تغییرات شاخص‌های رشد گندم در پاسخ به تراکم و تاریخ‌های متفاوت کاشت یولاف وحشی

فرشاد ابراهیم‌پور[۱]، امیر آینه‌بند[۲]، موسی مسگرباشی[۳] و عبدالنور چعب[۴]

چکیده

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم یولاف وحشی بر روی رشد و نمو گندم آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار، در مزرعه آزمایشی-پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر در طی سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ اجرا شد. فاکتور اصلی شامل تاریخ کاشت یولاف وحشی (بیست و پنجم آبانماه، اول، پنجم، دهم، پانزدهم، بیستم و بیست و پنجم آذر ماه، اول و پنجم دیماه)، و شش تراکم یولاف وحشی (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ بوته در مترمربع) به عنوان فاکتور فرعی در رقابت با گندم زمستانه در تاریخ کاشت پانزدهم آذرماه به اجرا گذاشته شد. نتایج تجزیه شاخص‌های رشد گندم نشان داد بیشترین وزن خشک کل (TDM)، سرعت رشد محصول (CGR)، سرعت رشد نسبی (RGR)، سرعت جذب خالص (NAR)، شاخص سطح برگ (LAI)، نسبت سطح برگ (LAR)، سطح ویژه برگ (SLA) و نسبت وزن برگ (LWR) متعلق به تیمار بدون وجود علف هرز و دیرترین تاریخ کاشت علف هرز است. بطورکلی با افزایش تراکم یا کاشت زودتر علف هرز میزان تجمع ماده خشک به ترتیب حدود ۶۱ و ۷۰ درصد، سرعت رشد محصول ۴۵ و ۵۸ درصد، سرعت رشد نسبی ۵۷ و ۸۹ درصد، سرعت جذب خالص به مقدار ۹۲ و ۱۰۰ درصد، و شاخص سطح برگ ۹۷ و ۱۰۰ درصد نسبت به تراکم صفر بوته در مترمربع و دیرترین تاریخ کاشت یولاف در مرحله نهایی (۲۵۰۰ درجه روز رشد) کاهش نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: *تداخل، سرعت رشد نسبی، سرعت جذب خالص، شاخص سطح برگ، نسبت سطح برگ*.

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۴ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۸

۱. استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه پیام نور تهران (نویسنده مسئول)
Email:Farshadabrahimpour@yahoo.com
۲. استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
۳. استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (خوزستان)

مقدمه و بررسی منابع علمی

یولاف وحشی یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز غلات می‌باشد که اصلی‌ترین نقش را در کاهش اقتصادی محصول دارد (Jafar-Nejad and Rahimian, 2003). قابلیت این علف هرز در کاهش عملکرد گیاه زراعی از طریق ارتفاع بلندتر و توزیع سریع‌تر سطح برگ که کاهش نفوذ نور را به دنبال دارد (Cudney *et al*., 1991; Rooney, 1991). میزان خسارت وارد شده به عملکرد گیاه زراعی در نتیجه تداخل با علف هرز یولاف وحشی به تراکم علف هرز بستگی دارد. (Cousens *et al*., 1984) اسپاندی و همکاران (Spandi et al., 1997) کاهش ماده خشک معنی‌دار گندم در رقابت با یولاف را به علت تشدید رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای گیاه زراعی با افزایش تراکم و جلوتر بودن مراحل فنولوژیک یولاف در نتیجه تاریخ کاشت زودتر از گندم گزارش نمودند. کوزنز و همکاران (cousins et al., 2003) نیز در بررسی‌های خود نتیجه گرفتند که دسترسی به نور تعیین‌کننده عملکرد نهایی گندم در رقابت با یولاف وحشی می‌باشد و هر چه ارتفاع علف‌هرز در نتیجه کاشت زودتر بیشتر باشد توان تولید محصول زراعی را به میزان زیادتری نقصان می‌دهد.

عنافجه و همکاران (Anafjeh et al., 2010) در یک مطالعه گلدانی با بررسی اثر تغییر تراکم یولاف وحشی بر گندم بهاره رقم چمران نشان دادند که ضریب ازدحام نسبی (RCC) گندم به یولاف وحشی و یولاف وحشی به گندم با یکدیگر برابر بود که مشابهت در توانایی رقابتی بین دو گونه را ثابت می‌کند. در صورتی‌که عملکرد نسبی دانه بوته گندم با افزایش سطح برگ نسبی بوته یولاف کاهش یافت.

مطالعه شاخص‌های رشد نشان می‌دهند که واکنش رشد به فراهمی منبع در چه مرحله و یا چه قسمتی از گیاه زراعی یا علف هرز منجر به بروز اثرات بازدارنده علف هرز بر عملکرد گیاه زراعی می‌شود با ارزش هستند. با بررسی آنها برای گونه‌های علف هرز می‌توان محدوده و درجه رقابتی علف‌های هرز با گیاه زراعی را تعیین کرد (Rastgoo *et al*., 2002). این پژوهش نیز با هدف مطالعه تاثیر زمان‌های مختلف سبزشدن یولاف وحشی و تراکم آن بر شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد گندم به اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی دو سال ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در مزرعه آزمایشی-پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی شوشتر با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی، ارتفاع ۶۷ متر از سطح دریا اجرا شد. بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی شوشتر متوسط بارندگی سالانه این منطقه، ۳۱۷/۲ میلی‌متر، حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه به ترتیب

۳۳/۲ و ۱۸/۴ درجه سلسیوس است. این آزمایش به صورت طرح کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی تاریخ کاشت یولاف وحشی (چهار تاریخ بیست و پنج آبانماه، اول، پنجم و دهم آذرماه قبل از کاشت گندم، یک تاریخ پانزدهم آذرماه همزمان با کاشت گندم و چهار تاریخ، بیست و بیست و پنج آذرماه، اول و پنجم دیماه بعد از کاشت گندم) به ترتیب با علائم p_1, p_9 ,... و فاکتور فرعی تراکم یولاف وحشی (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ بوته در مترمربع) به ترتیب با علائم D_1, ..., D_6 بود.

گندم رقم آتیلا ۵ یا چمران در پانزدهم آذرماه، در ردیف‌هایی با فاصله یازده سانتیمتر و با فاصله ۲ سانتیمتر روی ردیف، کاشت گردید. طول هر ردیف چهار متر و تعداد ردیف در هر کرت ده ردیف تعیین شد. قبل از کاشت، بذر گندم با قارچ‌کش ویتاواکس (کربوکسین تیرام) به نسبت دو در هزار ضد عفونی گردید و سپس در عمق سه سانتیمتری سطح خاک کشت صورت گرفت.

یولاف کشت شده در این مطالعه گونه *Avena ludoviciana* بود. که از گونه‌های زمستانه یولاف وحشی متداول در مزارع گندم استان خوزستان است، لذا به منظور تسریع و ایجاد یکنواختی در جوانه‌زنی بذر یولاف و اطمینان از حصول تراکم مورد نظر از محلول اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۱۶ ساعت استفاده شد (Hasanzadeh *et al.*, 2002). با این وجود، قبل از کاشت جهت اطمینان از میزان جوانه‌زنی بذور آن، در شرایط آزمایشگاهی از ۵ نمونه ۲۵ عددی در پتری دیش تست جوانه‌زنی بعمل آمد و قوهٔ نامیه ۹۳ درصد بدست آمد.

کودهای مورد استفاده شامل فسفات آمونیوم به میزان ۱۵۰ کیلو گرم به صورت پایه و اوره به میزان ۱۲۰ کیلوگرم که در سه نوبت پایه، پنجه‌زنی و ساقه‌دهی به طور مساوی توزیع گردید، بود. نمونه‌برداری جهت محاسبه تغییرات ماده خشک کل، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی به فواصل هر دو هفته یکبار انجام گرفت. ضمناً برای تعیین CGR و RGR ابتدا رابطه بین ماده خشک کل (TDM)[1] و روز با استفاده از معادله درجه دوم ذیل تعیین شد (رابطه ۱):

$$TDM=Exp(a+b(GDD+c(GDD)^2)$$ (رابطه ۱)

که در این معادله TDM ماده خشک کل بر حسب گرم بر مترمربع، a، b و c ضرایب معادله و GDD درجه حرارات دریافتی پس از کاشت است. سپس با استفاده از معادلات ذیل، CGR^2 (گرم بر مترمربع در روز)، RGR^3 (گرم بر گرم در روز) و NAR^4 (گرم بر مترمربع در روز)، در طول مراحل مختلف رشد محاسبه شد (Chaab *et al.*, 2010).

$$CGR=RGR\times TDM$$ (رابطه ۲)

$$RGR=b+2c(GDD)$$ (رابطه ۳)

$$NAR=CGR/LAI$$ (رابطه ۴)

[1]- Total Dry Matter
2- Crop Growth Rate
3- Relative Growth Rate
4- Net Assimilation Rate

از آنجایی که LAR حاصل سطح ویژه برگ (SLA) یا سطح برگ به ازای هر واحد وزن خشک برگ و نسبت وزن خشک برگ (LWR) است یا به عبارت دیگر وزن خشک برگ به ازای وزن خشک گیاه است. بنابراین می‌توان نوشت.

$$LAR^1 = SLA^2 \times LWR^3$$

شاخص حرارتی روزانه بر حسب درجه روز رشد با استفاده از آمار ایستگاه هواشناسی از فرمول ذیل محاسبه گردید:

$GDD_i = (T_{max}+T_{min})/2-T_b$ که در این فرمول درجه حرارت پایه برای گندم صفر در نظر گرفته شد و در پایان، درجه روز رشد تجمعی از فرمول $GDD=\sum GDD_i$ تعیین گردید. برای تعیین وزن خشک اندام‌های هوایی گندم در طول فصل رشد، در پایان مراحل سبز شدن، پنجه‌زنی، ساقه رفتن، گلدهی و شیری شدن دانه از سطحی معادل ۰/۲ مترمربع برداشت صورت گرفت. در این بررسی به منظور ارزیابی دقیق اثرات تداخلی یولاف وحشی از خارج کردن آنها تا پایان دوره خودداری بعمل آمد و برای توزین نمونه‌ها از ترازویی با حساسیت ۰/۰۱ گرم استفاده شد.

برای محاسبه شاخص‌های رشد و رسم اشکال به ترتیب از نرم‌افزارهای SAS و Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

ماده خشک کل (TDM): روند تغییرات ماده خشک گندم در مراحل سبزشدن (۱۰۵ dd)، پنجه‌زنی (۴۰۰ dd)، ساقه‌رفتن (۸۵۰ dd)، سنبله‌رفتن (۱۷۰۰ dd)، شیری (۲۲۰۰ dd)، خمیری (۲۴۲۰ dd) و رسیدگی کامل (۲۵۵۰ dd) تحت تاثیر تراکم‌های مختلف یولاف وحشی قرار گرفتند. چنانکه در شکل ۱ مشاهده می‌شود تا ابتدای مرحله ساقه‌رفتن یعنی ۸۵۰ درجه حرارت دریافتی، افزایش حضور علف هرز بر ماده خشک کل گندم تأثیر زیاد نداشت. ولی پس از این مرحله با افزایش تراکم یولاف وحشی، میزان تجمع ماده خشک کل گندم کاهش می‌یابد. کاهش قابل توجه تجمع ماده خشک از تراکم ۴۰ بوته یولاف وحشی در مترمربع شروع شده و در تراکم ۱۰۰ بوته یولاف وحشی در مترمربع به کمترین مقدار خود می‌رسد. تغییر تاریخ کاشت یولاف وحشی از ابتدای جوانه‌زنی گندم بر روی تجمع ماده خشک مؤثر بود به نحوی که در تیمارهای رشدی که یولاف وحشی قبل از گندم کاشت شده بودند به مراتب تجمع ماده خشک کمتر از تیمارهایی است که در آنها یولاف، پس از کاشت گندم روئیده بود. در این تیمارها بالاترین مقدار تجمع ماده خشک متعلق به آخرین تاریخ ظهور علف هرز پس از رویش گندم بود و به همین ترتیب کمترین تجمع ماده خشک نیز متعلق به اولین تاریخ ظهور علف هرز قبل از رویش گندم می‌باشد (شکل ۲). روند تغییرات

1- Leaf Area Ratio 2- Specific Leaf Area
3- Leaf Weight Ratio

ماده خشک گندم متاثر از تراکم‌های متفاوت یولاف وحشی نشان می‌دهد که حداکثر شدت رقابت در مرحله پنجه‌زنی گندم بوده به گونه‌ای که تا این مرحله روند افزایش ماده خشک تقریبا همسان می‌باشد. اما همانگونه که کودنی و همکاران (Cudeny *et al.*, 1989) عنوان نمودند شدت رقابت بر سر منابع محیطی در این مرحله موجب عدم تولید پنجه در گندم شده که در نهایت کاهش ماده خشک کل را در تیمارهای با پنجه کمتر به دنبال داشت. تسریع در ظهور یولاف قبل از گندم به دلیل امتیاز سرعت توسعه تاج پوشش یولاف نسبت به گندم، باعث می‌شود که نفوذ نور به قسمت پایین تاج پوشش به شدت کاهش یافته و به دلیل ارتفاع کم رقم گندم مورد استفاده، توزیع سطح برگ یولاف وحشی در بالای تاج پوشش قرار گرفته و به مرگ پنجه‌ها در تیمارهایی منجر گردد که یولاف وحشی سریع‌تر از گندم رشد نموده است و در ادامه مراحل نموی گندم نیز این سایه اندازی به عدم اختصاص مناسب منابع غذایی جهت فتوسنتز منجر شده و در مرحله زایشی تلقیح نامناسب را بدنبال دارد که تسریع در روند پیر شدن برگ‌ها ناشی از نقصان نوری نیز کاهش ماده خشک را تشدید می‌نماید (Kennet and Kirkland, 1993). البته کودنی و همکاران (Cudeny *et al.*, 1989) گزارش کردند که ارتفاع بیشتر یولاف وحشی نسبت به گندم به کاهش توانایی گیاه زراعی در استفاده از آب و مواد غذایی نیز منجر می‌شود، بنابراین مجموع این عوامل سبب کاهش فتوسنتز خالص و در نتیجه تقلیل ماده خشک کل خواهد شد.

سرعت رشد محصول (CGR): روند تغییرات سرعت رشد محصول گندم در رقابت با یولاف وحشی در تراکم‌ها و تاریخ‌های مختلف کاشت این علف هرز در اشکال ۳ و ۴ نشان داده شده است. همان گونه که ملاحظه می‌گردد این شاخص تا مرحله انتهای گلدهی روند افزایشی داشت ولی پس از آن روند کاهشی نشان داد که می‌تواند به دلیل توقف رشد رویشی و پیر شدن برگها باشد. سرعت رشد محصول در تراکم صفر یولاف و همچنین آخرین تاریخ کاشت این علف هرز وحشی پس از گندم به طور معنی‌داری در سطح یک درصد بیشتر از سایر تراکم‌ها و تاریخ کاشت‌ها بوده است که بیانگر برتری فتوسنتزی و ذخیره مطلوب مواد در این تیمارها می‌باشد. کمترین سرعت رشد محصول در تراکم یک صد بوته یولاف در مترمربع و اولین تاریخ کاشت این علف هرز قبل از گندم به دست آمده که توجیه کننده عملکرد اقتصادی کمتر نسبت به سایر تیمارها بوده است. همانگونه که کودنی و همکاران (Cudeny *et al.*, 1989) در مطالعات خود نتیجه گرفتند، ارتفاع بلندتر یولاف، محل قرار گرفتن انشعابات جانبی این علف هرز و توزیع سطح برگ در بالای تاج پوشش، عمده‌ترین عوامل تعیین‌کننده توان ماده‌سازی گندم در رقابت با یولاف می‌باشد، زیرا این

خصوصیات باعث می‌شود که کارآیی تاج پوشش گندم در استفاده از نور محدود شده و با توجه به روند به گزینی ارقام پا کوتاه که رقم مورد مطالعه نیز از آن جمله می‌باشد در مجموع توان تداخلی گیاه زراعی کاهش می‌یابد. این برتری توسط یولاف وحشی با افزایش تراکم گسترش یافته و به علت این که آزمایش تحت سری‌های افزایشی انجام گرفت علاوه بر رقابت بین بوته‌ای، افزایش تراکم، رقابت درون بوته‌ای را در گندم افزایش داد و در مجموع باعث کاهش سرعت رشد محصول گردید. در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف نیز چون ظهور زودتر یولاف نسبت به گندم منجر به انجام سریع‌تر مراحل فنولوژیکی این علف هرز می‌گردد قدرت رقابت را برای گندم کاهش داده است.

سرعت رشد نسبی (RGR): بر اساس شکل‌های ۵ و ۶ حداکثر سرعت رشد نسبی در ابتدای فصل رشد به دست آمد و پس از آن روند کاهشی نشان داد از آن جا که با نزدیک شدن به انتهای فصل رشد، وزن افزایش یافته نسبت به وزن اولیه کمتر می‌شود سرعت رشد نسبی نیز روند کاهشی نشان می‌دهد و حداقل مقادیر این شاخص نیز در انتهای فصل رشد به دلیل توقف رشد گیاه حاصل می‌گردد که البته به دلیل برداشت محصول گندم در مرحله شیری شدن دانه حصول مقادیر صفر یا منفی برای این شاخص میسر نشد. اگر چه روند تغییرات سرعت رشد نسبی در تمامی تراکم‌ها و تاریخ‌های کاشت یولاف وحشی مشابه بود اما سرعت افزایش ماده خشک در واحد زمان در تیمارهای بدون وجود علف هرز یولاف وحشی و همچنین آخرین تاریخ کاشت این علف هرز پس از کاشت گندم به طور معنی‌دار از دیگر تیمارها، برتری نشان می‌دهند. کودنی و همکاران (Cudeny *et al.*, 1991) گزارش کردند که ظهور این روند به کاهش سطح برگ گندم در تراکم‌های پایین یولاف و همچنین کاهش میزان نفوذ نور به تاج پوشش گندم در تراکم‌های بالای یولاف مربوط می‌شود. در نتیجه ظهور زودتر یولاف وحشی نسبت به گندم نیز در تاریخ های کاشت سریع‌تر از گندم، به دلیل شرایط بهتر رشدی علف هرز نسبت به گیاه زراعی میزان فتوسنتز و تجمع وزن خشک گندم کاهش یافته و با تاخیر در ظهور علف هرز سرعت افزایش ماده خشک در واحد زمان نیز افزایش می‌یابد.

سرعت جذب خالص (NAR): روند تغییرات سرعت جذب خالص در ابتدای فصل رشد افزایشی و پس از آن به دلیل سایه‌اندازی بوته‌ها روی همدیگر وزن خشک بدست آمده به ازاء هر واحد سطح برگ کاهش یافت و در نتیجه سرعت جذب خالص نیز کاهش می‌یابد ضمن آن که با افزایش سن گیاه روند نزولی در این شاخص مشاهده می‌گردد. بررسی شکل‌های ۷ و ۸ حاکی از افزایش این شاخص تحت تیمارهای بدون علف هرز و آخرین تاریخ کاشت یولاف وحشی پس از گندم می‌باشد. از آنجایی که این

شاخص فیزیولوژیکی بوده و ارتباط نزدیکی با فعالیت فتوسنتزی برگها دارد و نیز به دلیل نقش عمده این شاخص در شرایط محدودیت نوری، روند تغییرات آن می‌تواند مبین کارآیی رقابت گیاه زراعی نیز باشد. با افزایش تراکم و یا پیشی گرفتن رشد یولاف نسبت به گندم میزان نفوذ نور به درون تاج پوشش کاهش یافته و تسریع در پیر شدن برگها و ریزش آنها را به این دلیل شاهد هستیم و از طرف دیگر ایجاد محدودیت منابع توسط ریشه‌ها نیز بر تسریع کاهش اندازه گیاه زراعی موثر است، به همین دلیل میزان این شاخص کاهش معنی‌داری در تراکم‌های بالا و تاریخ‌های کاشت زودتر از گندم در مقایسه با تراکم‌های پایین‌تر یا ظهور علف هرز بعد از کاشت گندم دارد.

شاخص سطح برگ (LAI): این شاخص موجودی برگ گیاه زراعی را نشان می‌دهد و از آنجا که با افزایش سطح برگ میزان دریافت تشعشع هم زیاد می‌شود لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که فتوسنتز نیز افزایش می‌یابد. این شاخص اصلی‌ترین عامل محدود کننده تداخل نوری در رقابت گیاه زراعی با علف هرز است، بنابراین تولید و تراکم محصول وابسته به این شاخص می‌باشد (Van Heemst, 1988). با افزایش تراکم نیز همانگونه که در شکل ۹ آمده است شاهد کاهش معنی‌دار شاخص سطح برگ می‌باشیم که به دلیل کاهش تعداد پنجه‌ها و جلوگیری از رشد برگ در نتیجه تداخل نوری می‌باشد که اثر مستقیمی بر توان تولیدی گندم دارد. همچنین همانطور که در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود شاخص سطح برگ گندم در فاصله کاشت یولاف وحشی بیست روز زودتر از کاشت گندم تا بیست روز پس از آن به طور معنی‌داری کاهش نشان می‌دهد که به دلیل تداخل زیرزمینی و هوایی یولاف با گندم در نتیجه رشد زودتر می‌باشد.

نسبت سطح برگ (LAR): همانگونه که در اشکال ۱۱ و ۱۲ به روشنی آمده است بین تراکم‌های متفاوت یولاف وحشی و تاریخ‌های مختلف کاشت این علف هرز بر میزان این شاخص در گندم اختلاف زیادی وجود دارد زیرا با افزایش تراکم، وزن تک بوته گندم کاهش یافته و در نتیجه رقابت میزان برگ‌ها کاهش می‌یابد (Satorre and Snaydon, 1992). بر اساس گزارش اقبال و رایت (Igbal and whright, 1997) افزایش سرعت توسعه تاج پوشش یولاف در مقایسه با گندم به دلیل ظهور سریع‌تر در تاریخ کاشت قبل از گندم نیز عامل کاهش این شاخص در تاریخ‌های کاشت مذکور می‌باشد.

روند سطح مخصوص برگ گندم که شاخص نازکی نسبی برگ است نشان داد که با افزایش تراکم، میزان این شاخص کاهش یافت و با تاخیر در ظهور یولاف در مزرعه افزایش نشان داد (اشکال ۱۳ و ۱۴). از طرف دیگر بررسی شکل‌های ۱۵ و ۱۶ که روند تغییرات نسبت وزن برگ گندم یا دارایی برگ گیاه را نشان می‌دهد

روشن می‌سازد که ضمن همبستگی مستقیم با تغییرات سطح مخصوص برگ گندم، با افزایش درجه روز رشد تا قبل از گلدهی این شاخص نیز افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد که به دلیل افزایش وزن خشک کل گیاه از این مرحله به بعد می‌باشد. بنابراین افزایش تراکم به دلیل ایجاد محدودیت نوری موجب کاهش معنی‌دار این شاخص گردید و به همین ترتیب عدم حضور یولاف در مزرعه تا بیست روز بعد از ظهور گندم نیز زمینه افزایش معنی‌دار شاخص مذکور را فراهم آورده است. همبستگی نزدیک LWR و SLA در روند تغییرات نسبت به تراکم و تاریخ کاشت نیز همانگونه که توضیح داده شد به تبعیت LAR از این تغییرات منجر می‌گردد که حاکی از کاهش این شاخص با افزایش حضور تراکم یولاف در جامعه گیاهی گندم به دلیل تشدید رقابت بر سر منابع محیطی با اولویت فضای حضور و مواد غذایی و افزایش این شاخص با تاخیر در ظهور یولاف در جامعه گیاهی گندم به دلیل تقلیل رقابت به خصوص تداخل نوری می‌باشد.

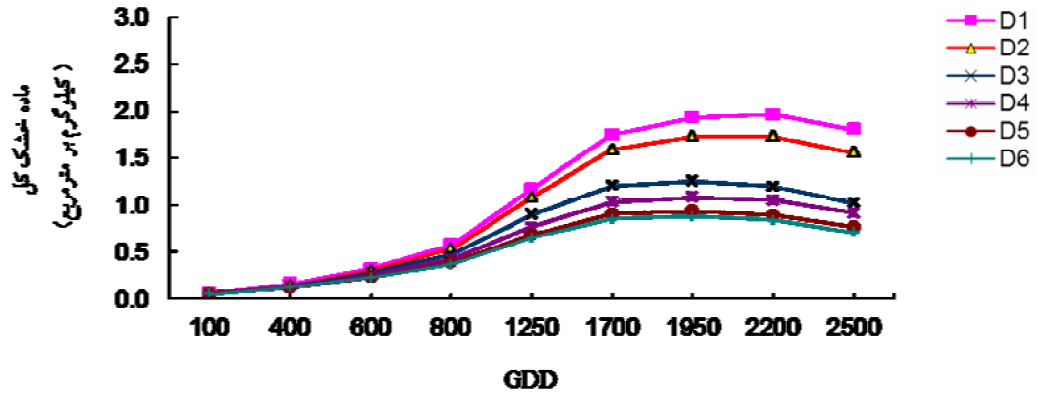
نتیجه کلی

۱- با افزایش تراکم، شاخص‌های رشد گندم کاهش یافته لکن شدت اثرات منفی بر توان تولیدی گیاه پس از تراکم ۴۰ بوته یولاف در مترمربع به مراتب بیشتر از تراکم‌های پایین‌تر می‌باشد.

۲- با توجه به نتایج بدست آمده مشخص گردید که تجمع ماده خشک از نظر تراکم‌های گوناگون یولاف وحشی در اثر شاخص سطح برگ (۹۷٪) بیشتر از سرعت جذب خالص (۹۲٪) کاهش یافت. در صورتیکه شاخص‌های مذکور تحت تاثیر تاریخ‌های متفاوت کاشت این علف هرز به یک میزان، ماده خشک تجمعی را در مرحله نهایی (۲۵۰۰ dd) تقلیل دادند (۱۰۰٪).

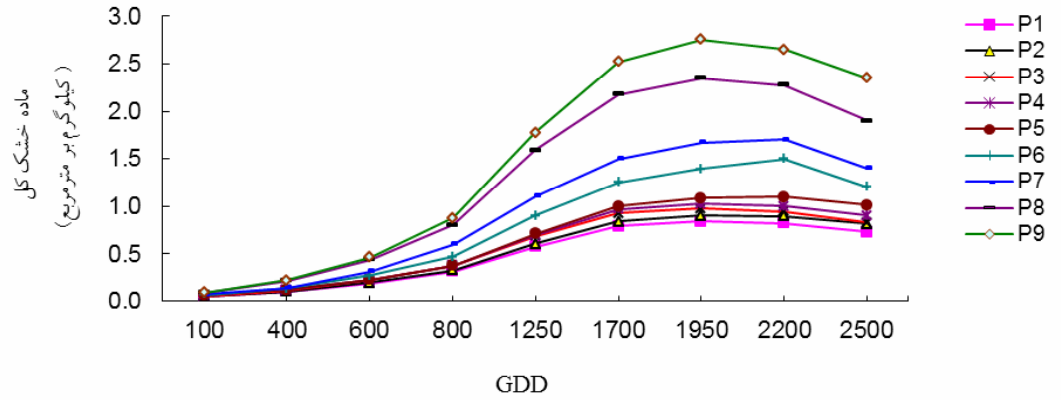
۳- یولاف‌هایی که پس از جوانه‌زدن گندم در مزرعه ظاهر می‌گردند به مراتب تاثیر کمتری بر تولید محصول نسبت به علف‌های هرزی که هم‌زمان و یا قبل از جوانه‌زدن گندم در مزرعه ظاهر می‌شوند، دارند.

۴- عمده برنامه‌های کنترلی علف هرز یولاف در مزارع گندم باید به پیشگیری از جوانه‌زدن بذر موجود در بانک بذر خاک معطوف گردد که به این منظور جلوگیری از ریزش بذر زراعت‌های قبلی اجتناب ناپذیر است.



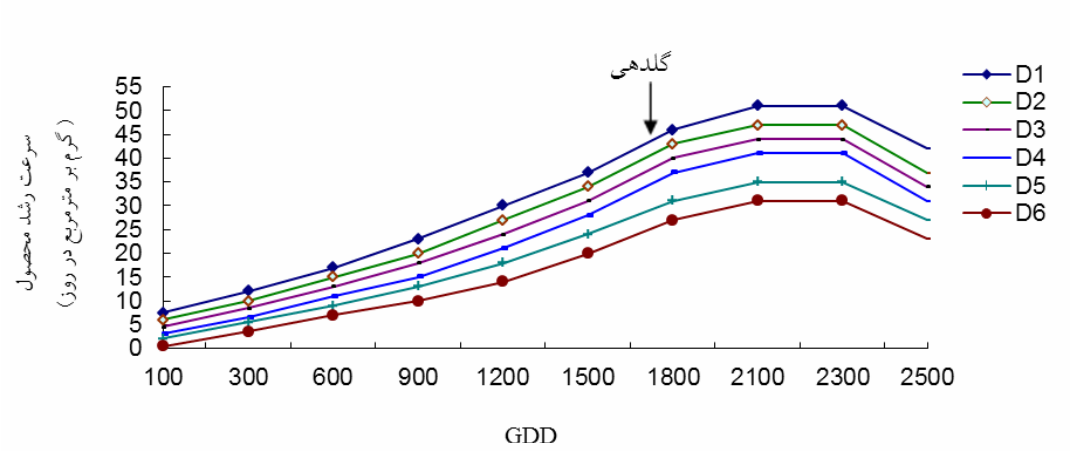
شکل ۱: تغییرات ماده خشک کل گندم در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی (D_0, …, D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 1. Changes of wheat total dry matter in different densities of wild oat.



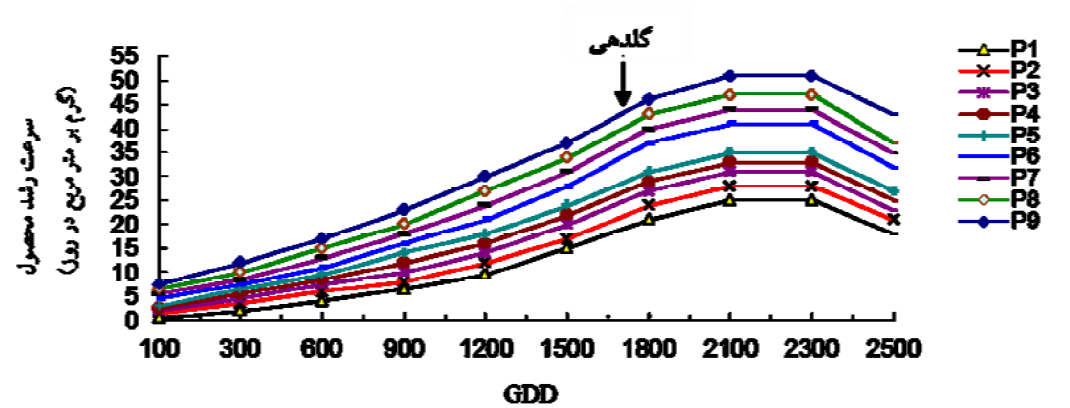
شکل ۲: تغییرات ماده خشک کل گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف وحشی (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 2. Changes of wheat total dry matter in different planting dates of wild oat.



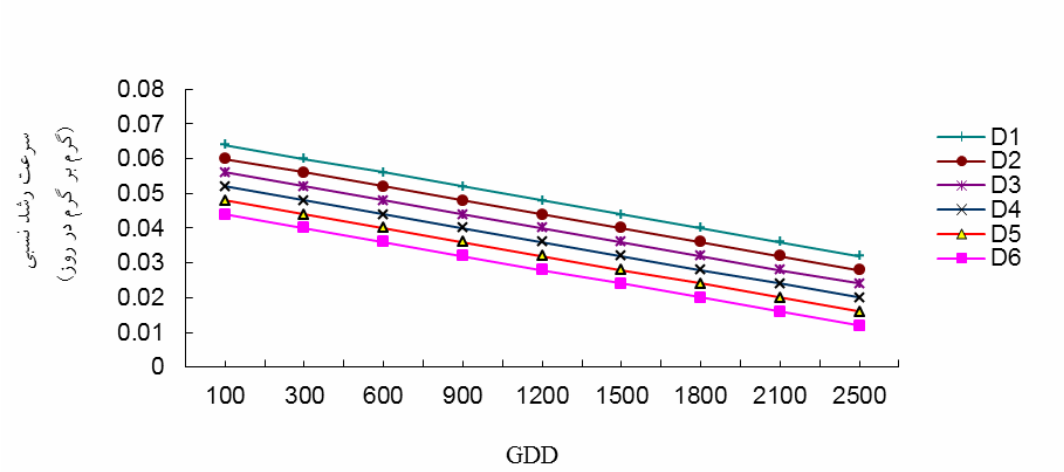
شکل ۳: تغییرات سرعت رشد گندم در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی (D_0, ..., D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 3. Changes of wheat growth rate in different densities of wild oat .



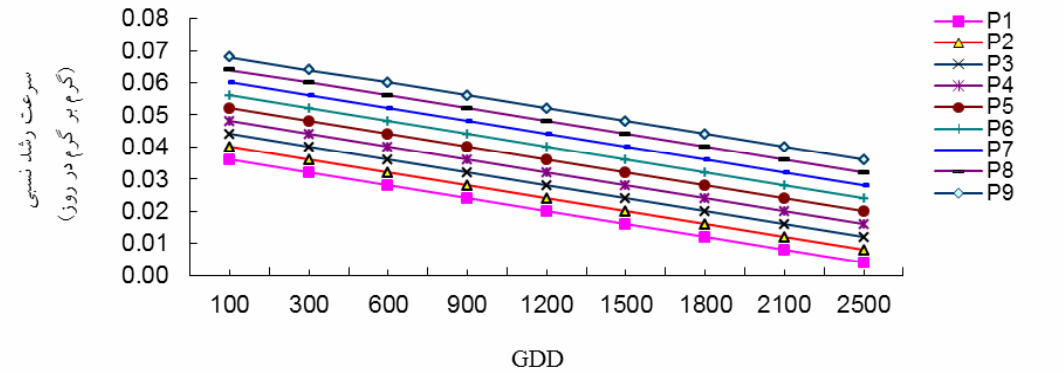
شکل ۴: تغییرات سرعت رشد گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف وحشی (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 4. Changes of wheat growth rate in different planting dates of wild oat.



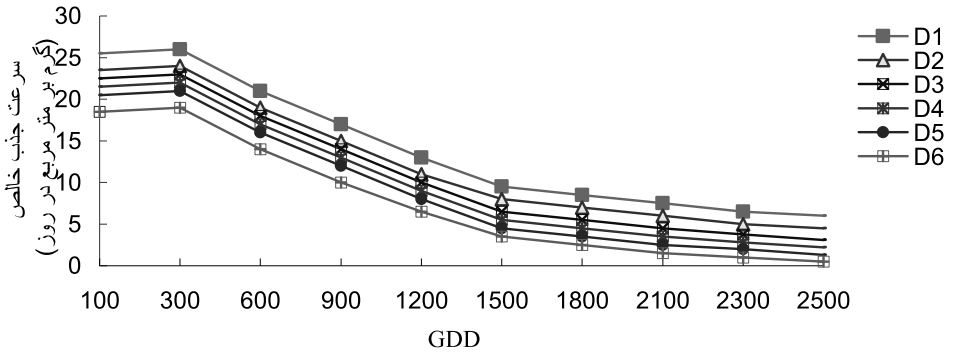
شکل ۵: تغییرات سرعت رشد نسبی گندم در تراکم های مختلف یولاف وحشی (D_0, …, D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 5. Changes of wheat relative growth rate in different densities wild oat



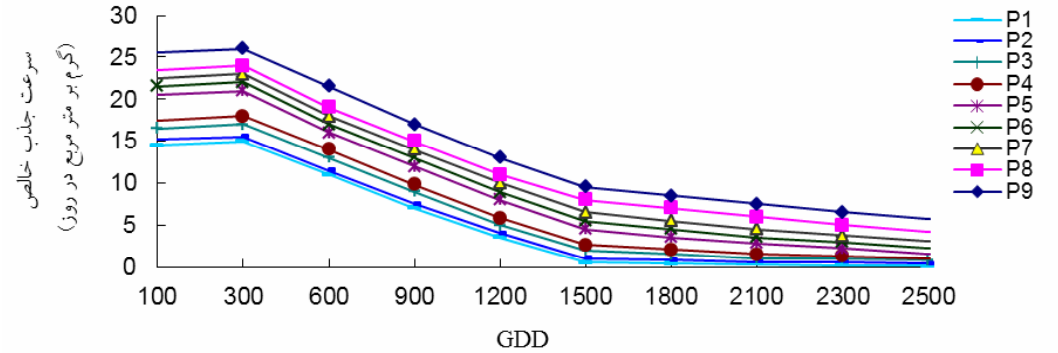
شکل ۶: تغییرات سرعت رشد نسبی گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف وحشی (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 6. Changes of wheat relative growth rate in different planting dates of wild oat.



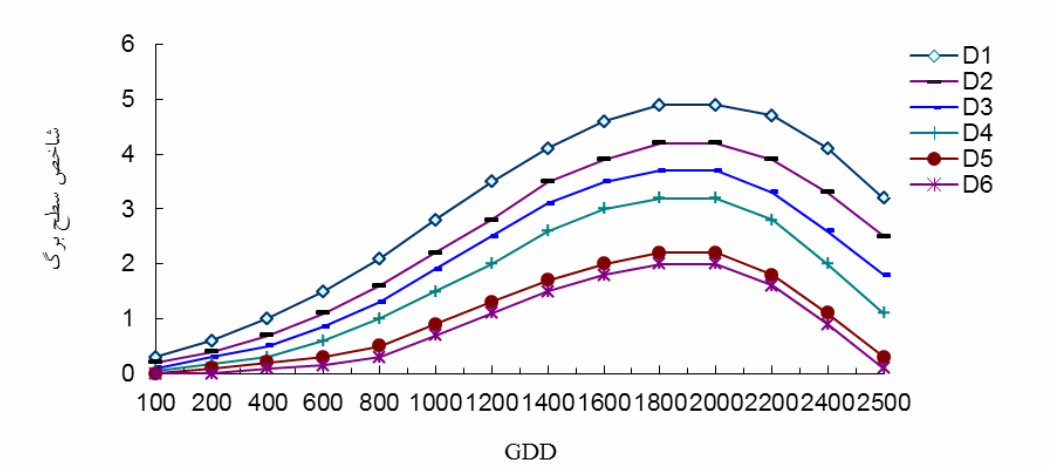
شکل ۷: تغییرات سرعت جذب خالص گندم در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی (D_0, …, D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 7. Changes of wheat net assimilation rate in different densities of wild oat.



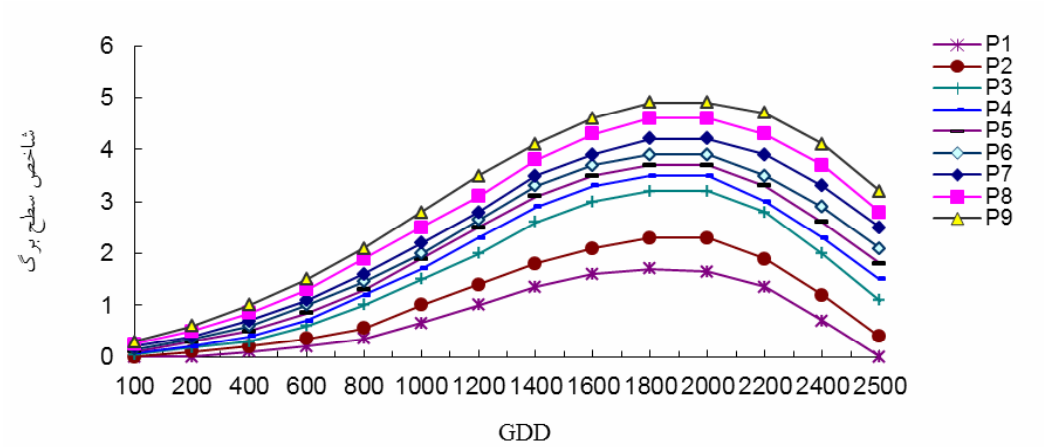
شکل ۸: تغییرات سرعت جذب خالص گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف وحشی (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 8. Changes of wheat net assimilation rate in different planting dates of wild oat.



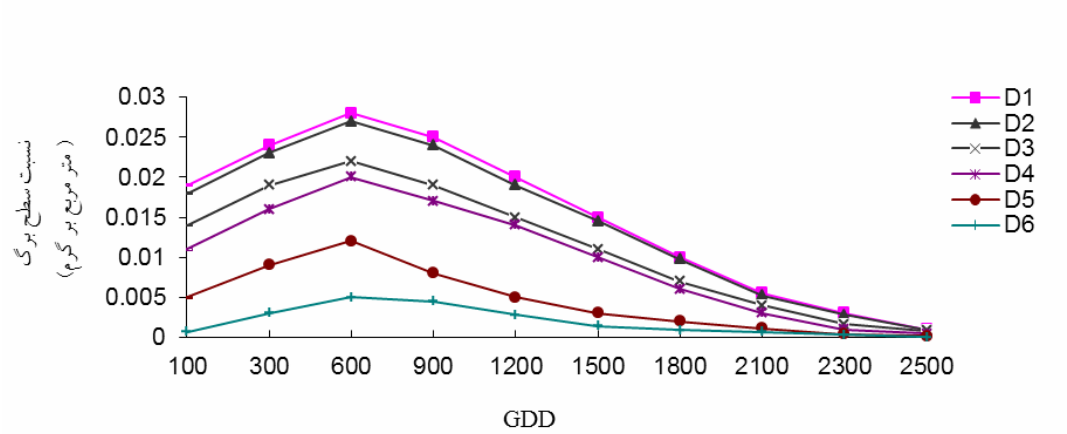
شکل ۹: تغییرات شاخص سطح برگ گندم در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی (D_0, ..., D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 9: Changes of wheat leaf area index in different densities of wild oat.



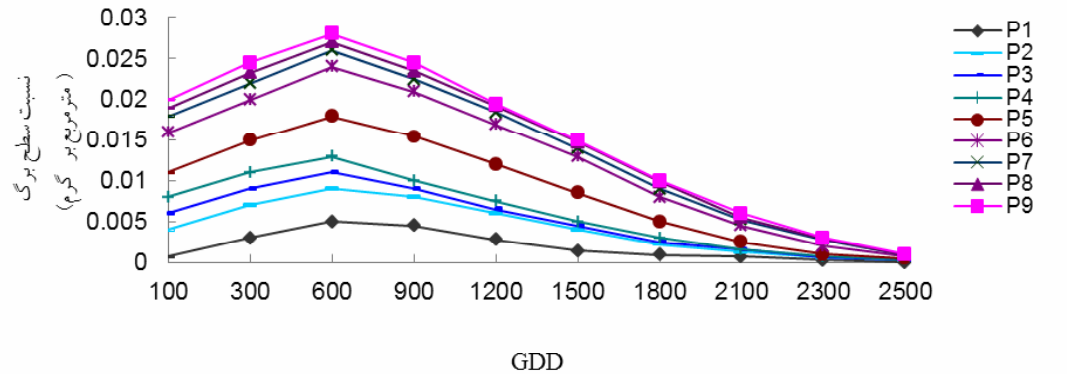
شکل ۱۰: تغییرات شاخص سطح برگ گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف وحشی (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 10. Changes of wheat leaf area index in different planting dates of wild oat.



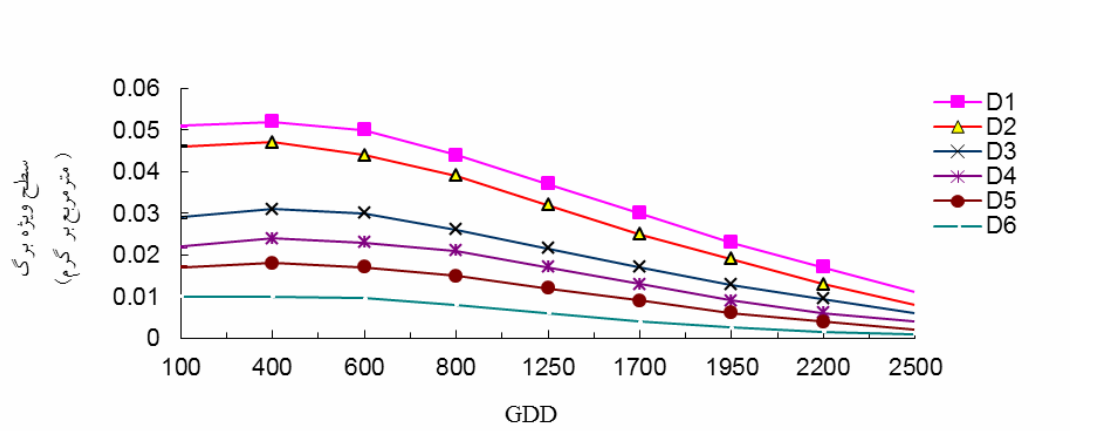
شکل ۱۱: تغییرات نسبت سطح برگ گندم در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی (D_0, ..., D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 11. Changes of wheat leaf area ratio in different densities of wild oat.



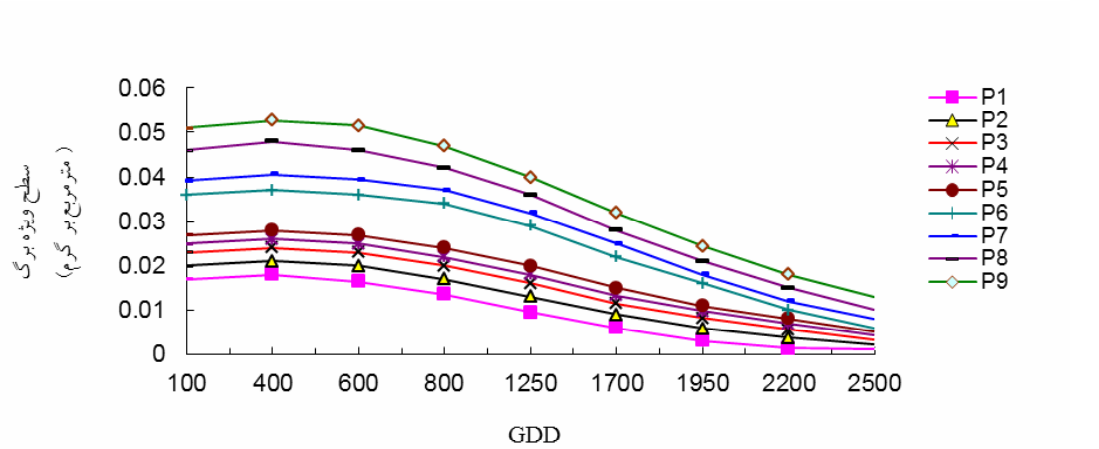
شکل ۱۲: تغییرات نسبت سطح برگ گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف وحشی (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 12. Changes of wheat leaf area ratio in different planting dates of wild oat.



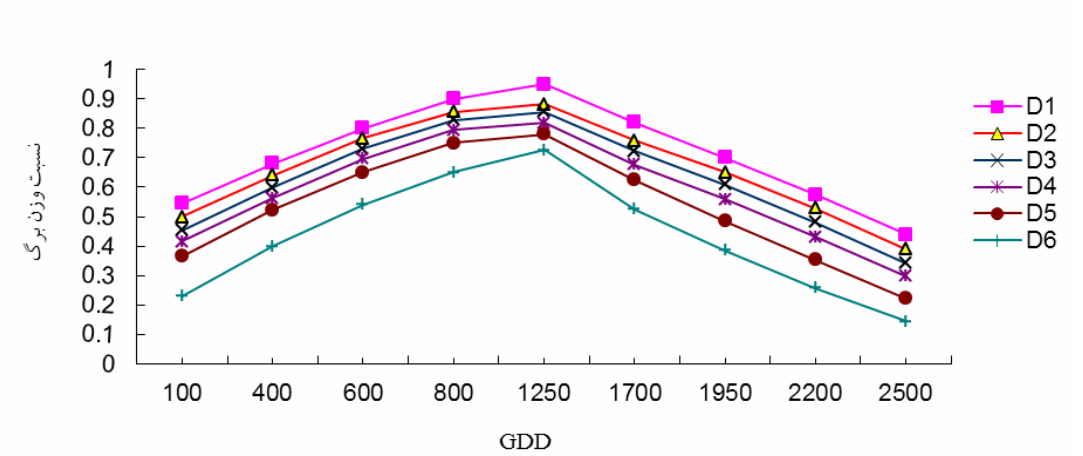
شکل ۱۳: تغییرات سطح ویژه برگ گندم در تراکم‌های مختلف یولاف (D_0, ..., D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 13. Changes of wheat specific leaf area in different densities of wild oat.



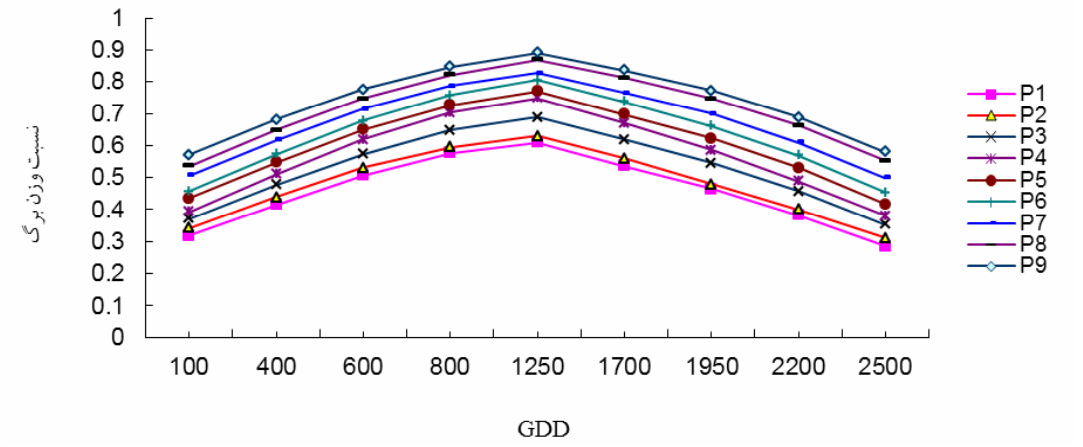
شکل ۱۴: تغییرات سطح ویژه برگ گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 14. Changes of wheat specific leaf area in different planting dates of wild oat.



شکل ۱۵: تغییرات نسبت وزن برگ گندم در تراکم‌های مختلف یولاف (D_0, ..., D_{100}) (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 15. Changes of wheat leaf weight Ratio in different densities of wild oat.



شکل ۱۶: تغییرات نسبت وزن برگ گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت یولاف (درجه روز رشد ۱۰۵، ۴۰۰، ۸۵۰، ۱۷۰۰، ۲۲۰۰، ۲۴۲۰ و ۲۵۵۰ به ترتیب نشان دهندهٔ مراحل سبزشدن، پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، گلدهی، شیری، خمیری و رسیدگی کامل است).

Figure 16. Changes of wheat leaf weight ratio in different planting dates of wild oat.

References منابع مورد استفاده

- ✓ Anafjeh, Z., Gh. Fathi., F. Ebrahimpour., E. Zand., and A. Chaab. 2010. Study on Competitiveness of Wild oat (Avena fatua L.) With Wheat (Triticum aesativum L.) Chamran Cultivar. Weed Science. 4 (1): 35-46. (In Persian).
- ✓ Chaab, A., G. Fathi., A. Siadat., E. Zand., and Z. Anafjeh. 2010. The interference effects of natural weed population on growth indices of corn (*Zea mays* L.) at different plant densities. Iranian Journal of Crop Research. 2(7): 391-400. (In Persian).
- ✓ Cousens, R., A.G. Barnett., and G.C. Barry. 2003. Dynamics of competition between wheat and oats. I. Effects of changing the timing of phonological events. Agronomy Journal. 95.
- ✓ Cousens, R., N.C.B. Peters., and C.J. Marshall. 1984. Models of yield loss- weed density relationship. International Symposium on Weed Biology, Ecology and Systematic. PP. 367-374.
- ✓ Cudeny, D.W., L.S. Jordan., J.S. Holt., and J.S. Reints. 1989. Competitive interactions of wheat *(Triricum aesitvum*) and wild oat (*Avena fatua*) grown at different densities. Weed Science. 37: 538- 543.
- ✓ Cudney, D.W., L.S. Jordan., and A.E. Hall. 1991. Effect of wild oat (*Avena Fatua*) infestations on light interception and growth rate of wheat (*Triricum aestivim*). Weed Science. 39: 175- 179.
- ✓ Hasanzadeh Dlouie, M., H. Rahimian Mashhadi., Nassiri M. Mahallati., and G. Nour-Mohamadi. 2002. The competitive effects of wild oat (*Avena ludoviciana* L.) on winter wheat (*Triticumm aestivum* L.) at differnt densities. Iranian Journal of Crop Science. 2(4): 116-128. (In Persian).
- ✓ Iqbal, J., and D. Wright. 1997. Effects of nitrogen supply on competition between wheat and three annual weed species. Weed Science. 37: 391- 400.
- ✓ Jafar-Nejad, A. and H. Rahimian. 2003. Study of competition between wheat (*Triticumm aestivum*) cultivars, wild oat (*Avena fatua*) and Rocket (*Eruca sativa*). Journal Agricultural. Science. Natural Resource. 1: 39-55. (In Persian).
- ✓ Kennet, J., and K.J. Kirkland. 1993. Spring wheat (*Triticum aestivum*) growth and yield as influenced by duration of wild oat (*Avena fatua*) competition. Weed Technology. 7: 890-893.
- ✓ Rastgoo, M., A. Ghanbari., M. Banaian Aval., and H. Rahimian. 2002. Investigation of growth indices of wild mustard and autumn wheat in response to amount and time nitrogen consume. Journal of Agricultural Science. 1: 51-63. (In Persian).
- ✓ Rooney. J.M. 1991. Influence of growth from of *Avena fatua L.* on the growth and yield of *Triticum aestivum* L. Journal of Applied Biology. 118: 411-416.
- ✓ Satorre, E.H. and R.W. Snaydon. 1992. A comparison of root and shoot competition between spring cereals and *Avena fatua L*. Weed Research. 32: 45- 55.

- ✓ Spandi, E., B.R. Durgan., and D.W. Miller. 1997. Wild oat (*Avena fatua*) control in spring wheat (*Triticum aestivum*) and barely (*Hordeum vulgare*) with reduced rates of post emergence herbicides. Weed Technology. 11: 591- 597.
- ✓ Van Heemst. J.D.J. 1988. Plant data values required for simple crop growth simulation models: review and bibliography. Simulation Report CABO- TT no. 17, Agricultural University, Wageningen, the Netherlands.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.