پژوهش و سازندگی
در زراعت و باغبانی
شماره ۶۸، پاییز ۱۳۸۴

بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک مؤثر در رقابت گندم زمستانه (*Triticum aestivum*) در مقابل یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* Dur.)

• محمد علی باغستانی میبدی، و • اسکندر زند، اعضاء هیأت علمی بخش تحقیقات علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی

تاریخ دریافت:آذر ماه۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۴

E.mail: baghestani@hotmail.com

چکیده

به منظور بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک مؤثر در رقابت گندم با علف هرز یولاف وحشی آزمایشی دو ساله طی سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ در مزرعه تحقیقاتی علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی واقع در کرج انجام گرفت. آزمایشات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار و با ساختار تیماری فاکتوریل اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ژنوتیپ گندم در ۶ سطح و علف‌هرز در ۲ سطح (با و بدون علف‌هرز) بود. ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس آزمایش مقدماتی انتخاب و بر این اساس سه ژنوتیپ رقیب شامل M-۷۵-۱۳، M-۷۵-۱۵ و ۶۶۱۸ و سه ژنوتیپ غیر رقیب شامل الموت، قفقاز و M-۷۵-۵ استفاده شد. علف هرز مورد نظر نیز یولاف وحشی بود. نتایج نشان داد که بر اساس عملکرد دانه در کشت خالص و مخلوط، بیوماس علف‌های هرز یولاف وحشی و شاخص رقابتی به ترتیب دو لاین ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ همواره از قدرت رقابت بالا و پایین برخوردار بوده‌اند. مقایسه دو لاین رقیب و غیر رقیب ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ نشان داد که توان رقابتی ژنوتیپ‌های مورد بررسی تحت تاثیر ویژگی‌هایی مانند ارتفاع کانوپی، تعداد ساقه بارور، شاخص سطح برگ، ماده خشک تجمعی، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی قرار دارند. این ویژگی‌ها می‌توانند در برنامه‌های به نژادی جهت تشخیص ارقام رقیب از غیر رقیب در مقابل علف‌های هرز باریک برگ به‌کار گرفته شوند.

کلمات کلیدی: گندم، یولاف وحشی، قدرت رقابت، آنالیز رشد

Pajouhesh & Sazandegi No:67 pp: 41-56

Study on morphological and physiological characteristics affecting on competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) against wild oats (*Avena ludoviciana* Dur.)

By:Mohammad Ali Baghestani Meybodi and Eskandar Zand, Members of Scientific Board of Pests and Plant Diseases Research Institute

In order to determine the effects of the morphological and physiological characteristics of different wheat genotypes

Archive of SID
Pajouhesh & Sazandegi
www.SID.ir

against wild oats (*Avena ludoviciana*), field trails were carried out at weed research station of plant pests and diseases research institute near the Karaj city during the 2000-2001 and 2001-2002 growing season . The experiments were conducted as a randomized completed block design with four replications and with factorial arrangement of treatments. Treatments included six wheat genotypes at two weedy levels (weedy and weed free). The wheat genotypes used in this study were three more-competitive (MC) genotypes 6618, M-75-5, M-75-13 and three less-competitive genotypes Alamoot, Ghafghaz and M-75-5 based on preliminary experiment results. The experiments results indicated that lines 6618 and M-75-5 were as MC and LC, respectively using competitive index (CI), wild oats biomass and grain yield in pure and mixed stand. Results indicated that wheat MC genotypes can be distinguished from LC ones with height canopy, total fertile stem, leaf area index (LAI), cumulative total dry matter (CTDM), crop growth rate (CGR), relative growth rate (RGR). These criteria can be used in plant breeding program for screening MC genotypes from LC ones against wild oats.

Key Words: Competitiveness, Wheat, Wild oats, Growth analysis

مقدمه

کاهش تعداد بذر علف‌های هرز در زمین‌های زراعی تا اواخر قرن بیستم به عنوان یک موفقیت در مدیریت علف‌های هرز به شمار می‌رود. این موفقیت حاصل استفاده گسترده از علف‌کش‌ها، تغییر در تناوب گیاه زراعی، استفاده از ارقام رقیب و روش‌های مختلف کولتیواسیون می‌باشد. در این بین نقش علف‌کش‌ها نسبت به سایر روش‌ها بیشتر بوده است. استفاده مکرر از علف‌کش‌ها در سالهای اخیر ضمن افزایش در تعداد علف‌های هرز مقاوم به علفکش سبب بهم زدن زیست بوم و تغییر در فلور علف‌های هرز در زمین‌های زراعی شده است. علاوه بر آن، افزایش آلودگی‌های زیست محیطی نیز یکی دیگر از پیامدهای مصرف بی‌رویه علف‌کش‌ها می‌باشد. در بین عوامل منفی ناشی مصرف بیرویه علف‌کش‌ها که در مدیریت علف‌های هرز از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است را می‌توان به مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها نام برد (۳). بر اساس گزارش Powels و Shaner مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها با سرعت هشدار دهنده‌ای در حال گسترش بوده و مدیریت علف‌های هرز را برای بسیاری از کشاورزان پیچیده نموده است (۲۵). تا سال ۲۰۰۲ حدود ۲۵۷ بیوتیپ علف‌هرز مقاوم از ۱۵۶ گونه مختلف در ۵۳ کشور دنیا گزارش شده است. در بین این ۱۵۶ گونه، یولاف وحشی از جمله علف‌های هرزی است که در بسیاری از کشورها نسبت به علف‌کش‌ها مقاوم شده است (۳). از آنجا که مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها ناشی از مصرف بی‌رویه آنهاست، بنابراین امروزه کشاورزان پیشرو به‌دنبال روشی برای مدیریت علف‌های هرز هستند که وابستگی آن به علف‌کش‌ها کمتر باشد (۲۵) . یکی از این روش‌ها تولید ارقامی گیاهان زراعی با قدرت رقابتی بالا در مقابل علف‌های هرز است (۹، ۱۹). این ارقام قادرند ضمن حفظ عملکرد خود در حضور علف‌های هرز، رشد و تولید بذر علف‌های هرز را کاهش دهند (۱۱). تحقیقات انجام شده حاکی از آن است که قدرت رقابت با علف‌های هرز هم در بین گونه‌های مختلف و هم در درون آنها متفاوت است (۱۰). برای مثال Lemerle و همکاران اظهار داشتند که قدرت رقابت گندم در رقابت با علف هرز چچم (*Lolium rigidum*) از یولاف، چاودار، تریتیکاله، کلزا و جو کمتر می‌باشد (۲۲). همچنین Seavers و Wright نیز اظهار داشتند که در رقابت با علف هرز بی تی راخ (*Galium aparine*) قدرت رقابت گندم کمتر از جو و یولاف بود(۲۷).

مطالعات زیادی در خصوص تعیین قدرت رقابت ارقام مختلف گندم صورت گرفته است (۶، ۱۲،۲۲). اخیراً Lemerle و همکاران نیز بررسی جامعی در خصوص پیشرفت‌ها ژنتیکی و زراعی که باعث افزایش قدرت رقابت ارقام گندم در مقابل علف‌های هرز می‌شوند انجام داده و معتقدند که با شناخت مهمترین خصوصیات مؤثر در افزایش قدرت رقابت گندم با علف‌های‌هرز و استفاده از این خصوصیات در برنامه‌های به‌نژادی، در آینده می‌توان ارقام با قدرت رقابت بالا را به عنوان یکی از اجزاء برنامه‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در نظر گرفت (۲۳). از جمله صفاتی که تا کنون نقش آنها در افزایش قدرت رقابت گندم به تایید رسیده عبارتند از ارتفاع گیاه زراعی، تعداد پنجه، بنیه اولیه گیاه و درصد جذب نور (۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۱، ۳۰). درصد جذب نور توسط کانوپی نیز تحت تاثیر عواملی است که با قدرت رقابت همبستگی دارند. از جمله این عوامل عبارتند از سطح برگ و ساختار کانوپی، سرعت توسعه سطح برگ، قطر کانوپی و طول و عرض برگ‌های اولیه و برگ پرچم. برخی از محققان نیز متغیرهای مربوط به آنالیزهای رشد گیاه را به عنوان متغیرهای موثر در افزایش توانایی رقابت ارقام ذکر کرده‌اند (۱۰، ۱۲، ۲۱، ۲۷، ۲۹).

در مجموع علی رغم اینکه اصلاح برای افزایش قدرت رقابت یک راه حل نسبتاً بلند مدت بوده و به شناسایی مهمترین صفات مؤثر در خصوصیت و جمع نمودن آنها در لاین‌های سازگار با هر منطقه دارد، ولی پیشرفت‌هایی که تاکنون در این زمینه بدست آمده قابل توجه است (۲۳). به نظر می‌رسد چنانچه در آینده نیز موضوعاتی مانند تنوع ژنتیکی موجود در بین ارقام از نظر قدرت رقابت با علف هرز، مهمترین خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مؤثر در افزایش قدرت رقابت، هزینه تولید ارقام با قدرت رقابت بالا، امکان تولید ارقام رقیب از طریق روش‌های ساده زراعی و تأثیر عوامل محیطی بر روی رفتار بین گیاه زراعی و علف هرز بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد، راه برای استفاده از ارقامی که قادر به رقابت در برنامه‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز هموارتر می‌شود.

هدف از این تحقیق پاسخ به این سؤال است که آیا ژنوتیپ‌های گندم ایرانی از نظر قدرت رقابت با علف‌های هرز با یکدیگر تفاوت دارند؟ و اگر تفاوتی وجود دارد، چه خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیکی باعث افزایش قدرت رقابت یک رقم در مقابل علف هرز می‌شود.

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مؤثر در رقابت گندم با علف هرز یولاف وحشی آزمایشی دو ساله طی سال‌های زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ در مزرعه تحقیقاتی بخش تحقیقات علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی واقع در ۱۰ کیلومتری کرج (مشکین دشت) انجام گرفت. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا ۱۱۶۰ متر و عرض جغرافیایی ۳۵/۵ درجه شمالی و طول جغرافیایی آن ۵۲ درجه شرقی می‌باشد. میانگین بارندگی سالیانه این منطقه ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد. منطقه از نظر اقلیمی در زمره مناطق خشک قرار می‌گیرد. بر اساس آمار هواشناسی منطقه میانگین دمای ۳۰ ساله، دمای حداکثر مطلق، و حداقل مطلق آن به ترتیب ۱۳/۷، ۴۱ و ۲۱/۷- درجه سانتیگراد می‌باشد. بافت خاک زمین آزمایش شنی رسی بود.

بر اساس آزمایش مقدماتی سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ سه لاین با قدرت رقابتی بالا شامل لاین‌های ۶۶۱۸ ، M-۷۵-۱۵ و M-۷۵-۱۳ و سه ژنوتیپ با قدرت رقابتی پایین شامل الموت، قفقاز و لاین M-۷۵-۵ انتخاب و کشت گردیدند (۱). اجداد لاین‌های انتخاب شده دراین آزمایش به ترتیب ذیل می‌باشد.

M-75-5 STM/3/KAL//V534/JIT 1716

M-75-13 KAYSON/GLENSON, 1-69-48

M-75-15 JUP/BJY //KAUZ, 1-73-96

6618 HYS/7C//K/C/6613/AZB//TOB/CSB

بذور ژنوتیپ‌های استفاده شده از بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردید. علف‌هرز مورد نظر نیز یولاف وحشی بود. این علف هرز یکی از مهمترین علف‌های هرز مزارع گندم ایران است (۴). بذر این علف هرز در قطعات آزمایشی سال قبل (خرداد ۱۳۷۹) جمع‌آوری گردیدند.

در هر دو سال آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ژنوتیپ گندم در ۶ سطح و علف هرز در ۲ سطح (با و بدون علف هرز یولاف وحشی) بود. علاوه بر آن به مجموع تیمارهای آزمایشی یک تیمار کشت خالص یولاف وحشی برای برخی از محاسبات اضافه گردید.

زمینی که در هر دو سال آزمایش در آن انجام شد، سال قبل تحت آیش بود و در بهار و تابستان از طریق شخم با علف‌های هرز آن مبارزه شده بود. در پاییز ۱۳۸۰، قبل از شخم، از خاک مزرعه آزمایشی نمونه‌برداری شد و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. این خاک در بردارنده ۰/۵ قسمت در میلیون نیتروژن، ۳/۸ قسمت در میلیون فسفر و ۲۴۰ قسمت در میلیون پتاسیم بود. براساس نتیجه آزمایش خاک کود مصرفی معادل ۱۰۰ کیلوگرم اوره، ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم در نظر گرفته شد. در پاییز هر سال بعد از شخم نیمه عمیق و دو بار دیسک زمین آماده کشت گردید و سپس جوی و پشته‌هایی به فاصله ۶۰ سانتیمتر در آن ایجاد گردید. علاوه بر آن دو بار کود اوره بصورت سرک در مراحل پنجه زنی و خوشه دهی گندم (در هر مرحله ۵۰ کیلو کود اوره به صورت سرک) به زمین اضافه گردید.

بر اساس قوه نامیه و وزن هزار دانه، تعداد ۴۰۰ بوته گندم (تراکم مطلوب تمام ژنوتیپ‌ها) و ۵۰ بوته یولاف در مترمربع در تاریخ‌های ۱۶ آبان ۱۳۷۹ و ۱۳ آبان ۱۳۸۰ با دست و به‌طور همزمان (گندم و علف هرز) به‌صورت خشکه‌کاری کشت گردیدند. هر کرت آزمایشی در بردارنده ۸ خط کشت (۴ پشته) بود. فواصل هر پشته از یکدیگر ۶۰ سانتی‌متر و طول هر کرت نیز ۹ متر در نظر گرفته شد. بدین ترتیب ابعاد کرتها ۲/۴ × ۹ متر بود. اولین آبیاری بلافاصله پس از کشت صورت گرفت. در طول فصل رشد کلیه علف‌های هرز باستثناء علف‌هرز یولاف وحشی توسط دست وجین گردیدند.

نمونه‌گیری‌های طی فصل رشد

در سال زراعی اول (۸۰-۱۳۷۹) دو نمونه‌گیری در طی فصل رشد گندم در تاریخ‌های ۲۲ اسفند ۷۹ (زادوکس ۲۰ تا ۲۲)، ۴ اردیبهشت ۸۰ (زادوکس ۵۲-۶۴) انجام شد. در سال دوم زراعی (۸۰-۸۱) نمونه برداری در پنج مرحله رشدی گندم شامل ۲۷ اسفند ۱۳۸۰ (زادوکس ۲۰ تا ۲۵)، ۱۴ فروردین ۱۳۸۱ (زادوکس ۳۵-۴۰)، ۲۹ فروردین ۱۳۸۱ (زادوکس ۴۹ تا۵۵)، ۱۳ اردیبهشت ۱۳۸۱ (زادوکس ۵۹ تا ۶۵) و ۲۸ اردیبهشت ۱۳۸۱ (زادوکس ۷۳ تا۸۳).

در طی هر مرحله نمونه‌برداری دو کادر ۵۰ × ۵۰ سانتیمتر در داخل هر کرت پرتاب گردید.پس از شمارش علف‌های هرز در هر کادر، علف‌های هرز به همراه بوته‌های گندم از سطح خاک برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از انتقال به آزمایشگاه برای گندم فاکتورهایی نظیر ارتفاع گیاه (فاصله بین طوقه اولین برگ کامل باز شده)، سطح برگ (با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ(LICOR MODEL(LI-۳۰۰۰A، تعداد کل ساقه، بارور و نابارور اندازه‌گیری شد. سپس جهت اندازه‌گیری بیوماس خشک برگ و ساقه گندم و همچنین علف‌های‌هرز، نمونه‌ها به تفکیک به‌مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد خشک و سپس توزین گردیدند. با توجه به وزن خشک و سطح برگ در مراحل مختلف نمونه‌برداری شاخص‌های رشد گندم مانند روند تغییرات ماده خشک (TDM)[۱]، سرعت رشد محصول (CGR)[۲]، سرعت رشد نسبی (RGR)[۳]، و شاخص سطح برگ (LAI)[۴] ژنوتیپ‌ها محاسبه گردید.

اندازه‌گیری ارتفاع

ارتفاع گیاه گندم در سال دوم آزمایش تقریباً از شروع پنجه زنی (۱۳۰ روز پس از کشت) تا رسیدگی فیزیولوژیکی (۲۰۵ روز پس از کشت) هر ۱۵ روز یکبار اندازه‌گیری شد. سپس تغییرات ارتفاع گندم که بر حسب روزهای پس از کاشت می‌باشد. براساس معادله سیگموئیدی ($Hi=Hm/(1+ex_p(a-bx)$) برازش داده شد (۱۳). در این معادله Hi ارتفاع مشاهده شده،Hm حداکثر ارتفاع،a وb ضرایب و x روزهای پس از کاشت می‌باشد. در رابطه سیگموییدی فوق حاصل (a/b) زمان رسیدن به نصف حداکثر ارتفاع گیاه می‌باشد (۱۳).

نمونه‌گیری‌های پایان فصل رشد

نمونه‌گیری پایان فصل در سال اول در تاریخ ۱۷ خرداد سال ۱۳۸۰ و در سال دوم در تاریخ اول تیر سال ۱۳۸۱ با رعایت حاشیه از سطحی معادل ۲/۴ متر مربع (به طول دو متر از روی دو پشته وسط) انجام شد. بیوماس علف هرز و گندم برداشت شده از این سطح تفکیک و خشک شد و پس از

Archive of SID
www.SID.ir

خرمن کوبی، عملکرد دانه در واحد سطح محاسبه شد. در خاتمه شاخص رقابت با استفاده از معادله ۱محاسبه گردید (۱۲).

$$CI = \frac{Vari}{Vari_{mean}} \times \frac{Weed_i}{Weed_{mean}} \qquad \text{(معادله ۱)}$$

در معادله ۱، Var i عملکرد رقم i درحضور علف هرز، Vari mean : متوسط عملکرد همه ارقام درحضور علف هرز، Weed i : بیوماس علف هرز مربوط به رقم i و Weed mean : متوسط بیوماس علف هرز درمخلوط با کل ارقام است.

با توجه به شاخص رقابت ژنوتیپ‌ها، عملکرد آنها در شرایط خالص و مخلوط و بیوماس علف هرز یولاف وحشی در شرایط کشت مخلوط یک لاین رقیب و یک لاین غیر رقیب انتخاب گردید. جهت آنالیز آماری داده‌های جمع‌آوری شده از نرم افزار آماری SAS و Excel و جهت تهیه گراف‌ها از نرم‌افزار Sigma Plot V۵ و TableCurve ۲D V۴ استفاده شد.

نتایج و بحث

بیوماس علف هرز

جدول ۱ مقایسه میانگین بیوماس علف هرز یولاف وحشی در حضور ژنوتیپ‌های مختلف را طی دو سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول ملاحظه می‌گردد، کمترین میزان بیوماس یولاف وحشی در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ متعلق به تیمار الموت بود و این رقم با لاین‌های ۶۶۱۸ و M-۷۵-۱۳ در یک گروه آماری قرار گرفت. در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ نیز بین دو رقم ۶۶۱۸ و الموت از این نظر تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید و به‌عبارت دیگر این دو رقم در هر دو سال عکس‌العمل مشابهی در مقابل علف هرز یولاف وحشی نشان دادند. این در حالی است که لاین M-۷۵-۱۳ در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ تاثیر بیشتری در کاهش بیوماس یولاف‌وحشی داشت، ولی در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ قادر به تکرار این وضعیت نبود و بالاترین میزان بیوماس یولاف وحشی مربوط به این لاین بود. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که قدرت رقابتی لاین M-۷۵-۱۵ در مقابل علف هرز یولاف‌وحشی نیز از سالی به سال دیگر متغیر می‌باشد به طوری که در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ بیشترین بیوماس علف هرز مربوط به این لاین بود، ولی در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ بیوماس تولیدی یولاف‌وحشی در حضور این لاین پایین بود. به‌عبارت دیگر قدرت رقابتی این لاین حالت ثابتی نداشته و شرایط محیطی می‌تواند در قدرت رقابتی این لاین مؤثر باشد.

مقایسه نتایج دو سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ بیانگر آن است که در مجموع میزان بیوماس علف‌هرز در کرت‌های مربوط به لاین ۶۶۱۸ همیشه پایین تا متوسط و در کرت‌های مربوط به لاین M-۷۵-۵ بالا است (جدول ۱). به‌عبارت دیگر می‌توان لاین ۶۶۱۸ را به‌عنوان رقم رقیب و M-۷۵-۵ لاین غیر رقیبی که این مشخصه خود را در هر دو سال آزمایش حفظ نموده‌اند، معرفی نمود. نتایج مشابه نیز در آزمایش مقدماتی بدست آمد (داده‌ها نشان داده نشده است).

عملکرد دانه

مقایسه میانگین عملکرد دانه تیمارهای مختلف آزمایشی (جدول ۱) بیانگر آن است که در غیاب علف هرز یولاف‌وحشی بالاترین میزان عملکرد دانه در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ متعلق به لاین ۶۶۱۸ بود. به‌طوری‌که در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ با تمام ژنوتیپ‌های استفاده شده در این آزمایش تفاوت معنی‌دار داشت. در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ این رقم از نظر این ویژگی با رقم الموت و لاین‌های M-۷۵-۱۳ و M-۷۵-۱۵ در یک گروه آماری قرار گرفت.

لاین ۶۶۱۸ به‌دلیل برخورداری از پتانسیل بالای عملکرد، در حضور علف هرز یولاف وحشی نیز بالاترین میزان عملکرد دانه‌را تولید نمود. این لاین در حضور یولاف وحشی در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ با ارقام الموت و قفقاز و لاین M-۷۵-۱۳ در یک گروه آماری قرار داشت. نتایج مشابه در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ نیز بدست آمد با این تفاوت که لاین M-۷۵-۱۵ به این گروه پیوست و رقم قفقاز از این گروه خارج شد (جدول ۱). در مقابل لاین ۶۶۱۸، همواره لاین M-۷۵-۵ پایین ترین میزان عملکرد دانه را

جدول ۱: مقایسه میانگین بیوماس علف‌هرز یولاف وحشی (گرم در مترمربع)، عملکرد دانه گندم (کیلو گرم در هکتار) در حضور و غیاب یولاف وحشی و شاخص رقابتی ژنوتیپ‌های گندم در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱

سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰				سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹				
شاخص رقابت	عملکرد در حضور یولاف	عملکرد در غیاب یولاف	ماده خشک یولاف	شاخص رقابت	عملکرد در حضور یولاف	عملکرد در غیاب یولاف	ماده خشک یولاف	ژنوتیپ ها
۱/۵۲a	۳۸۸۸a	۴۸۹۶a	۸۱b	۱/۵۸b	۳۳۸۱a	۴۲۷۰a	۵۰۸cd	۶۶۱۸
۰/۸۱b	۳۷۰۴a	۴۳۰۰ab	۱۴۴a	۱/۶۸ab	۳۳۷۲a	۳۳۳۹c	۴۲۷cd	M-۷۵-۱۳
۱/۲۹a	۳۸۳۴a	۴۳۸۹ab	۹۳ab	۰/۴۲e	۲۹۴۴b	۳۶۲۹bc	۱۶۳۸a	M-۷۵-۱۵
۱/۲۸a	۴۱۶۸a	۴۲۵۸ab	۱۰۱ab	۲/۰۹a	۳۳۱۰a	۳۷۸۲b	۳۷۱d	Alamoot
۰/۸۲b	۲۷۱۵b	۳۴۵۷c	۱۰۳ab	۰/۷۹d	۳۳۷۷a	۲۹۶۹d	۱۰۰۲b	Ghafghaz
۰/۷۷b	۲۷۴۳b	۳۹۷۲bc	۱۲۰ab	۱/۲۲c	۲۸۸۵b	۳۵۰۳bc	۵۵۹c	M-۷۵-۵

درهر ستون تفاوت بین دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند ازنظر آماری معنی دار نیست (دانکن ٪۵=α)

Archive of SID
www.SID.ir

داشته ویا از نظر آماری در گروه آخر عملکردی قرار داشت (باستثناء کشت خالص سال ۱۳۸۰) (جدول ۱).

شاخص رقابتی

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های مورد استفاده در این آزمایش بیانگر آن است (جدول ۱) که شاخص رقابتی رقم الموت در مقابل علف‌هرز یولاف وحشی در هر دو سال آزمایش در گروه بیشترین‌ها قرار گرفته است، به‌طوری‌که در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ این رقم با لاین M-۷۵-۱۳ بالاترین شاخص رقابتی را بدست آورده‌اند. در سال‌زراعی ۸۱-۱۳۸۰ نیز رقم الموت با لاین‌های ۶۶۱۸ و M-۷۵-۱۵ تفاوت معنی‌داری از نظر این صفت نداشته و همچنان در گروه بیشترین‌ها قرار داشت (جدول ۱). این در حالی است که در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ لاین M-۷۵-۱۵ پایین‌ترین شاخص رقابتی را در مقابل یولاف‌وحشی داشت، ولی در سال ۱۳۸۱ در گروه لاین‌های با قدرت رقابتی بالا قرار گرفت. لاین M-۷۵-۵ در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ از نظر شاخص رقابتی در مقابل یولاف‌وحشی در گروه متوسط و در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در گروه ضعیف بود. به‌عبارت دیگر این لاین توانست تا حدودی شاخص ضعیف قدرت رقابتی خود را از سالی به سال دیگر حفظ نماید.

با توجه به نتایج جمع بندی شده در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد که لاین ۶۶۱۸ و رقم الموت با دارا بودن عملکرد دانه بالا در کشت‌های خالص و مخلوط، پایین بودن میزان نسبی بیوماس علف‌هرز یولاف‌وحشی و نهایتاً شاخص رقابتی بالا می‌توانند به‌عنوان ژنوتیپ‌های با قدرت رقابتی بالا معرفی شوند. در آزمایشات مقدماتی همانطورکه قبلاً اشاره شد در حضور طیف طبیعی علف هرز و در آزمایش تکمیلی در مجاورت علف‌هرز پهن برگ ناخنک قدرت رقابتی رقم الموت به شدت کاهش یافت. این در حالی است که در تمام بررسی‌ها لاین ۶۶۱۸ قدرت رقابتی بالای خود را همچنان حفظ نمود (۱). با توجه به مجموع این نتایج می‌توان لاین ۶۶۱۸ را به عنوان لاینی که بیشترین قدرت رقابتی دارا بوده و طی سالهای و شرایط مختلف (طیف طبیعی علف هرز، یولاف وحشی و ناخنک) این ویژگی خود را حفظ نموده است معرفی نمود. همچنین با توجه به نتایج فوق لاین M-۷۵-۵ و رقم قفقاز نیز به دلیل پایین یا متوسط بودن عملکرد دانه در کشت‌های مخلوط و خالص، بالا بودن میزان نسبی بیوماس علف‌هرز یولاف وحشی و پایین بودن شاخص رقابت به‌عنوان لاین و رقمی که قدرت رقابت آنها پایین است معرفی می‌شوند. نظر به اینکه کاهش عملکرد لاین M-۷۵-۵ در حضور یولاف وحشی کمی بیشتر از رقم قفقاز، و شاخص رقابتی این لاین در سال‌ها و شرایط مختلف از تغییرات بیشتری برخوردار بود لذا این لاین به‌عنوان لاینی که کمترین قدرت رقابت داشت معرفی و در مقایسه خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک از آن بهره گرفته شد.

مقایسه برخی خصوصیات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های مورد مطالعه

تعداد ساقه: مقایسه میانگین تعداد ساقه نابارور، بارور وکل ساقه بارور و نابارور ژنوتیپ‌ها مختلف بیانگر آن است که در بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش، لاین ۶۶۱۸ بالاترین تعداد ساقه بارور و نابارور و نهایتاً ساقه کل را در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ تولید نمود و با تمام ژنوتیپ‌های مورد آزمایش تفاوت معنی‌دار داشت. در مقابل لاین M-۷۵-۵ و رقم قفقاز که تقریباً در هر دو سال آزمایش از نظر قدرت رقابتی در مقابل علف هرز یولاف‌وحشی در گروه ضعیف‌ترین‌ها قرار داشتند، پایین‌ترین قدرت تولید ساقه و یا پنجه را دارا بودند (جدول ۲).

مقایسه نتایج عملکرد و قدرت تولید ساقه لاین‌های ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ و رقم قفقاز بیانگر آن است که رابطه مستقیمی بین عملکرد و تولید ساقه (بخصوص ساقه بارور) وجود دارد. اگر چه تعداد ساقه و یا پنجه نابارور تاثیری بر عملکرد یک رقم ندارد، ولی می‌تواند قدرت سایه اندازی آن را تحت تاثیر قرار دهد. همین امر می‌تواند درکاهش بیوماس علف‌هرز آن ژنوتیپ موثر واقع شود. همانطور که در معادله شاخص رقابتی مشخص است، این شاخص با میزان بیوماس علف‌های هرز تولیدی در مجاورت آن رقم رابطه معکوس دارد. لذا قسمتی از قدرت رقابتی بالای لاین ۶۶۱۸ و یا قدرت رقابتی پایین لاین M-۷۵-۵ را می‌توان به این ویژگی نیز نسبت داد (جدول ۱). بررسی‌های قبلی نیز نشان داد که بالا بودن تعداد پنجه در واحد سطح سبب افزایش قدرت سایه اندازی شده و سبب کاهش بیوماس علف‌های هرز می‌گردد (۱۸،۱۷).

همانطور که قبلاً نیز اشاره شد قدرت رقابتی دو لاین ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ در طی دو سال آزمایش ثابت بوده و به ترتیب به عنوان لاین رقیب و غیر رقیب معرفی گردید. شکل ۱ نشان می‌دهد که حضور علف هرز یولاف وحشی در مجاورت لاین رقیب ۶۶۱۸ نتوانست تاثیر معنی‌داری روی

جدول ۲: مقایسه تعداد کل ساقه، ساقه نابارور، ساقه بارور. ارتفاع، شاخص سطح برگ و سطح برگ پرچم ژنوتیپ‌های مختلف گندم در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹

سطح برگ پرچمی (سانتیمتر)	شاخص سطح برگ	ارتفاع (سانتی متر)		تعداد ساقه در متر مربع			تیمارها (ژنوتیپ‌ها)
		بعد از گلدهی	قبل از گلدهی	ساقه نابارور	ساقه بارور	تعداد کل ساقه	
۶/۷a	۳/۵a	۱۱۰a	۷۵a	۸۵۹a	۶۵۴a	۲۰۵a	۶۶۱۸
۵/۶abc	۱/۹bdc	۱۰۰b	۶۹b	۵۸۸bc	۴۰۳c	۱۸۵b	M-۷۵-۱۳
۴/۹bc	۱/۱d	۹۱d	۶۲d	۶۶۵bc	۴۹۰b	۱۷۵b	M-۷۵-۱۵
۴/۷c	۱/۵cd	۱۰۷ab	۶۹bc	۶۶۵b	۴۷۹b	۱۸۶b	Alamoot
۶/۱۷ab	۲/۶ab	۹۹bc	۷۴ab	۵۸۳c	۴۰۵c	۱۷۸b	Ghafghaz
۵/۵abc	۲/۳bc	۹۰d	۶۳dc	۵۸۲c	۴۱۲c	۱۷۰b	M-۷۵-۵

درهر ستون تفاوت بین دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند ازنظر آماری معنی دار نیست (دانکن ۵٪=α)

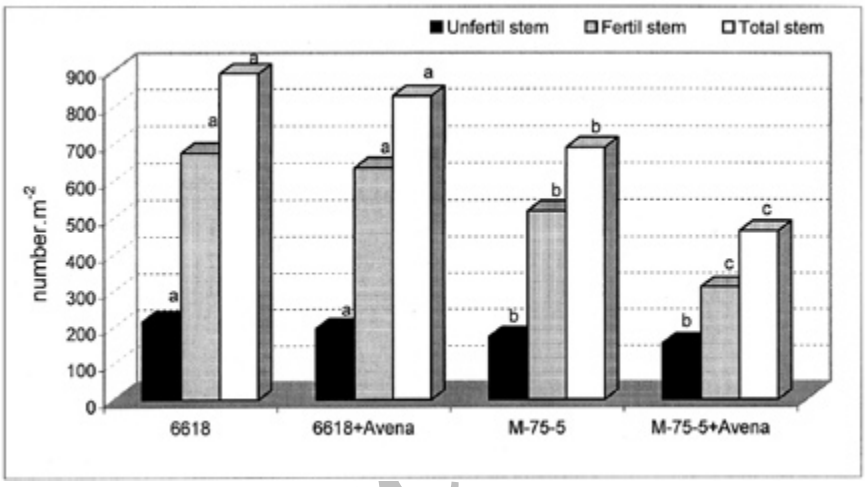
Archive of SID
www.SID.ir

تعداد کل ساقه این لاین بگذارد ولی در لاین غیر رقیب M-۷۵-۵ سبب کاهش معنی‌دار تعدادکل ساقه و تعداد ساقه بارور (خوشه) گردید. همین امر می‌تواند یکی از دلایل کاهش میزان عملکرد این لاین در مجاورت یولاف وحشی باشد، زیرا احتمالاً کاهش تعدا کل ساقه سبب کاهش میزان سایه اندازی گیاه زراعی شده و اجاز رشد بهتر را به علف هرز داده است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که عملکرد بالای لاین ۶۶۱۸ هم به‌دلیل پتانسیل ژنتیکی و هم به‌دلیل حفظ بهتر تعداد کل ساقه به‌خصوص ساقه بارور در شرایط رقابت با علف هرز می‌باشد (شکل ۱).

ارتفاع: مقایسه میانگین ارتفاع ژنوتیپ‌ها در اواسط رشد و ارتفاع نهایی (جدول ۲) بیانگر این مطلب است که در هر دو زمان ارتفاع لاین رقیب ۶۶۱۸ همواره بالاتر از سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بوده و در مرحله اواسط رشد با قفقاز و در زمان برداشت با رقم الموت در یک گروه آماری قرار گرفته است. لاین غیررقیب M-۷۵-۵ در هر دو مرحله رشد از نظر ارتفاع در گروه کوتاه‌ترین ژنوتیپ‌ها قرار گرفته است. هر چند رقم غیر رقیب قفقاز توانست تا اواسط دوره رشدی خود با لاین رقیب ۶۶۱۸ برابری نماید، ولی در اواخر دوره رشد از لاین ۶۶۱۸ عقب افتاد. در مجموع می‌توان قضاوت نمود ارتفاع بوته از شاخص‌هایی است که می‌تواند در ارزیابی قدرت رقابتی ژنوتیپ‌ها مورد استفاده قرار گیرد. Blackshaw اظهار داشت که در اکثر گونه‌های زراعی رابطه مستقیم و مثبتی بین ارتفاع گیاه و قدرت رقابتی آن وجود دارد (۸). بررسی دیگری نیز نشان داد در مناطقی که مشکل علف هرز *Lolium multiflorum* وجود دارد، کشت ژنوتیپ‌های پا بلند می‌تواند سبب کاهش خسارت علف هرز مزبور و افزایش عملکرد در واحد سطح گردد (۵). همانطور که قبلاً اشاره گردید حضور علف‌هرز تاثیر معنی‌داری در کاهش و یا افزایش ارتفاع گیاه گندم نداشت. به طوری‌که ارتفاع گندم در اواسط رشد در شرایط کشت خالص و مخلوط با یولاف وحشی به ترتیب برابر با ۷۰/۵۶ و ۶۸/۵۴ سانتی‌متر و در زمان برداشت به ترتیب ۱۰۲/۲۵ و ۹۹/۲۵ سانتی‌متر رسید.

نتایج مدل ارتفاع کانوپی (شکل۲) بیانگر این مطلب است که در بین ژنوتیپ‌های مختلف مورد مطالعه بالاترین میزان ارتفاع نهایی به ترتیب مربوط به لاین ۶۶۱۸ و رقم الموت در حضور علف هرز یولاف‌وحشی است. مقایسه این نتایج با نتایج جدول ۲ بیانگر آن است که بیشتر بودن ارتفاع می‌تواند یکی از دلایل بالا بودن شاخص رقابتی این دو رقم در مقابل علف هرز یولاف وحشی باشد. نتایج مشابه توسط کریستین نیز گزارش شده است (۱۳). در عوض رقم غیر رقیب قفقاز از ارتفاع نهایی نسبی پایین در مقابل علف هرز یولاف‌وحشی برخوردار بود. نتایج این بررسی نشان داد که در اغلب موارد (باستثناء رقم قفقاز و لاین M-۷۵-۱۳) ارتفاع ژنوتیپ‌ها در حضور علف هرز یولاف وحشی افزایش یافته است. این بدان معنی است که گیاه زراعی در شرایط رقابت با علف‌های هرز برای کسب نور بیشتر ارتفاع خود را افزایش می‌دهد. در مجموع با توجه به شکل ۲ چنین به نظر می‌رسد که همواره لاین رقیب ۶۶۱۸ در طول فصل رشد از ارتفاع بیشتری نسبت به لاین غیر رقیب M-۷۵-۵ برخوردار بوده است.

اندازه برگ پرچمی: نتایج این بررسی نشان داد که تنها اثر رقم روی اندازه برگ پرچم معنی‌دار بوده و سایر اثرات یعنی اثر علف هرز و اثر متقابل رقم×علف‌هرز تاثیری روی سطح برگ پرچمی نداشته است (داده‌ها نشان داده نشده است).



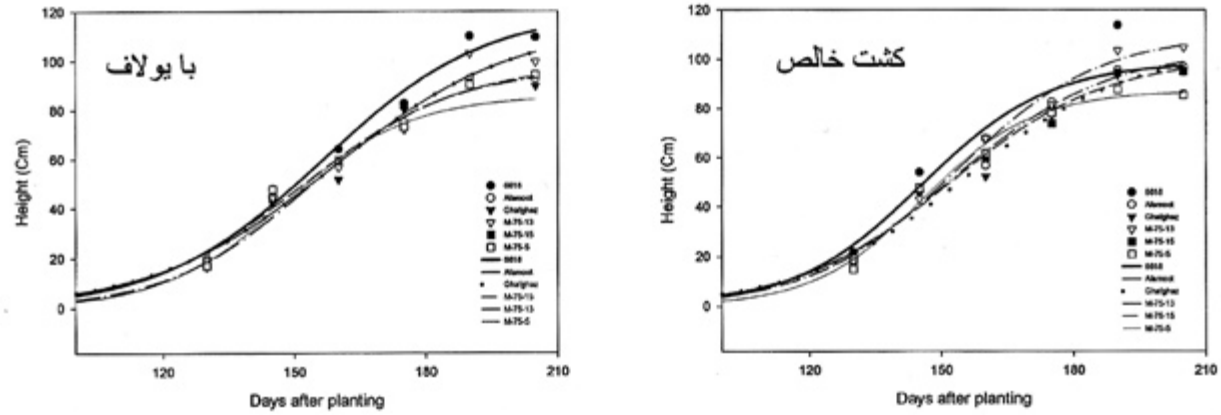
شکل ۱: مقایسه میانگین تعداد ساقه بارور، نابارور و کل گندم در شرایط کشت خالص و یا مجاورت با علف هرز یولاف‌وحشی (سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹). حروف مشابه در هر ستون همرنگ بیان کننده عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد. (α=۵٪)

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های مختلف (جدول ۲) در خصوص اندازه برگ پرچمی بیانگر آن است که لاین ۶۶۱۸ و رقم الموت از نظر این ویژگی با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشته ضمن آنکه رقم قفقاز با الموت نیز تفاوت معنی‌داری نشان دادند. سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از حیث این ویژگی با یکدیگر تفاوتی نشان نداده‌اند. با توجه به این مسئله قضاوت در مورد تاثیر این ویژگی در قدرت رقابتی یک رقم مشکل می‌باشد.

مقایسه برخی خصوصیات فیزیولوژیک ژنوتیپ‌های مورد مطالعه

شاخص سطح برگ: مقایسه میانگین شاخص سطح برگ ژنوتیپ‌های مختلف بیانگر آن است که در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه لاین رقیب ۶۶۱۸ بالاترین شاخص برگ را داشت و با رقم قفقاز تفاوت معنی‌داری نشان نداد. این در حالی است که شاخص سطح برگ لاین غیر رقیب M-

www.SID.ir



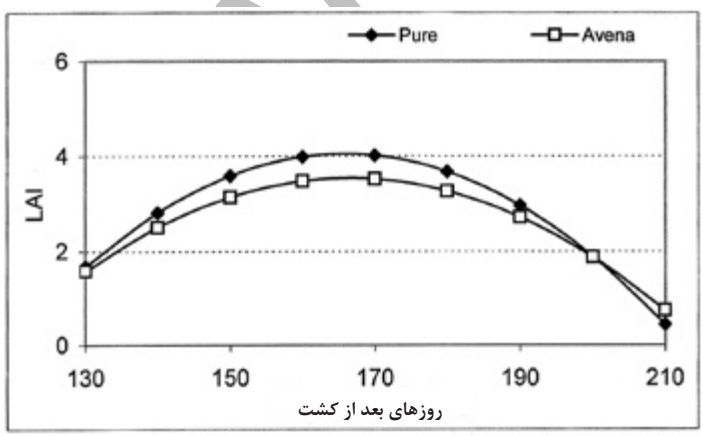
شکل ۲: روند تغییرات ارتفاع ژنوتیپ‌های گندم در حضور علف هرز یولاف وحشی و کشت خالص.

۵-۷۵ با حدود۳۶٪ کمتر از لاین ۶۶۱۸ در گروه بعدی قرار گرفته است.

همانطـور که در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد رقـم قفقاز علیرغم قدرت رقابتی ضعیف دارای شـاخص سطح برگ حدفاصل بین لاین رقیب ۶۶۱۸ و غیـر رقیب ۵-M-۷۵ قرار دارد. بدین ترتیـب می‌توان نتیجه‌گیری نمود که شـاخص سطح برگ بالا به تنهایی نمی‌تواند تعیین کننده قدرت رقابتی بوده و در این زمینه توزیع سطح برگ در لایه‌های مختلف کانوپی نیز حائز اهمیت می‌باشـد. مقایسه شاخص سطح برگ لاین ۶۶۱۸ و قفقاز نیز مؤید این مطلب اسـت که با احتمال زیاد لاین ۶۶۱۸ هم از شـاخص سطح برگ بالایـی برخوردار بوده و هم عمده سـطح برگ خـود را در لایه‌های بالایی کانوپی قرار داده اسـت، ولی رقم قفقاز با وجود آنکه دارای شـاخص سطح برگی مشابه (از نظر آماری) لاین ۶۶۱۸ میباشد، ولی عمده برگ خود را در لایه‌هـای پایینی کانوپی قرار داده و همین امر سـبب کاهش قدرت رقابتی این رقم در مقابل علف‌های هرز شـده اسـت. مطالعات انجام شـده توسط Mesbah و همکاران نیز نشـان داد که میزان جذب نور توسط کانوپی گیاه زراعی عامل تعیین‌کننده قـدرت رقابتی یک رقم بوده و همواره ارقامی که کانوپی بزرگتر با سطح برگ بیشتر بوده‌اند در رقابت با علف‌های هرز موفق نیسـتند (۲۴). آنهـا اهمیت توزیع سـطح برگ (سـاختار کانوپی) و روند تغییرات آن را بیشتر از شاخص سطح برگ می‌دانند.

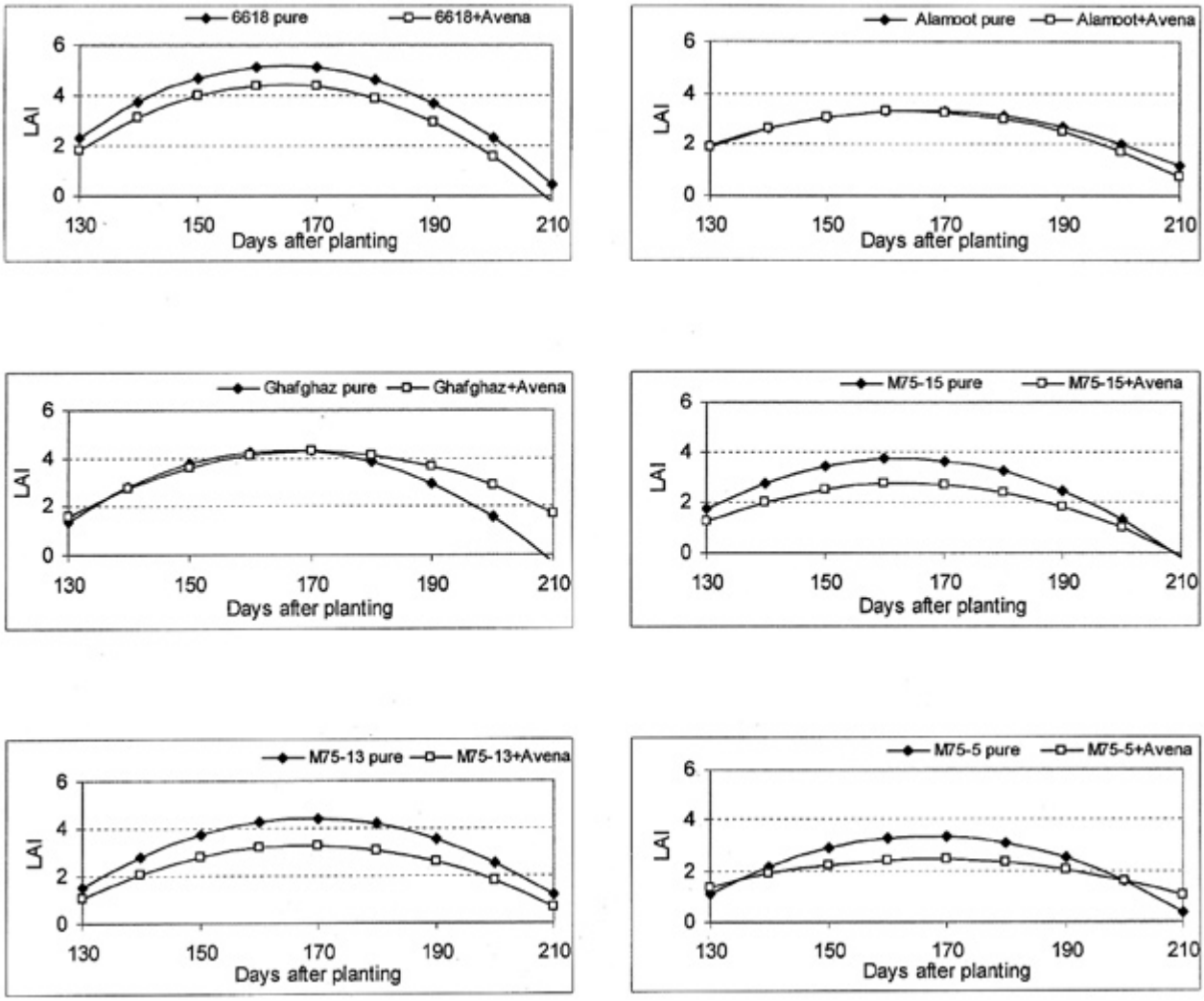
روند تغییرات شـاخص سـطح برگ: همانطور که در شـکل ۳ملاحظه می‌گردد حضور علف‌هرز یولاف وحشـی سـبب کاهش شاخص سطح برگ گندم در طول دوره رشـد شـده است. همین امر سبب کاهش سایه اندازی گیاه زراعی برروی یولاف‌وحشـی شده و شرایط رشد را برای این علف هرز فراهم‌تر ساخته است.

شکل ۴ مقایسه روند تغییرات شاخص سطح برگ در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را نشـان می‌دهد همان‌طور که در این منحنی‌ها دیده می‌شـود در مجمـوع لاین رقیب ۶۶۱۸ از سـایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در سراسـر



شکل۳: روند تغییرات شاخص سطح برگ گندم در حضور علف هرز یولاف وحشی در مقایسه با کشت خالص (سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰)

www.SID.ir



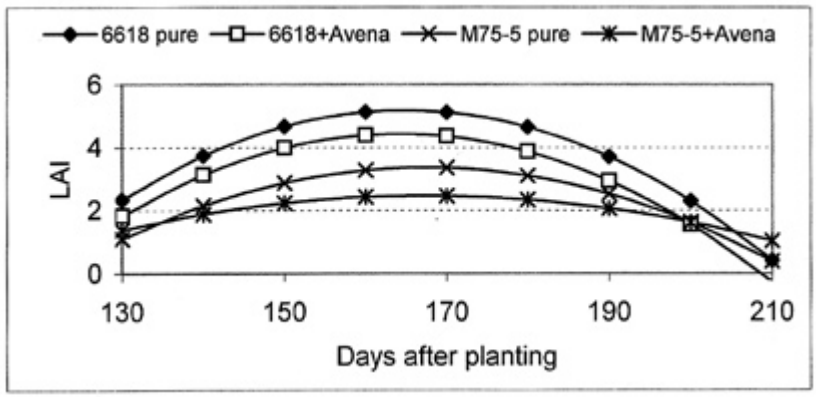
شکل ۴: روند تغییرات شاخص سطح برگ ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در شرایط کشت خالص و مخلوط با علف هرز یولاف‌وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

فصل رشد، از شاخص سطح برگ بالاتری برخوردار بوده و این مسئله حتی در حضور علف‌هرز یولاف وحشی نیز تکرار گردیده است. پس از آن، لاین M-۷۵-۱۳ علی رغم آنکه در شرایط کشت خالص از شاخص سطح برگ بالایی برخوردار بود ولی نتوانست این ویژگی خود را در حضور علف‌هرز یولاف وحشی حفظ نماید و از این‌نظر در شرایط رقابت افت شدیدی نشان داد. در مقابل همانطور که در شکل ۴ مشخص است در بین ژنوتیپ‌های مختلف مورد آزمایش لاین M-۷۵-۵ پایین‌ترین شاخص سطح برگ را طی دوره رشد خود دارا بوده است. همین امر به همراه ارتفاع پایین آن سبب کاهش میزان سایه اندازی گیاه و مساعد شدن شرایط رشد علف هرز یولاف وحشی شده است.

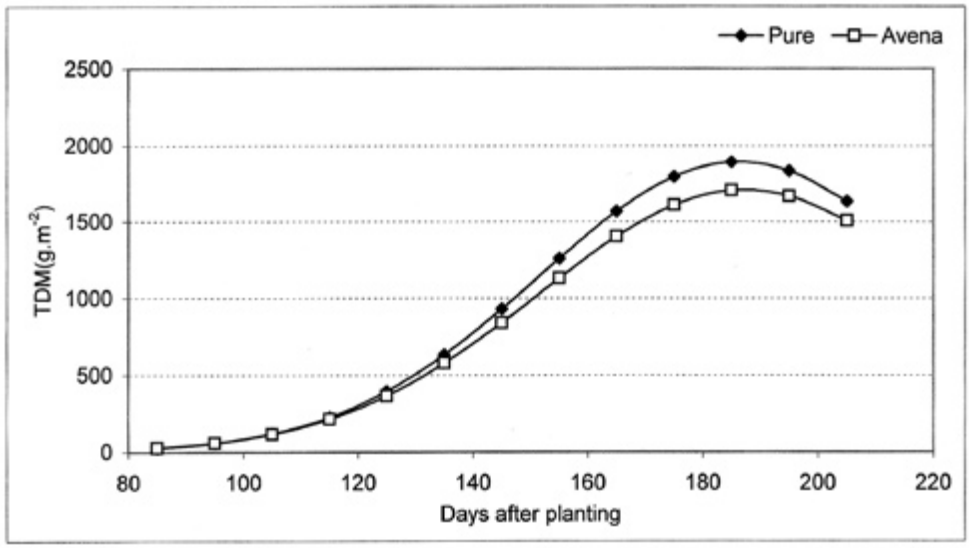
مقایسه روند تغییرات شاخص سطح برگ دو لاین رقیب و غیر رقیب ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ نشان دهنده آن است (شکل ۵) که همواره لاین رقیب ۶۶۱۸ از شاخص سطح برگ بالاتری نسبت به لاین غیر رقیب M-۷۵-۵ برخوردار بوده است. با توجه به این مسئله می‌توان قضاوت نمود روند تغییرات شاخص سطح برگ یکی از عوامل مهم و تعیین کننده قدرت رقابتی یک رقم می‌باشد.

روند تغییرات ماده خشک تجمعی: نتایج حاصل از روند تغییرات ماده خشک تجمعی مجموع ژنوتیپ‌های مختلف مورد آزمایش (شکل ۶) بیانگر آن است که در اوایل فصل رشد تجمع ماده خشک در گندم بصورت بطئی بوده ولی با شروع مرحله پنجه دهی گندم افزایش چشم‌گیری در این روند مشاهده می‌گردد. با شروع خوشه دهی این روند کند شده و نهایتاً در اواخر فصل رشد به‌دلیل پیری و ریزش شدید برگ‌های گیاه میزان ماده خشک تجمعی گیاه کاهش می یابد. مقایسه ماده خشک تجمعی گندم در شرایط کشت خالص با مخلوط یولاف وحشی بیانگر آن است که حضور علف هرز مزبور سبب کاهش میزان ماده خشک تجمعی می‌گردد ولی تا اوایل دوره پنجه‌زنی گندم به‌دلیل وجود منابع غذایی و نور کافی رقابتی بین گیاه

www.SID.ir



شـکل ۵: روند تغییرات شاخص سطح برگ لاین رقیب ۶۶۱۸ و غیـر رقیب ۵-M-۷۵ در کشـت خالـص و حضور علف‌هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)



شکل۶: روند تغییرات ماده خشک تجمعی گندم در شرایط بدون رقابت و رقابت با علف هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

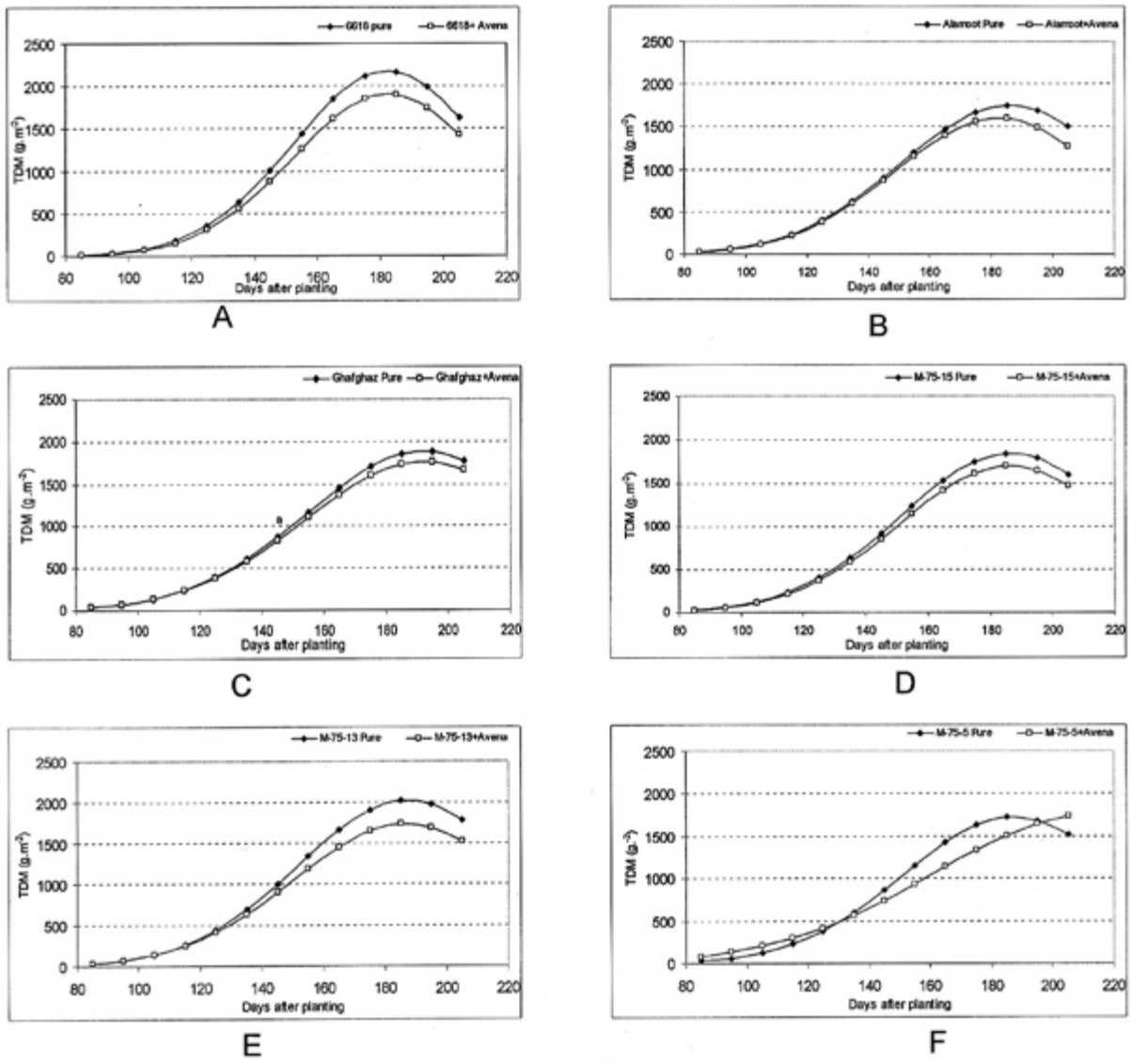
زراعی و این علف هرز به‌وجود نیامده است. با محدود شدن منابع در اواسط دوره پنجه زنی گیاهی این منحنی‌ها از یکدیگر فاصله گرفته به‌طوری‌که در نهایت ماده خشـک تجمعی در شرایط کشت خالص بالاترین میزان داشته است.

مقایسـه روند تغییرات ماده خشـک تجمعی ژنوتیپ‌های مختلف مورد بررسـی (شکل ۷) بیانگر آن است که در مجموع لاین ۶۶۱۸ از میزان ماده خشک تجمعی بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برخوردار بوده است.. میزان مـاده خشـک تجمعی لاین غیر رقیـب ۵-M-۷۵ نیز در مجموع از سـایر ژنوتیپ‌ها پایین‌تر بود. از سـوی دیگر حضور یولاف وحشی سبب تاخیر در به حداکثر رسیدن ماده خشک تجمعی در این لاین شد (شکل ۷).

مقایسـه روند تغییرات ماده خشک تجمعی دو لاین رقیب و غیررقیب ۶۶۱۸ و ۵-M-۷۵ (شـکل ۸) نشـان دهنده این مطلب اسـت که تا اوایل پنجه زنی گندم دو عامل رقم و آلودگی به علف هرز یولاف‌وحشی تأثیر قابل توجهی روی ماده خشـک تجمعی نداشـته، به‌طوری‌که تا حدود ۱۴۰ روز پس از کاشت تفاوتی بین دو لاین مزبور در حضور و یا عدم حضور علف‌هرز مورد اشـاره ملاحظه نشـد، اما پس از آن منحنی‌های تغییرات ماده خشک تجمعی این تیمارها از یکدیگر فاصله گرفته به‌طوری‌که در ۱۸۰ روز پس از کاشت حداکثر ماده خشک تجمعی اختصاص به تیمار ۶۶۱۸ خالص داشت و پس از آن تیمارمخلوط ۶۶۱۸ با یولاف وحشی قرار گرفت.

مقایسـه دو بدو تیمارهای مختلف لاین رقیب ۶۶۱۸ با غیر رقیب M-

www.SID.ir



شکل ۷: روند تغییرات ماده خشک تجمعی ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در کشت خالص و در حضور علف هرز یولاف‌وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

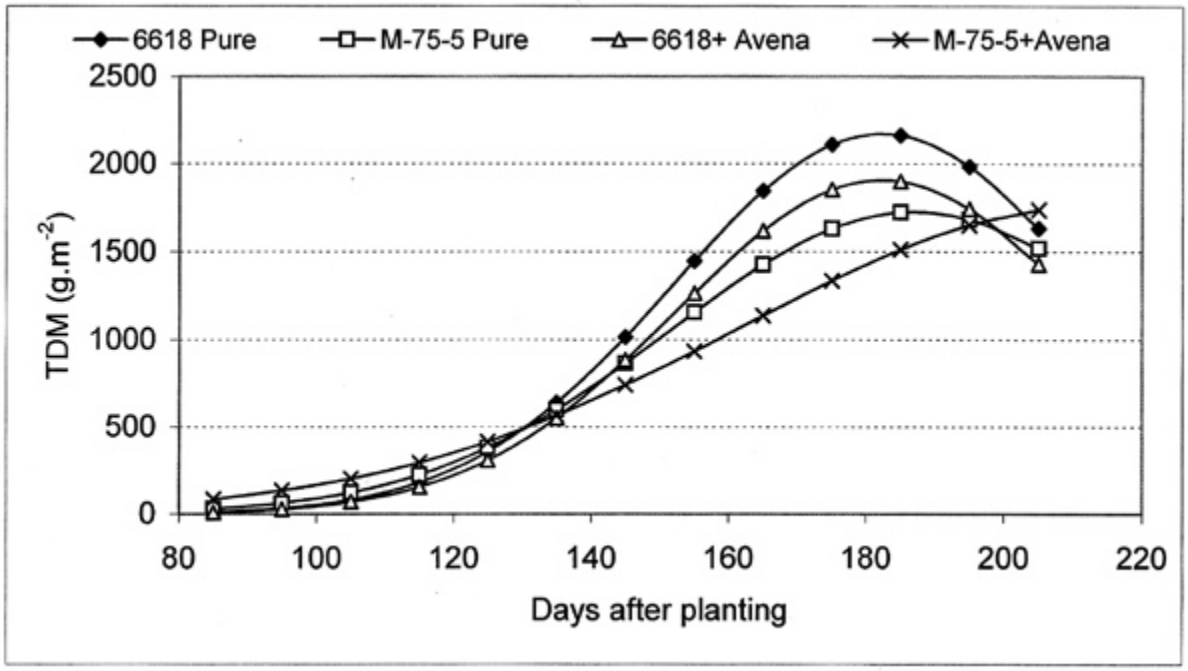
۷۵-۵ نشـان دهنده آن است که همواره ماده خشک تجمعی در تیمارهای مختلـف (خالص، مخلوط با یولاف‌وحشـی) لاین رقیـب بالاتر از لاین غیر رقیب می‌باشـد. بدین ترتیب از فاکتورهایی که می‌تواند در تشخیص ارقام رقیب ار غیر رقیب گندم مورد استفاده قرار گیرند را می‌توان به میزان ماده خشـک تجمعی آن رقـم در مرحله پس از پنجه زنـی گندم (بخصوص در مرحله اوج ماده خشک تجمعی) اشاره نمود (شکل ۸).

روند تغییرات سـرعت رشد نسـبی (RGR): سرعت رشد نسبی یا نرخ رشـد بیان کننده افزایش ماده خشـک در طول زمان رشـد گیاه می‌باشد. نتایج مربوط به تغییرات سرعت رشد نسبی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه گندم مبین کاهش میزان سـرعت رشد نسـبی آنها در طول زمان می‌باشد. علت کاهش سـرعت رشد نسبی در طول زمان را می‌توان به سایه اندازی برگ‌ها روی یکدیگر و اختصاص بیشـتر مواد فتوسنتزی به مواد ساختمانی نسبت داد.

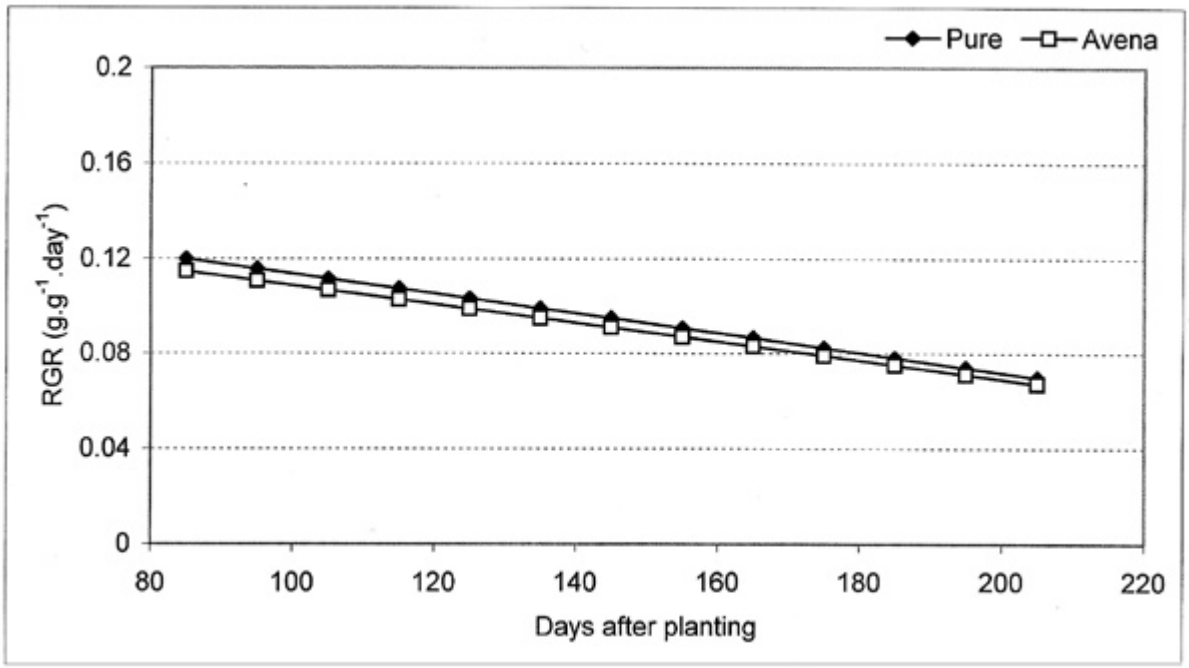
همانطور که در شکل ۹ ملاحظه می‌شود حضور علف‌هرز یولاف وحشی سبب کاهش سرعت رشد نسبی گندم در طول دوره رشد شده است. علاوه بر آن شـیب کاهش سـرعت رشد نسبی گندم در حالت خالص و مخلوط با یکدیگر تفاوت داشت.

مقایسـه روند تغییرات سـرعت رشد نسـبی ژنونیپ‌های مختلف مورد آزمایش بیانگر آن اسـت (شـکل ۱۰) که همواره سـرعت رشد نسبی لاین ۶۶۱۸ از سـایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بیشـتر بوده اسـت. افت سرعت رشـد نسـبی این لاین به همراه رقم الموت، قفقـاز و لاین‌های M-۷۵-۱۳ ، M-۷۵-۱۵ در حضور یولاف وحشـی کاهش چشـم‌گیری معنی‌داری

www.SID.ir

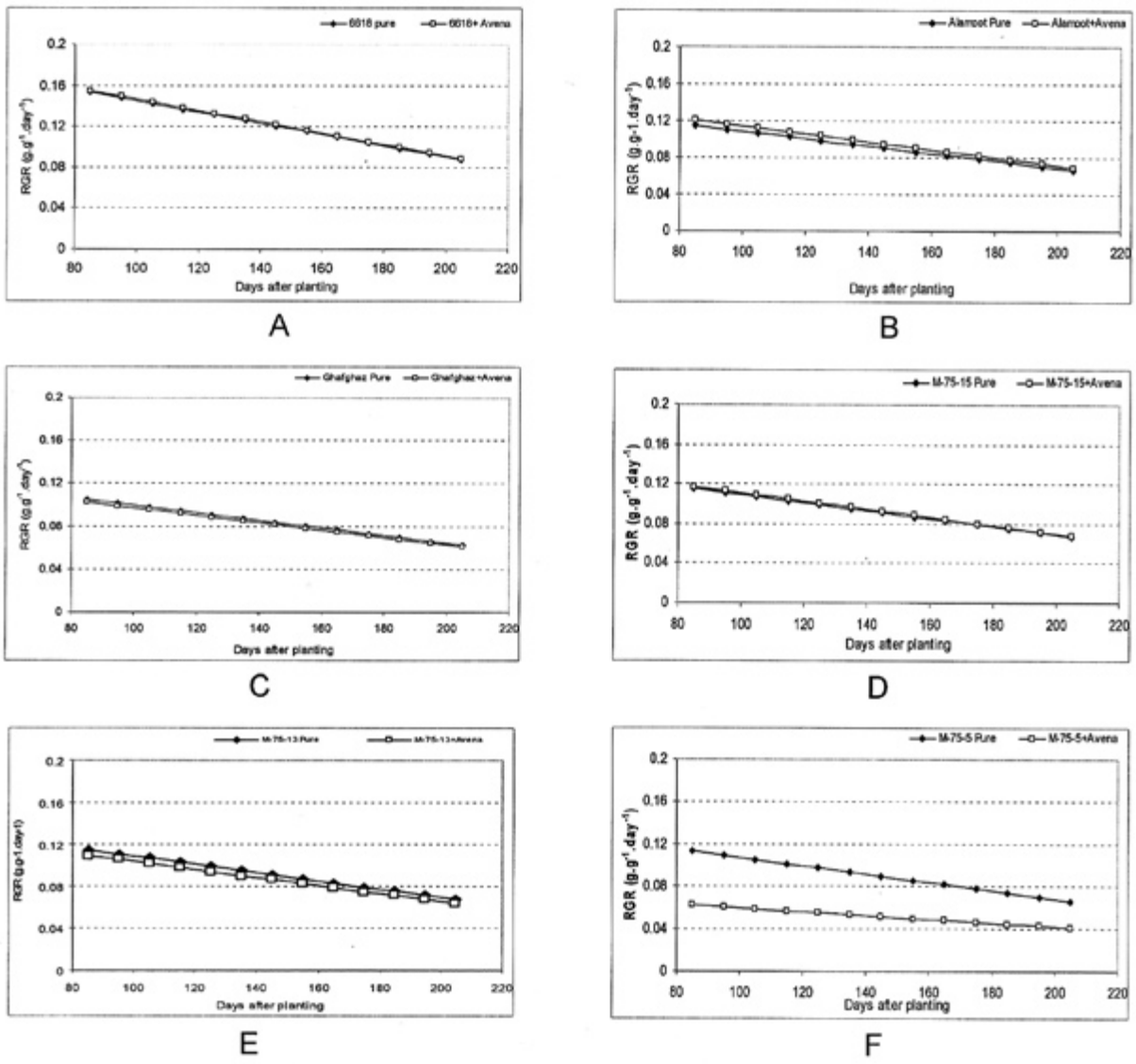


شکل ۸: روند تغییرات ماده خشک تجمعی لاین رقیب ۶۶۱۸ و غیر رقیب M-۷۵-۵ در کشت خالص و حضور علف هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)



شکل ۹: روند تغییرات سرعت رشد نسبی گندم در کشت خالص و حضور علف هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

www.SID.ir



شکل ۱۰: روند تغییرات سرعت رشد نسبی ژنوتیپ‌های مختلف مورد بررسی در کشت خالص و حضور علف هرز یولاف‌وحشی طی فصل رشد (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

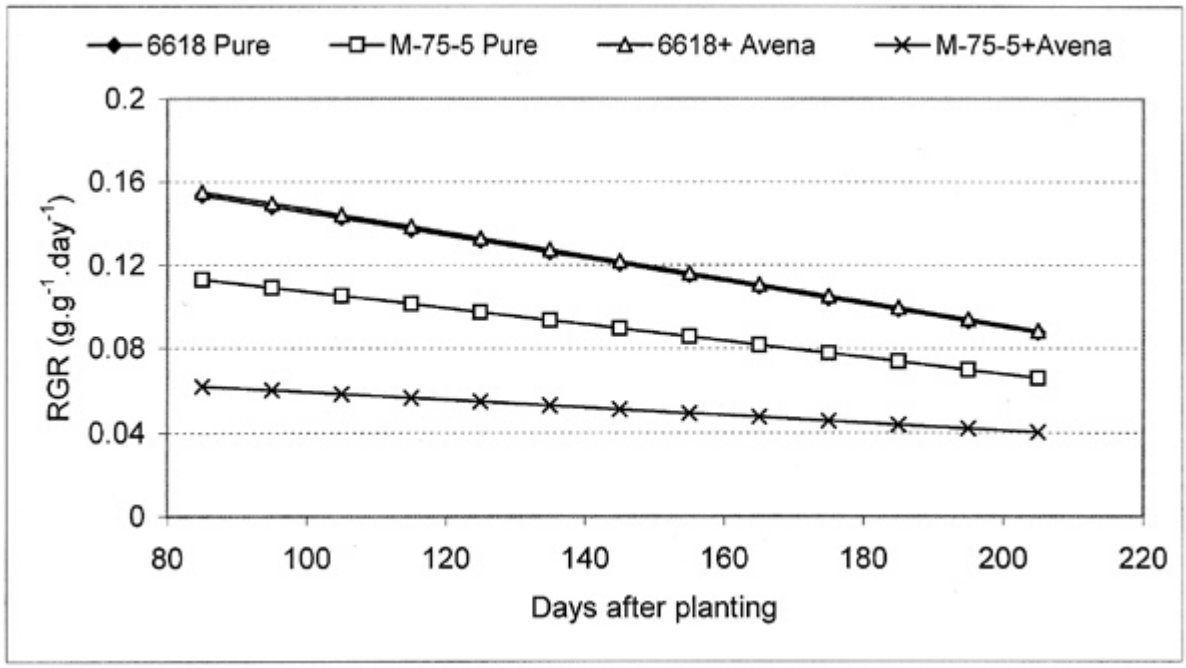
نداشته است. مقایسه شیب منحنی‌های سرعت رشد نسبی ژنوتیپ‌ها بیانگر آن است که در اغلب ژنوتیپ‌ها شیب منحنی‌ها در شرایط کشت خالص و مخلوط یکسان بوده است ولی در لاین غیر رقیب M-۷۵-۵ شیب خط سرعت رشد نسبی در شرایط خالص بیشتر از شرایط مخلوط بود.

مقایسه سرعت رشد نسبی دو لاین رقیب و غیر رقیب ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ نشان دهنده این مطلب است که سرعت رشد نسبی در ژنوتیپ‌های رقیب بالاتر از غیر رقیب می‌باشد (شکل ۱۱). به‌طوری‌که در شکل ۱۱ ملاحظه می‌شود سرعت رشد نسبی لاین ۶۶۱۸ در حضور علف‌های هرز نیز بیشتر از کشت خالص M-۷۵-۵ در روزهای پس از سبز شدن مشابه بوده است. با توجه به مجموع مطالب اشاره شده می‌توان اظهار داشت که سرعت رشد نسبی نیز می‌تواند به عنوان یکی از عوامل مؤثر در قدرت رقابتی یک ژنوتیپ باشد. در این صورت در شرایط رقابت ژنوتیپ رقیب به‌دلیل سرعت رشد بالا منابع موجود را سریع‌تر تسخیر نموده و سبب کاهش میزان خسارت علف هرز می‌گردد.

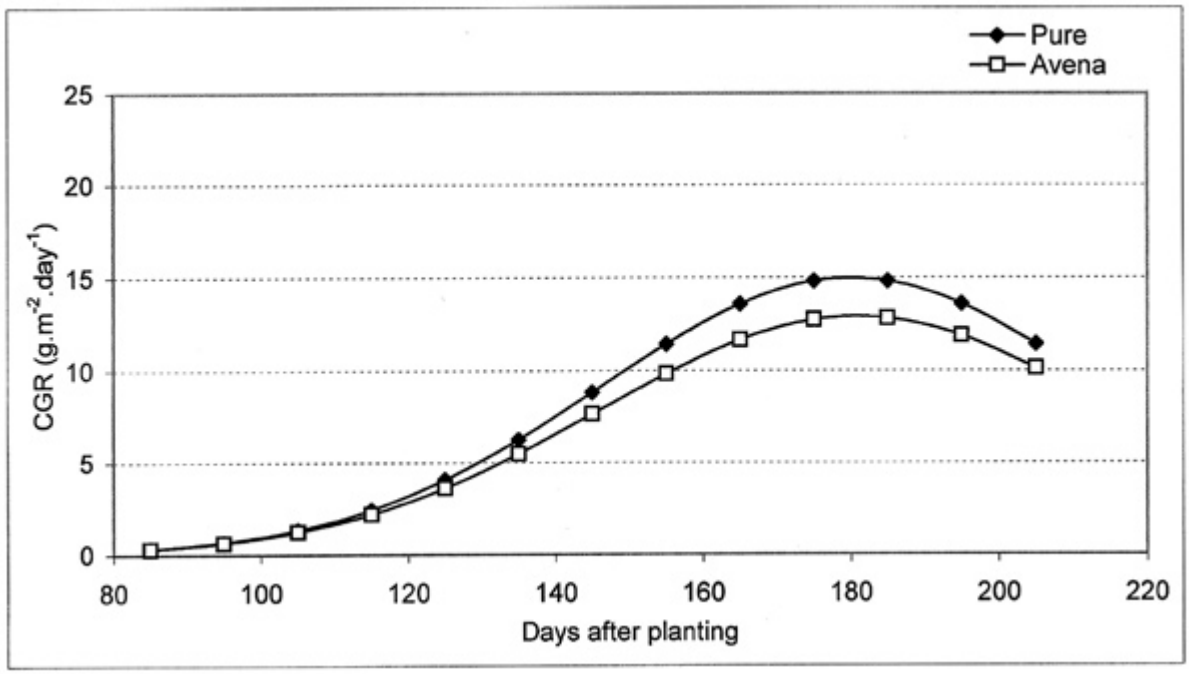
روند تغییرات سرعت رشد محصول (CGR): مقایسه سرعت رشد محصول گندم بیانگر بالا بودن سرعت رشد این محصول در زمانی است که این گیاه با هیچ علف هرزی رقابت نمی‌کند (شکل ۱۲). نتایج مشابه توسط حسین‌نیا بدست آمد (۲).

همانطور که در شکل ۱۲ ملاحظه می‌شود در ابتدای فصل رشد تفاوت محسوسی بین سرعت رشد محصول در شرایط خالص و مخلوط دیده نمی‌شود. علت این امر عدم وجود رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز می‌باشد. با پیشرفت رشد گیاه زراعی، رقابت بر سر منابع آغاز شده و لذا

www.SID.ir



شکل۱۱: روند تغییرات سرعت رشد نسبی لاین رقیب ۶۶۱۸ و غیر رقیب M-۷۵-۵ در کشت خالص و حضور علف‌هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

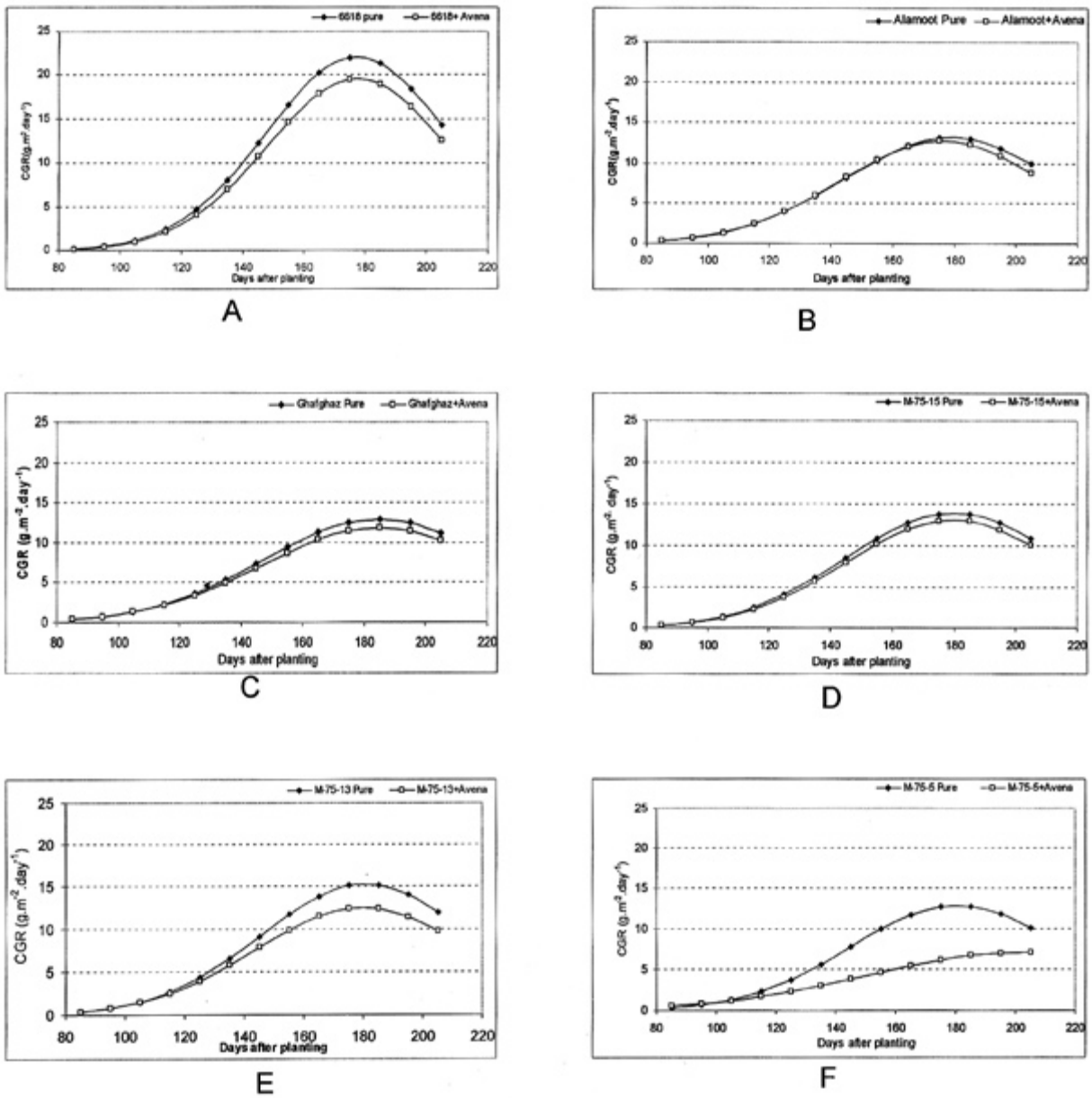


شکل ۱۲: روند تغییرات سرعت رشد محصول گندم در کشت خالص و حضور علف هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

www.SID.ir

این منحنی‌ها از یکدیگر فاصله می‌گیرد. کاهش سرعت رشد محصول در انتهای فصل را می‌توان به ریزش برگ‌ها، کاهش سطح فتوسنتزی گیاه زراعی و رقابت درون گونه‌ای در شرایط کشت خالص و رقابت برون گونه‌ای در شرایط کشت مخلوط دانست.

مقایسه روند تغییرات سرعت رشد محصول در ژنوتیپ‌های مورد بررسی نشان دهنده آن است که در مجموع سرعت رشد محصول در لاین رقیب ۶۶۱۸ به‌خصوص در کشت خالص و در شرایط رقابت با علف هرز یولاف‌وحشی بالاتر از سایر ژنوتیپ‌های مورد آزمایش می‌باشد. در رقم الموت حضور یولاف‌وحشی نتوانست تاثیری روی کاهش رشد محصول این رقم بگذارد و تقریباً روند تغییرات سرعت رشد کشت خالص و مخلوط با یولاف وحشی آن از یک روند پیروی نمود. نتایج تقریباً مشابه در مورد رقم قفقاز و لاین M-۷۵-۱۵ نیز ملاحظه گردید (شکل ۱۳). سرعت رشد لاین غیر رقیب M-۷۵-۵ در مجموع نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد آزمایش پایین‌تر بود و حضور علف هرز یولاف وحشی سبب کاهش شدید رشد



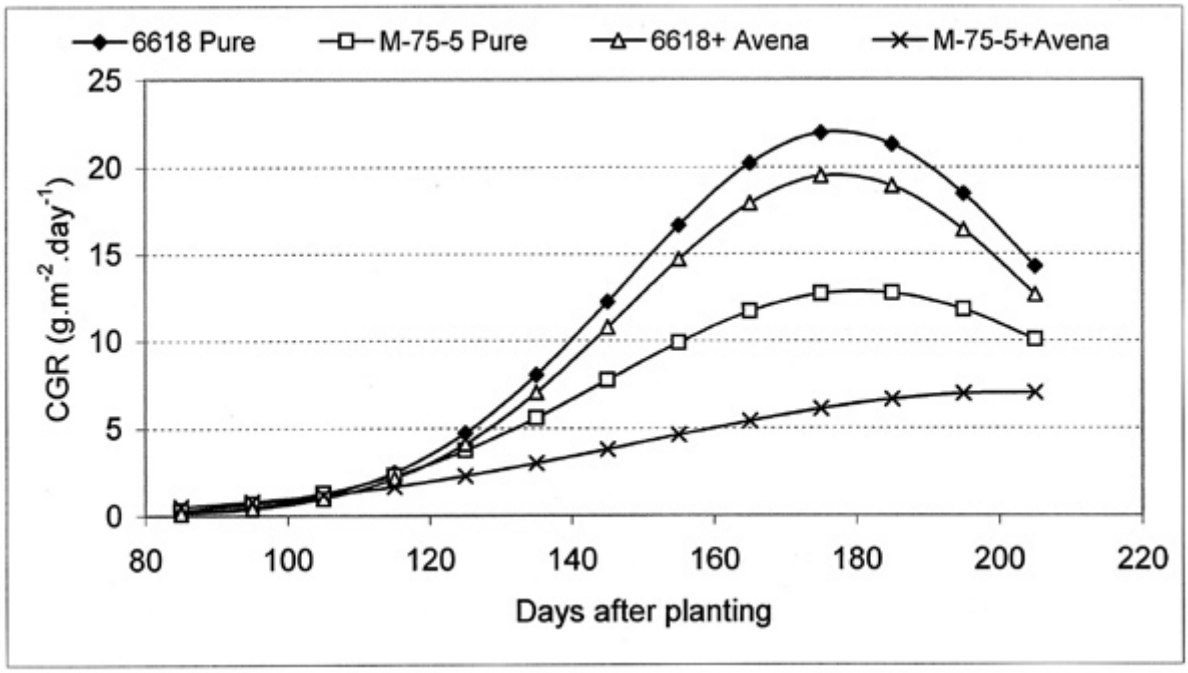
شکل ۱۳: روند تغییرات سرعت رشد محصول ژنوتیپ‌های مختلف مورد بررسی در کشت خالص و حضور علف هرز یولاف‌وحشی طی فصل رشد (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

www.SID.ir

محصول این لاین گردید.

مقایسه روند تغییرات رشد محصول دو لاین رقیب و غیر رقیب ۶۶۱۸ و M-۷۵-۵ بیانگر آن است که سرعت رشد محصول از ویژگی‌های بارز تعیین کننده قدرت رقابتی یک رقم می‌باشد. به‌طوری‌که در شکل ۱۴ ملاحظه می‌شود سرعت رشد لاین رقیب ۶۶۱۸ در شرایط کشت مخلوط با علف هرز یولاف وحشی نیز بالاتر از کشت خالص لاین M-۷۵-۵ است.

با توجه به مجموع مطالب ارائه شده در بالا به نظر می‌رسد که شاخص سطح برگ، ماده خشک تجمعی، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول می‌توانند در قدرت رقابت گندم تاثیر داشته باشند. برخی از محققان دیگر



شکل۱۴: روند تغییرات سرعت رشد محصول لاین رقیب ۶۶۱۸ و غیر رقیب M-۷۵-۵ در کشت خالص و حضور علف هرز یولاف وحشی (سال زراعی۸۱-۱۳۸۰)

نیز شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول را به عنوان متغیرهای مؤثر در افزایش توانایی رقابت ارقام ذکر کرده‌اند (۱۶).

پاورقی‌ها

1 -Total dry matter
2 -Crop growth rate
3 -Relative growth rate
4 -Leaf area index

منابع مورد استفاده

۱-باغستانی، م. ع. ۱۳۸۲؛ شناسایی خصوصیات مورفوفیزیولوژیک مؤثر بر رقابت بین‌گونه‌ای گندم با علف‌های هرز. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی. ۴۳ صفحه.

۲- حسین‌نیا، ع. ۱۳۷۹؛ بررسی اثرات رقابتی سه گونه علف هرز پهن برگ خانواده شب بو با گندم پاییزه . پایان نامه کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز . دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- زند،ا.وم.ع. باغستانی. ۱۳۸۱؛ مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.۱۷۶ صفحه.

۴- شیمی، پ. و ترمه، ف.۱۳۷۳؛ مجموعه علف‌های هرز ایران. وزارت کشاورزی.

5-Appleby, A. P., P. D. Olson, & D. R. Colbert.1976; Winter wheat yields reduction from interference by Italian ryegrass. Agron. J. 68: 463 – 466. 38.

6-Baghestani. A., C. Lemieux., G. D., Leroux., R.Baziramakenga, and R. Simard. 1999; Determination of allelochemicals in cereal cultivars of different competitiveness. Weed Sci. 47: 498-504.

7-Batiaans. L, M. J. Kropff. N. Rajan, and T. R. Migo. 1997; Can simulation models help design rice cultivars that are more competitive against weeds? Field Crop Res. 51: 101-111.

8-Blackshaw, R. E. 1993; Downy brome (*Bromus tectotrum*) density and relative time of emergence affects interference in winter wheat (Triticum aestivum). Weed Sci. 41: 551- 556. 37.

9-Bussan, A. J., O. C. Burnside., J. H. Orf., E. A. Ristau, and K. J. Puettmann. 1997; Field evaluation of soybean (*Glycine max*) genotypes for weed competitiveness. Weed Sci. 45: 31-37.

10-Callaway, M. B, and F. Forcella. 1993; Crop tolerance to

www.SID.ir

weeds. in: Crop improvement for sustainable agriculture system. (Eds M. B. Callaway and C. A. Francis) pp. 100-131. University of Nebraska Press: Lincol, NE.

11-Callaway, M. B. 1992; A compendium of crop varietals tolerance to weeds. Am. J. Alt. Agric. 7: 169-180.

12-Challiah, O., C. Burnside, G. A. Wicks, and V. A. Johanson. 1987; Competition between Winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and downy brome (*Bromus tectorum*) .Weed Sci. 34: 689-693.

13-Christensen. 1995; Weed suppression ability of Spring barley varieties. Weed Res.35:241-247. 40.

14-Coleman, R. K., G. S. Gill, and G. J. Rebetzke. 2001; Identification of quantitative trait loci for traits conferring weed competitiveness in wheat (*Triricum aestivum*). Aust. J. Agric. Res. 52: 1235-1246.

15-Cousens, R. D. 1996; Comparative growth of wheat, barley and annual ryegrass (*Lolium rigidum*) in monoculture and mixture Aust. J. Agric. Res. 47: 449-464.

16-Dunan, C., and R. L. Zimdahl. 1991; Competitive ability of wild oats (*Avena fatua*) and barley (*Hordeum vulgar*). Weed Sci. 39:558-563.

17-Gonzalez, P. R. 1988; Competition between *Avena sterilis* ssp. Macrocarpa Mo. and cultivars of wheat. Weed Res. 28:303-307.

18-Grundy, A. C, and R. J. Fround Williams. 1993; The use of cultivar, crop seed rate and nitrogen level for the suppression of weeds in winter wheat. Proceedings of Brighton crop protection conference – weeds. 997-1002. 33

19-Hill. J. 1997; Breeding components for mixture performance. Adaptation in Plant Breed. 149-152.

20-Huel. D. G., P. Hucl. 1996; Genotypic variation for competitive ability in spring wheat. Plant Breed. 115:325-329.

21-Lemerle, D., B. Verbeck, and N. Coombes. 1996; Interaction between wheat (*Triticum aestivum*) and diclofop to reduce the cost of annual ryegrass (*Triticum rigidum*) control. Weed Sci. 44:634-639.

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

23-Lemerle, D., G. S. Gill., C. E. Murphy., S. R. Walker., R. D. Cousens., S. Mokhtari., S. J. Peltzer. R. Coleman, and D. J. Luckett. 2001; Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weed. Aust. J. Agric. Res. 52:527-548.

24-Mesbah, A., S. D. Miller., K. J. Fornstarm, and D. E. LEGG. 1995. Wild mustard (*Brassica kaber*) and wild oat (*Avena fatua*) interference in sugar beet (*Beta vulgaris*). Weed Tecnol. 9:49-52.

25-Pester, T. A., O. C. Burnside, and J. H. Orf. 1999; Increasing crop competitiveness to weed through crop breeding. In: Expanding Context Weed Management (Eds. D. D. Buhler). pp 59-77. Food Product Press An Imprint of The Haworth press, Inc. New York.

26-Powels, S. B, and D. L. Shaner. 2002; Herbicide resistance and world of grain. CRC. Press.

27-Seavers, G. P, and K. J. Wright. 1999; Crop canopy development and structure influence weed suppression. Weed Res. 39:319-328.

28-Statorre, E. H, and G. A. Slafer. 2000; Wheat ecology and physiology of yield determination. FPP. 39

29-Zand, E, and H. J. Beckie. 2001; Competitive ability of hybrid and open- pollinated canola (*Brassica napus*) with wild oat (*Avena sativa*). Can. J. Plant Sci. 82:473-480.

30-Zand, E. 2000; The ecophysiological basis of the genetic improvement of Iranian Winter wheat from 1956 to 1995. Ph. D Thesis, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir