جوموشی افت عملکرد کمتری نسبت به ارقام کوتاه‌تر داشتند.

شاخص سطح برگ نیز از جمله معیارهایی است که برای ارزیابی رقابت در جامعه گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد و یکی از تاثیرگذارترین شاخص‌ها روی قابلیت رقابت ارقام محسوب می‌شود. آزمایش‌های زیادی نشان داده است که شاخص سطح برگ بالا می‌تواند شرایط مناسبی برای رقابت گیاه زراعی باشد (زند ۱۳۷۹ و هل و همکاران ۲۰۰۰). سطح برگ و ارتفاع گیاه توانایی جذب نور و رقابت کنندگی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. هرچه شاخص سطح برگ بیشتر باشد، میزان نفوذ نور کمتر است و برتری رقابتی با گیاهی است که شاخص سطح برگ بیشتری داشته باشد. زند (۱۳۷۹) در مقایسه ارقام گندم ایرانی قدیم و جدید در رقابت با علف‌هرز یولاف وحشی دریافت که رقم جدید الوند به دلیل شاخص سطح برگ بیشتر و سرعت توسعه بیشتر نسبت به رقم قدیمی بزوستایا قدرت رقابت بیشتری داشت. هل و همکاران (۲۰۰۰) نیز در بررسی آثار رقابت تاتوره بر رشد و عملکرد سویا نشان دادند که رابطه مهمی بین شاخص سطح برگ و رقابت علف‌های هرز وجود دارد.

در عین حال، ارتفاع و شاخص سطح برگ بالا همیشه نمی‌تواند موجب برتری رقابتی شود و توزیع سطح برگ در لایه‌های مختلف ارتفاع و سرعت توسعه ارتفاع و سطح برگ اهمیت بیشتری در تفاوت توانایی ارقام با یکدیگر دارد (پورآذر و غدیری ۱۳۸۰، باغستانی و زند ۱۳۸۴، ابراهیم‌پور نورآبادی و همکاران ۱۳۸۵، دیانت و همکاران ۱۳۸۶، چالیه و همکاران ۱۹۸۷ و لمرال و همکاران ۱۹۹۵). جونجه و کراف (۱۹۸۷) نشان دادند که اگرچه شاخص سطح برگ چغندر قند بیش از سلمه‌تره بود، اما سلمه‌تره در رقابت با آن موفق‌تر بود. فربدنی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که در اکثر ارقام گندم میزان سطح برگ هر لایه در شرایط مخلوط نسبت به شرایط خالص کاهش یافت. آنها گزارش کردند که رقم

استفاده از ارقام با توانایی رقابتی بالا یکی از راهکارهای مهم در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز به‌شمار می‌رود. اگرچه انتخاب این ارقام کار بسیار مشکلی است. معرفی ارقام مختلف گندم با عملکرد بالقوه بالا در شرایط مطلوب، سبب افزایش میزان تولید در واحد سطح شده است، اما بسیاری از محققین معتقدند که آن دسته از خصوصیات واریته‌های جدید که سبب افزایش عملکرد شده است توانایی رقابت آن را با علف‌های هرز به‌خصوص علف‌های هرز هم تیره که از لحاظ خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی بسیار شبیه به گندم هستند را کاهش داده است (سلیمی و انگجی ۱۳۸۱ و لمرال و همکاران ۲۰۰۱). اگرچه این موضوع که ارقام جدید توانایی رقابت ضعیف‌تر از ارقام قدیم دارند همیشه صحیح نیست (زند و همکاران ۱۳۸۲ و باغستانی و زند ۱۳۸۴).

خصوصیاتی از جمله ارتفاع، سطح برگ، آرایش برگ‌ها، سرعت رشد و قدرت پنجه‌زنی می‌تواند در تفاوت توانایی رقابتی ارقام با یکدیگر موثر باشد، بسیاری از محققان ارتفاع بلند را یکی از فاکتورهای اصلی در برتری رقابتی برای نور می‌دانند تحقیقات زیادی نشان داده است که بین ارتفاع گیاه زراعی و توانایی رقابتی آن رابطه مستقیمی وجود دارد و کاهش ارتفاع گیاه می‌تواند توانایی رقابتی آن‌ها با علف‌های هرز را کاهش دهد. ات زیادی نشان داده است که بین ارتفاع گیاه زراعی و توانایی رقابتی (زند و همکاران ۱۳۸۲، باغستانی و زند ۱۳۸۴، نی و همکاران ۲۰۰۰، بلک‌شاو ۱۹۹۴ و بلک‌شاو و همکاران ۲۰۰۲). بلیان و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردند که ارتفاع گندم نقش مهمی در قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌هرز دارد. آنها گزارش کردند که عملکرد واقعی ارقام جدید گندم در حضور یولاف وحشی بیشتر از عملکرد ارقام قدیمی است، اما بیوماس یولاف وحشی در این ارقام بیش از ارقام قدیمی بود که نتیجه توانایی ضعیف ارقام جدید در رقابت با علف‌های هرز در نتیجه کاهش بنیه اولیه و ارتفاع آن است. بلک‌شاو (۱۹۹۴) نیز گزارش

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه صفات مورفوفیزیولوژیکی ۱۸ ژنوتیپ گندم در رقابت با علف‌های هرز آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه دانشکده کشاورزی مغان دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد. دشت مغان از نظر مختصات جغرافیایی در طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۴۹ ثانیه، عرض جغرافیایی ۳۹ درجه و ۳۹ ثانیه واقع شده است و ارتفاع آن از سطح دریا ۷۲ متر می‌باشد. تیمار-های آزمایشی شامل ۱۱ رقم (کراس‌شاهی، امید، طوس، فنیکان، سای‌سون، سرداری، گاسپارد، گاسکوژن، دبیرا، آذر ۲، الوند) و ۷ ژنوتیپ (C-85-11، C-85-8، C-85-5، C-85-9، C-85-13، S-82-10، MV-17 و N-80-19) گندم بود که در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز رشد می‌کردند. آزمایش به صورت اسپیلیت پلات نواری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد.

محصول سال قبل ذرت بود که بلافاصله پس از برداشت، بقایای آن با گاواهن برگردان با خاک مخلوط شد. بذر هر یک از ژنوتیپ‌ها به مقدار ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ ۱۵ آبانماه ۱۳۸۹ بصورت دستی و روی خطوطی به فاصله ۲۰ سانتی‌متر و طول ۳ متر کشت شد. در هر کرت شش خط کشت شد. بلافاصله بعد از کشت آبیاری انجام شد. سایر آبیاری‌ها با توجه به نیاز گیاه در طی فصل رشد انجام شد. کود نیتروژن به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مرحله ساقه‌دهی گندم بصورت سرک مصرف شد. هر کرت به طور نواری به دو قسمت تقسیم شد که در یک قسمت علف‌های هرز بطور کامل در طول فصل کنترل شدند. در قسمت دیگر و به منظور بررسی تاثیر تداخل علف‌های هرز بر صفات مورد مطالعه دو واحد نمونه‌برداری به ابعاد ۵۰ × ۵۰ سانتی‌متر در آنها مشخص شد. در طول فصل رشد صفاتی از قبیل ارتفاع گندم، سطح برگ کل و سطح برگ در لایه‌های مختلف ارتفاع گندم در سه مرحله ساقه‌دهی، خوشه‌دهی و دانه‌بستن اندازه‌گیری شد. بر اساس این

شیراز که دارای بالاترین توانایی رقابتی است توانسته بود توزیع برگ‌های خود را در شرایط رقابت حفظ نماید. بارنز و همکاران (۱۹۹۰) نشان دادند که رقابت برای نور بیشترین تاثیر را از موقعیت سطح برگ در بالای کانوپی می‌پذیرند. آنها به این نکته اشاره کردند که موقعیت برگ در لایه‌های بالاتر کانوپی اولین عامل تعیین کننده مقدار نور جذب شده بود. مسلماً گیاهانی که شاخص سطح برگ بالاتری در لایه‌های بالایی داشته باشند در جذب نور موفق‌تر خواهند بود. گراهام و همکاران (۱۹۸۸) در مطالعه‌ای جذب نور و شاخص سطح برگ لایه‌های کانوپی مخلوط علف‌هرز تاج‌خروس و سورگوم دانه‌ای را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه شاخص سطح برگ سورگوم عمدتاً در لایه یک سوم پایینی و میانی کانوپی متمرکز بود، در حالی‌که بیشترین شاخص سطح برگ تاج‌خروس در لایه‌های بالاتر کانوپی قرار داشت. در این بررسی با افزایش تراکم تاج‌خروس، شاخص سطح برگ سورگوم و جذب نور توسط آن کاهش یافت. بنابراین تاج‌خروس با جذب نور در لایه‌های بالایی کانوپی موجب کاهش دریافت نور توسط سورگوم شد. بررسی این منابع نشان می‌دهد که توانایی رقابتی ارقام گیاهان زراعی در برابر علف‌های هرز متفاوت است و این تفاوت‌ها ناشی از تفاوت در خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی آنها می‌باشد. لذا شناسایی این صفات می‌تواند گام مهمی در جهت تولید ارقام پرمحصول و رقیب جهت توسعه کشاورزی پایدار باشد. هدف از این تحقیق نیز: (۱) بررسی صفات مورفوفیزیولوژیکی ۱۸ ژنوتیپ گندم در برابر علف‌های هرز و (۲) معرفی صفاتی که موجب برتری رقابتی ارقام گندم در برابر علف‌های هرز می‌شود تا جهت استفاده در برنامه‌های اصلاحی اصلاح‌گران مورد استفاده قرار گیرد.

موجب افزایش ارتفاع شده است. کاهش ارتفاع ژنوتیپ‌ها بر اثر رقابت علف‌های هرز ممکن است به علت کاهش منابع قابل دسترس و در نتیجه کاهش رشد آنها باشد. نتایج آزمایش نجفی و همکاران (۱۳۸۱) نشان داد با افزایش تراکم علف‌های هرز خردل وحشی و شلمبیک، ارتفاع گندم افزایش یافت. دارن و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که با افزایش تراکم گاوپنبه، ارتفاع ذرت افزایش یافت.

اگرچه ارتفاع از شاخص‌هایی است که می‌تواند در ارزیابی قدرت رقابتی ارقام مورد استفاده قرار گیرد، اما بیش از ارتفاع نهایی، سرعت توسعه آن حائز اهمیت است (باغستانی و زند ۱۳۸۴، لمرال و همکاران ۱۹۹۵ و نی و همکاران ۲۰۰۰). نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های دبیرا، N-80-19، S-82-10 و C-85-11 بیش از ۱/۳ ارتفاع نهایی خود را تا مرحله ساقه‌دهی و بیش از ۹۰ درصد ارتفاع خود را تا مرحله خوشه‌دهی بدست آوردند. درحالی‌که، ژنوتیپ‌های سرداری، فنیکان و امید در مرحله خوشه-دهی کمتر از ۶۵ درصد ارتفاع نهایی خود را داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در ژنوتیپ‌های الوند، آذر ۲ و سایشون، رقابت علف‌های هرز سرعت افزایش ارتفاع تا مرحله ساقه‌دهی را کاهش داد. برعکس، ژنوتیپ‌های دبیرا، طوس، امید، S-82-10 و C-85-8 در شرایط رقابت با علف‌های هرز سرعت افزایش ارتفاع خود را تا مرحله خوشه‌دهی افزایش دادند. این موضوع می‌تواند شرایط بسته شدن سریع‌تر کانوپی در این ژنوتیپ‌ها را به همراه داشته باشد که نقش مهمی در برتری رقابتی آنها با علف‌های هرز دارد.

در شرایط عدم رقابت علف‌های هرز، بیشترین سطح برگ کل در مرحله خوشه‌دهی به‌ترتیب در ژنوتیپ‌های سرداری (۲۹/۸۸ سانتی‌متر مربع) و امید (۲۹/۷۲ سانتی‌متر مربع) و کمترین سطح برگ کل (۹/۴۴ سانتی-متر مربع) در ژنوتیپ C-85-8 مشاهده شد (جدول ۱).

صفات شاخص‌های LAR (نسبت سطح برگ به وزن کل^۱)، LWR (نسبت وزن برگ به وزن کل^۲) و SLA (سطح برگ مخصوص^۳ یا نسبت سطح برگ به وزن برگ) نیز محاسبه شد. وزن خشک علف‌های هرز نیز در مرحله خوشه‌دهی در دو واحد نمونه‌برداری در هر کرت اندازه‌گیری شد.

به منظور اندازه‌گیری ارتفاع گیاه زراعی در مراحل مختلف رشد، در هر یک از واحدهای نمونه‌برداری سه بوته گندم انتخاب و ارتفاع این بوته‌ها در سه مرحله ساقه‌دهی، خوشه‌دهی و دانه‌بستن اندازه‌گیری شد. سطح برگ نیز در لایه‌های مختلف ارتفاع گندم (۱/۳ بالایی، میانی و پایینی) با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج مدل LI۳۱۰۰ در دو مرحله ساقه‌دهی و خوشه‌دهی گندم اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد. میانگین‌ها توسط آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

مقایسه ارتفاع ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در شرایط رقابت و عدم رقابت علف‌های هرز در هر سه مرحله مورد بررسی (ساقه‌دهی، خوشه‌دهی و دانه بستن) نشان داد که در بیشتر ژنوتیپ‌های گندم، رقابت علف‌های هرز ارتفاع آنها را تا ۲۷ درصد کاهش داد (جدول ۱). بیشترین کاهش ارتفاع در ژنوتیپ‌های الوند، آذر ۲ و سایشون و در مرحله ساقه‌دهی مشاهده شد. در این مرحله، ژنوتیپ‌های الوند و S-82-10 در هر دو شرایط رقابت و عدم رقابت علف‌های هرز بیشترین ارتفاع و ژنوتیپ‌های کاسکوژن و C-85-8 کمترین ارتفاع را داشتند (جدول ۱). در مرحله خوشه‌دهی، ارتفاع رقم امید در شرایط رقابت علف‌های هرز ۱۹ درصد بیش از ارتفاع آن در شرایط عدم رقابت بود. اگرچه بعضی آزمایش‌ها نشان داده است که رقابت علف‌های هرز

نشان داده است که سطح برگ بالا یکی از فاکتورهای مهم برتری رقابتی ارقام به شمار می‌رود (صفاهانی‌لنگرودی و همکاران ۱۳۸۷، زند ۱۳۷۹ و باغستانی و زند ۱۳۸۴). صفاهانی‌لنگرودی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که علت برتری رقم زرفام کلزا در رقابت با خردل وحشی را می‌توان به سطح برگ بیشتر آن ارتباط داد. نتایج آزمایش زند (۱۳۷۹) نیز نشان داد که رقم جدید الوند به دلیل شاخص سطح برگ بالا و سرعت توسعه سریع نسبت به رقم بزوستایا قدرت رقابت بیشتری با یولاف وحشی داشت. نی و همکاران (۲۰۰۰) نیز گزارش کردند که قدرت رقابت ارقام برنج با علف‌های هرز به بیومس اولیه، سرعت رشد گیاه، سطح برگ و بیومس مرحله

در حالی که در شرایط رقابت علف‌های هرز ژنوتیپ‌های دبیرا، کاسکوژن، گاسپارد، طوس و S-82-10 سطح برگ بیشتری داشتند. نتایج نشان داد که رقابت علف‌های هرز سطح برگ اکثر ژنوتیپ‌های گندم را بین ۵ تا ۴۷ درصد کاهش داد (جدول ۱). بیشترین کاهش سطح برگ در ژنوتیپ سرداری مشاهده شد. در شد، در حالی که ژنوتیپ‌های گاسپارد و طوس توانستند در شرایط رقابت علف‌های هرز بیش از ۹۵ درصد از سطح برگ خود را حفظ کنند. در بعضی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از جمله فنیکان، MV-17 و S-82-10 رقابت علف‌های هرز موجب افزایش سطح برگ آنها شد. آزمایش‌های زیادی

جدول ۱- ارتفاع و سطح برگ ژنوتیپ‌های گندم در مرحله خوشه‌دهی تحت تاثیر تداخل علف‌های هرز

نام ژنوتیپ	ارتفاع گندم (cm)						سطح برگ در مرحله خوشه دهی (cm ²)	
	مرحله ساقه دهی		مرحله خوشه‌دهی		مرحله دانه‌بستن		بدون رقابت	با رقابت
	بدون رقابت	با رقابت	بدون رقابت	با رقابت	بدون رقابت	با رقابت		
N-80-19	۳۴/۰	۳۳/۰	۸۶/۷	۸۵/۵	۹۳/۴	۸۵/۷	۲۴/۳۶	۱۹/۰۸
الوند	۳۶/۰	۲۶/۲	۹۴/۶	۹۰/۳	۱۱۱/۰	۱۰۷/۰	۱۶/۵۹	۱۳/۰۳
آذر ۲	۳۰/۳	۲۳/۲	۹۱/۸	۸۶/۰	۱۰۷/۳	۱۰۴/۰	۱۹/۵۵	۱۶/۶۰
دبیرا	۳۰/۵	۲۶/۳	۷۸/۸	۷۶/۲	۸۹/۰	۷۸/۰	۲۵/۷۳	۲۱/۲۳
کاسکوژن	۲۱/۰	۲۱/۱	۷۲/۶	۶۸/۸	۷۹/۰	۷۸/۲	۲۷/۳۷	۲۱/۴۸
گاسپارد	۲۵/۲	۲۱/۱	۷۸/۸	۷۶/۰	۱۱۴/۵	۱۰۹/۸	۲۲/۹۱	۲۱/۶۲
سرداری	۲۷/۱	۲۵/۱	۸۵/۰	۸۳/۸	۱۳۲/۰	۱۲۳/۵	۲۹/۸۸	۱۵/۵۴
سایسون	۲۸/۲	۲۱/۵	۵۲/۶	۴۹/۵	۷۷/۰	۷۳/۷	۲۵/۸۴	۱۹/۰۱
فنیکان	۳۰/۷	۲۶/۲	۸۸/۳	۸۳/۸	۱۳۷/۰	۱۳۲/۷	۱۵/۰۸	۱۹/۸۲
طوس	۲۷/۳	۲۳/۵	۷۹/۶	۷۶/۳	۱۱۹/۹	۱۰۲/۷	۲۲/۹۹	۲۱/۵۸
امید	۳۰/۲	۲۸/۳	۷۲/۰	۸۶/۰	۱۱۱/۸	۱۰۱/۵	۲۹/۷۲	۱۹/۸۰
کراس‌شاهی	۲۲/۷	۲۳/۳	۸۷/۰	۸۳/۷	۱۱۳/۲	۱۰۳/۲	۱۸/۱۵	۱۰/۳۰
MV-17	۲۸/۳	۲۵/۳	۹۶/۶	۶۲/۳	۱۱۰/۶	۹۰/۷	۱۲/۴۱	۱۶/۵۳
S-82-10	۳۵/۹	۳۲/۹	۷۶/۸	۷۶/۳	۸۹/۳	۷۸/۴	۱۷/۱۷	۲۰/۳۶
C-85-13	۲۷/۱	۲۸/۳	۷۱/۵	۶۸/۰	۱۰۷/۰	۱۰۳/۹	۲۰/۰۱	۱۵/۰۲
C-85-11	۲۸/۳	۲۴/۵	۷۹/۷	۷۳/۸	۸۴/۰	۷۴/۷	۱۶/۹۶	۱۲/۳۷
C-85-9	۲۴/۸	۲۲/۸	۷۹/۷	۷۶/۰	۱۱۱/۵	۱۰۵/۵	۱۸/۱۶	۱۳/۷۴
C-85-8	۲۱/۲	۱۹/۸	۷۸/۳	۷۸/۰	۹۶/۴	۸۳/۶	۱۳/۴۶	۹/۴۴
LSD	۵/۲	۴/۸	۴/۲	۵/۱	۵/۸	۵/۴	۸/۶	۴/۲

17، S-82-10 و N-80-19 در لایه ۱/۳ بالایی سطح برگ بیشتری داشتند. به عبارتی، در این ژنوتیپ‌ها الگوی توزیع عمودی سطح برگ هرمی معکوس، در دسته دوم لوزی و در ژنوتیپ‌های دسته اول هرمی شکل می‌باشد. آزمایش‌ها نشان داده است که در شرایط رقابت علف‌های هرز هر رقمی که بتواند سطح برگ بیشتری در لایه‌های بالایی کانوپی داشته باشد در رقابت موفق‌تر خواهد بود (فربدینا و همکاران ۱۳۸۸، گراهام و همکاران ۱۹۹۸ و بارنز و همکاران ۱۹۹۰). بارنز و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند که موقعیت برگ در لایه‌های بالاتر کانوپی اولین عامل تعیین کننده مقدار نور جذب شده و قدرت رقابت در جذب نور است.

پنجه‌زنی مرتبط بود. آنها نشان دادند که سرعت رشد نسبی، سرعت فتوسنتز خالص و توانایی پنجه‌زنی ارتباط کمتری با قدرت رقابت ارقام داشت. علاوه بر سطح برگ، توزیع عمودی سطح برگ نیز در برتری رقابت ارقام با علف‌های هرز اهمیت زیادی دارد. نتایج آزمایش نشان داد که الگوی توزیع عمودی سطح برگ در شرایط رقابت و عدم رقابت علف‌های هرز در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه متفاوت بود (جدول ۲). در شرایط عدم رقابت علف‌های هرز، بیش از ۵۰ درصد سطح برگ مرحله خوشه‌دهی در ژنوتیپ‌های آذر ۲، دبیرا و کاسکوژن در لایه ۱/۳ پایینی وجود داشت. در حالیکه، در این مرحله ژنوتیپ‌های سرداری، سایشون، امید و N-80-19 در لایه ۱/۳ میانی و ژنوتیپ‌های فنیکان، MV-

جدول ۲- سطح برگ (سانتی‌متر مربع) در لایه‌های مختلف ارتفاع ژنوتیپ‌های گندم در مرحله خوشه‌دهی تحت تاثیر تداخل علف‌های هرز

نام ژنوتیپ	لایه ۱/۳ پایینی		لایه ۱/۳ میانی		لایه ۱/۳ بالایی	
	عدم رقابت	با رقابت	عدم رقابت	با رقابت	عدم رقابت	با رقابت
N-80-19	۶/۷۰	۶/۶۹	۹/۴۴	۹/۳۳	۸/۲۲	۳/۰۶
الوند	۳/۸۶	۱/۸۴	۵/۷۶	۱۰/۸۶	۲/۴۱	۳/۸۹
آذر ۲	۸/۷۸	۱/۶۴	۳/۹۱۶	۸/۹۳	۲/۹۱	۸/۹۸
دبیرا	۸/۹۹	۶/۴۹	۶/۴۵	۱۳/۶۲	۵/۷۹	۵/۶۱
کاسکوژن	۹/۷۶	۶/۵۷	۷/۴۷	۱۴/۳۴	۴/۲۵	۶/۴۶
گاسپارد	۷/۸۸	۶/۵۷	۷/۸۶	۱۳/۴۵	۵/۸۸	۲/۸۹
سرداری	۲/۰۴	۵/۳۶	۹/۵۵	۱۸/۸۷	۲/۹۵	۵/۶۵
سایشون	۵/۱۷	۴/۵	۹/۵۹	۱۸/۹۰	۴/۳۴	۲/۴۴
فنیکان	۷/۴۴	۲/۵۷	۳/۵۴	۸/۶۵	۸/۸۴	۳/۸۶
طوس	۸/۲۲	۳/۵۶	۵/۸۱	۱۰/۸۹	۷/۵۵	۸/۵۴
امید	۵/۷۱	۴/۳۱	۱۰/۶۵	۲۲/۹۳	۳/۴۴	۲/۴۸
کراس‌شاهی	۳/۷۷	۲/۳۳	۲/۷۶	۵/۸۸	۳/۷۷	۲/۹۴
MV-17	۶/۲۴	۲/۹۹	۲/۱۳	۴/۴۱	۸/۱۶	۵/۰۱
S-82-10	۷/۰۵	۳/۰۹	۴/۱۶	۱۰/۲۲	۹/۱۵	۳/۸۶
C-85-13	۵/۱۱	۲/۵۰	۶/۳۴	۱۳/۵۵	۲/۵۷	۳/۹۶
C-85-11	۳/۴۰	۶/۱۱	۴/۳۶	۸/۸۷	۴/۶۱	۲/۹۸
C-85-9	۶/۴۴	۴/۵۳	۵/۴۶	۶/۷۸	۱/۸۴	۳/۱۵
C-85-8	۶/۴۴	۲/۷۳	۵/۴۶	۵/۷۸	۱/۸۴	۲/۶۵
LSD	۳/۴	۲/۸	۱/۲	۲/۳	۱/۸	۲/۴

که موجب افزایش صفات تحمل به سایه در آنها شده است. آزمایش‌ها نشان داده است که گیاهانی که LAR و یا SLA بیشتری داشته باشند توانایی تحمل سایه بیشتری دارند و کمتر از رقابت علف‌های هرز آسیب می‌بینند (آفالو و رتو ۱۹۹۷ و هراثوت-برون و همکاران ۱۹۹۹). راجکان و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که هیبریدهای مختلف ذرت در شرایط Fr/R بالا واکنش متفاوتی نشان دادند. بعضی از هیبریدها در چنین شرایطی ارتفاع و سطح برگ پایین‌تری داشتند.

تجزیه‌های آماری نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوتی آماری از نظر شاخص LWR نداشتند، اما از نظر شاخص‌های LAR و SLA تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۳). رقم آذر ۲ در شرایط رقابت و عدم رقابت علف‌های هرز بالاترین شاخص LAR و SLA را داشت. در ژنوتیپ‌های طوس، N-80-19 و MV-17 این دو شاخص در شرایط رقابت علف‌های هرز بیش از دو برابر افزایش یافت. این افزایش‌ها نتیجه واکنش ژنوتیپ‌ها به تغییر کیفیت نور در شرایط رقابت علف‌های هرز است

جدول ۳- شاخص‌های مورفوفیزیولوژیکی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم تحت تاثیر تداخل علف‌های هرز

نام ژنوتیپ	LWR		LAR		SLA		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
	عدم رقابت	رقابت	عدم رقابت	رقابت	عدم رقابت	رقابت	
N-80-19	۰/۹۴	۰/۹۲	۲/۱۰	۵/۳۲	۲/۲۵	۵/۷۷	۳۳۵۵/۱۷
الوند	۰/۹۳	۰/۹۳	۲/۳۶	۳/۵۲	۲/۵۳	۳/۷۹	۲۷۹۳/۰۸
آذر ۲	۰/۹۳	۰/۸۸	۳/۸۶	۷/۸۰	۴/۱۶	۸/۸۹	۲۳۸۵/۸۰
دبیرا	۰/۸۶	۰/۹۵	۲/۰۹	۲/۶۰	۲/۳۹	۲/۷۴	۱۴۲۲/۴۵
کاسگوژن	۰/۹۵	۰/۹۵	۲/۸۷	۳/۲۳	۳/۰۳	۳/۴۱	۱۵۹۷/۶۲
گاسپارد	۰/۹۵	۰/۹۵	۲/۱۹	۳/۰۶	۲/۳۱	۳/۲۲	۱۸۹۷/۶۰
سرداری	۰/۹۳	۰/۹۲	۱/۵۲	۲/۸۷	۱/۶۳	۳/۱۰	۱۴۴۴/۰۵
سایسون	۰/۹۵	۰/۹۳	۲/۳۶	۲/۶۲	۲/۴۹	۲/۸۲	۱۶۳۰/۶۸
فنیکان	۰/۹۱	۰/۸۶	۲/۰۰	۴/۲۷	۲/۱۹	۴/۹۹	۱۵۸۷/۷۵
طوس	۰/۹۵	۰/۸۶	۲/۶۵	۶/۲۷	۲/۷۸	۷/۳۳	۱۴۳۶/۵۸
امید	۰/۹۲	۰/۹۲	۱/۲۶	۲/۰۰	۱/۳۷	۲/۱۷	۲۰۵۱/۴۳
کراس‌شاهی	۰/۹۳	۰/۹۵	۱/۲۶	۱/۷۶	۱/۳۶	۱/۸۵	۱۶۹۲/۵۸
MV-17	۰/۹۴	۰/۹۳	۱/۶۴	۶/۴۲	۱/۷۵	۶/۹۲	۱۷۸۶/۸۰
S-82-10	۰/۹۲	۰/۹۲	۱/۸۱	۲/۵۲	۱/۹۶	۲/۷۴	۲۱۶۳/۲۳
C-85-13	۰/۹۲	۰/۹۲	۱/۶۳	۳/۲۷	۱/۷۷	۳/۵۷	۱۵۴۵/۰۸
C-85-11	۰/۹۰	۰/۹۳	۱/۹۲	۲/۸۲	۲/۱۳	۳/۰۲	۲۴۴۱/۳۳
C-85-9	۰/۸۸	۰/۹۲	۱/۷۶	۲/۸۵	۲/۰۱	۳/۱۰	۲۰۶۰/۷۵
C-85-8	۰/۹۴	۰/۹۶	۲/۰۹	۱/۵۵	۲/۲۳	۱/۶۲	۲۰۷۱/۸۲
LSD	-	-	۰/۶۵	۱/۲۰	۰/۸۴	۱/۴۳	۴۴۲/۷

عملکرد ژنوتیپ‌های گندم در شرایط عدم حضور و حضور علف‌های هرز متفاوت می‌باشد (جدول ۳). نتایج نشان داد که در ۷ ژنوتیپ N-80-19، آذر ۲، طوس، امید،

مطلوبه‌ترین عملکرد دانه در شرایط عدم حضور علف‌های هرز در ژنوتیپ‌های MV17، S-82-10، C-85-9 بود. در دو ژنوتیپ سرداری و C-85-9 افت عملکرد کمتر از ۱۰

نتایج آزمایش نشان داد که ژنوتیپ‌های مختلف گندم در واکنش به رقابت علف‌های هرز عکس‌العمل‌های متفاوتی نشان می‌دهند. بعضی ارقام در شرایط رقابت ارتفاع و سطح برگ خود را حفظ و یا حتی افزایش می‌دهند که این امر می‌تواند به برتری رقابت آنها با علف‌های هرز کمک نماید. کشت این ارقام در صورتی بتوانند پتانسیل عملکرد بالای خود را حفظ نمایند می‌تواند در درازمدت علف‌های هرز را کنترل نماید.

درصد بود. اگرچه تراکم علف‌های هرز در این دو ژنوتیپ بالا بود (داده‌ها نشان داده نشده است). بنابراین، این ژنوتیپ‌ها دارای صفات و ویژگی‌هایی هستند که تحمل رقابت آنها با علف‌های هرز را افزایش می‌دهد. نتایج نشان داد که اگرچه در شرایط تداخل و عدم تداخل علف‌های هرز ژنوتیپ N-80-19 بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد، اما افت عملکرد ناشی از حضور علف‌های هرز در این ژنوتیپ نیز زیاد بود. این نشان می‌دهد که این ژنوتیپ تحمل رقابت با علف‌های هرز را ندارد.

منابع مورد استفاده

- ابراهیم پورنورآبادی ف، آینه‌پند ا، نورمحمدی ق، موسوی‌نیا ح و مسگرباشی م، ۱۳۸۵. بررسی برخی ویژگی‌های اکوفیزیولوژیک گندم در رقابت با یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*). پژوهش و سازندگی، ۷۳: ۹-۱.
- باغستانی م ع و زند ا، ۱۳۸۴. ارزیابی قدرت رقابت برخی از ژنوتیپ‌های گندم زمستانه (*Triticum aestivum*) در مقابل علف‌های هرز با تاکید بر ناخنک (*Goldbachia laevigata*) و یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) در منطقه کرج. آفات و بیماری‌های گیاهی، ۷۲: ۱-۲۱.
- پورآذر ر و غدیری ح، ۱۳۸۰. رقابت یولاف وحشی با سه رقم گندم زمستانه در شرایط مزرعه. بیماری‌های گیاهی، ۳۷: ۱۸۳-۱۶۷.
- دیانت م، رحیمیان‌مشهدی ح، باغستانی م ع، محمدعلیزاده ح و زند ا، ۱۳۸۶. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام ایرانی گندم نان (*Triticum aestivum* L.) با علف هرز چاودار (*Secale cereale* L.). نهال و بذر، ۳: ۲۶۷-۲۸۰.
- فردینیا ع، باغستانی م ع، زند ا و نورمحمدی ق، ۱۳۸۸. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم (*Triticum aestivum*) در مقابل علف هرز خاکشیر (*Descurainia sophia*). مجله حفاظت گیاهان، ۲۳: ۷۴-۸۱.
- راستگو م، قنبری ع، بنایان‌اول م و رحیمیان ح، ۱۳۸۳. بررسی شاخص‌های رشد خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و گندم پاییزه در پاسخ به میزان و زمان مصرف نیتروژن. مجله علمی کشاورزی، ۲۷: ۵۱-۶۲.
- زند ا، ۱۳۷۹. مطالعه خصوصیات اکوفیزیولوژیک ارقام گندم ایرانی از نظر مورفولوژی، رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای. علوم و صنایع کشاورزی، ۱۵: ۲۲-۳۰.
- زند ا، کوچکی ع، رحیمیان‌مشهدی ح، دیهیم‌فرد ر، صوفی‌زاده س و نصیری‌محللاتی م، ۱۳۸۲. مطالعه برخی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی موثر در افزایش توانایی رقابت ارقام گندم (*Triticum aestivum*) ایرانی قدیم و جدید با علف‌هرز یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ۲: ۱-۱۷.
- صفاهانی‌لنگرودی ع ر، کامکار ب، زند ا و باغستانی م ع، ۱۳۸۷. ارزیابی توانایی تحمل رقابت ارقام مختلف کلزا (*Brassica napus*) در برابر علف‌هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) با استفاده از مدل‌های تجربی در استان گلستان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵: ۱-۱۲.
- سلیمی ح و انگجی ج، ۱۳۸۱. بررسی میزان رقابت و خسارت تراکم‌های یولاف وحشی در زراعت گندم زمستانه. بیماری‌های گیاهی، ۳۸: ۲۵۱-۳۶۲.

محمد دوست چمن آباد ح ر، ۱۳۹۰. کنترل علف‌های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی.

نجفی ح، رحیمیان مشهدی ح، نورمحمدی ق، باغستانی م ع و نصیری محلاتی م، ۱۳۸۱. بررسی جنبه‌های رقابتی گندم و علف‌های هرز خانواده شب‌بو: ساختار کانوپی. مجله علوم زراعی ایران، ۴: ۲۴۵-۲۵۲.

Aphalo PJ and Letho T, 1997. Effects of light quality on growth and N accumulation in birch seedlings. *Tree Physiology*, 17: 125-132.

Balyn CL, Malik RK and Singh S, 1991. Competition ability of winter wheat cultivars with wild oat (*Avena ludoviciana*). *Weed Science*, 39:154-158.

Barnes PW, Beyschlag WR, Ryel SD and Caldwell MM, 1990. Plant Competition for light analyzed with a multispecies canopy model. III. Influence of canopy structures in mixtures and monocultures of wheat and wild oat. *Oecologia*, 85: 560-566.

Blackshaw RE, 1994. Differential competitive ability of winter wheat cultivars against downy brome. *Agronomy Journal*, 86: 649-654.

Blackshaw RE, O, Donovan JT, Harker KN and Li X, 2002. Beyond herbicides: New approaches to managing weeds. *ICESA*.

Blackshaw RE, Brandt RN, Janzen HH, Entz T Grant CA and Derksen DA, 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Science*, 51: 532-539.

Challiah O, Burnside C, Wicks GA and Johanson VA, 1987. Competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and downy brome (*Bromus tectorum*). *Weed Science*, 34:689-693.

Darren CB, Kenzevik ST, Martin AR and Lindquist JL, 2006. Effect of nitrogen addition on the comparative productivity of corn and velvet leaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 54: 354-363.

Graham PL and Stehner JL, 1988. Light absorption and competition in mixed sorghum-pigweed communities. *Agronomy Journal*, 80:415-418.

Hall JC, Vaneerd LL, Miller SD, Owen MDK, Prather TSDL, Vaughn KC and Weller SC, 2000. Future reason direction for weed science. *Weed Technology*, 14: 647-658.

Heraut-Bron V, Robin C, Varlet-Grancher C, Afif D. and Guckert A, 1999. Light quality (red: far-red ratio): does it affect photosynthetic activity, net Co₂ assimilation and morphology of young white clover leaf? *Canadian Journal of Botany*, 77: 1425-1431.

Joenje W. and Kropff MJ, 1987. Relative time of emergence, leaf area development and plant height as major factors in crop-weed competition. *British Crop Protection. Conference- Weeds*, 3:971-978.

Lemerle D, Verbeek B. and Coombes B. 1995. Losses in grain yield of winter wheat crop from *Lolium rigidum* competition depend on cultivar and season. *Weed Research*, 35:505-513.

Lemerle D, Gill GS, Murphy CE, Walker SR, Cousens RD, Mokhtari SS, Peltzer JR and Coleman DJ, 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. *Australian Journal of Agriculture Research*, 52: 527-548.

Ni H, Moody K, Robles RP, Paller EC and Lales JS, 2000. *Oryza Sativa* plant Traits conferring competitive ability against weed. *Weed Science*, 48: 200-204.

Pawar LD, Yaduraju NT and Ahuja KN, 1998. Population dynamics of weeds and their growth in tall and dwarf wheat as influenced by suboptimal levels of irrigation and nitrogen. *Indian Journal Ecology*, 25 (2): 146-154.

Rajcan I, Chandler KJ, Swanton CJ, 2004. Red-far-red ratio of reflected light: a hypothesis of why early season weed control is important in corn. *Weed Science*, 52: 774-778.

Worthington M and Reberg-Horton C, 2013. Breeding cereal crop for enhanced weed suppression optimizing allelopathy and competitive ability. *Journal Chemistry and Ecology*, 39: 213-23.