دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهان"
دوره اول، شماره دوم، تابستان ۹۳
http://arpe.gonbad.ac.ir

تأثیر زمان سم‌پاشی بر عملکرد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیک چهار رقم گندم آبی (*Triticum aestivum* L.) تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز

حسن احمدی[۱]، وریا ویسانی*[۲]، عادل سی‌وسه مرده[۳] و عباس خانیزاد[۱]
[۱]کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، [۲]دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی،
[۳]دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۳۰

چکیده

برای بررسی تأثیر قدرت رقابتی ارقام گندم آبی با علف‌های هرز بر شاخص‌های رشد و عملکرد ارقام گندم در شرایط اقلیمی کردستان، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قاملو به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. پلات‌های اصلی، شامل چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار) و پلات‌های فرعی، شامل چهار زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (دو تا چهار برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی) در ترکیب با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج به‌دست آمده از مقایسه میانگین دادها نشان داد که رقم بک کراس روشن بیشترین شاخص سطح برگ (LAI)، شاخص سرعت رشد گیاه (CGR)، سرعت جذب خالص (NAR) و عملکرد دانه را به خود اختصاص داد، در حالی که در مراحل اولیه رشد، بیشترین میزان نسبت سطح برگ (LAR) مربوط به رقم شهریار بود. همچنین نتایج نشان داد بیشترین میزان LAI، CGR، NAR، LAR و عملکرد دانه مربوط به سطح دوم مبارزه شیمیایی (سم‌پاشی اواسط بهار) بود. در مقایسه سایر ارقام، رقم بک کراس روشن توان رقابتی بیشتری با علف‌های هرز داشته است. در این آزمایش سم‌پاشی اواسط بهار با افزایش ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار (۴۱/۶ درصد)، به‌عنوان مؤثرترین زمان سم‌پاشی جهت حذف رقابت علف‌های هرز و رقم بک کراس روشن به‌عنوان مناسب-ترین رقم جهت رقابت با علف‌های هرز شناخته شد.

واژه‌های کلیدی: **رقابت، زمان سم‌پاشی، علف هرز، عملکرد، گندم**

*مسئول مکاتبه: weria.wisany@gmail.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

مقدمه

علف‌های هرز یکی از موانع اصلی دسترسی به عملکرد مناسب در واحد سطح در گیاهان زراعی در دنیا هستند. علف‌های هرز با اتکا به برخی از راهبردها توانسته‌اند خودشان را با اکوسیستم‌های زراعی سازش دهند و به‌عنوان گیاهان موفق و کارآمد عمل کنند (Radosovich *et al*., 2007). برای علف هرز تعاریف متعددی شده است. در مجموع، علف هرز گیاهی ناخواسته، مزاحم و مضر است که مانع اجرای عملیات زراعی شده و موجب افزایش هزینه تولید می‌گردد. همچنین علف هرز، عامل محدود کننده کیفیت و عملکرد محصولات زراعی است.

نقش رقابت بر فعالیت‌های زیستی گیاه از طریق تأثیر بر شاخص‌های رشدی بروز می‌کند. دونان و زیمدال (Dunan and Zimdahl, 1991) بررسی شاخص‌های رشد را به‌عنوان عاملی برای نشان دادن توانایی گیاهان زراعی در برابر علف‌های هرز به‌کار بردند. روش و رادوسویچ (Roush and Radosevich, 1985) استفاده از شاخص‌های رشد را جهت شناخت دلایل توانایی رقابت گیاهان زراعی در برابر علف‌های هرز را مؤثر دانستند. ایشان همچنین بیان کردند که میزان توان رقابتی گیاهان می‌تواند به کمک آنالیز شاخص‌های رشد تخمین زده شود و شاخص‌های (وزن خشک گیاه، ارتفاع، سطح برگ و روند رشدی گیاهان) را برای این منظور بر شمردند.

شاخص سطح برگ (LAI[1]) یکی از مهم‌ترین پارامترهای مورد اندازه‌گیری برای تعیین میزان توان رقابتی محصول در برابر علف‌های هرز است و عبارت است از نسبت سطح برگ گیاه به سطح زمین که توسط برگ گیاه (سطح سایه اندازه گیاه) اشغال می‌شود. ایرنا و همکاران (Irena *et al*., 2001) در نتیجه‌گیری از بررسی و تحقیقات به‌عمل آمده روی ذرت بیشترین بهره‌گیری از منابع نوری را در شاخص سطح برگ برابر سه تا پنج بیان کرده‌اند و این امر به‌دلیل زوایای متفاوت برگ و احتمال پیچیدگی و سایه‌اندازی برگ‌ها بر یکدیگر و همچنین امکان بهره‌برداری بیشتر از انعکاس نور و نورهای غیر مستقیم موجود در محیط رویش است.

شاخص سطح برگ در طی مراحل رشدی گیاه، افزایش و با رسیدن به نقطه اوج به آرامی کاهش می‌یابد. دوام سطح برگ نیز شرایط مشابه شاخص سطح برگ را دارد. اسپیترز و آئرت (Spitters and Aert, 1983) و کراف و لفز (Kropff and Lofz, 1992) گزارش کردند بین کاهش عملکرد گیاه زراعی و نسبت سطح برگ علف هرز، ارتباط نزدیک وجود دارد و اعلام کردند شاخص سطح برگ نسبی علف هرز معیار مناسبی برای برآورد میزان کاهش عملکرد گیاه زراعی است.

1- Leaf Area Index

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

شاخص سرعت رشد گیاه (CGR[1]) معیار مناسبی برای تخمین توانایی جذب عوامل تولید (آب و مواد غذایی) است. شاخص سرعت رشد گیاه بیان کننده میزان توانایی رقم در برابر علف هرز برای دستیابی به این عوامل و تبدیل آن‌ها به ماده خشک بوده، واحد اندازه‌گیری آن گرم در سانتی‌متر در روز است. سرعت رشد محصول به عواملی نظیر سرعت فتوسنتز، زاویه برگ و جهت قرارگیری برگ نسبت به نور خورشید بستگی دارد و بین شاخص سرعت محصول و شاخص سطح برگ به‌ویژه در مراحل اولیه رشد همبستگی مثبت وجود دارد (Rahimian *et al.*, 1998). یعقوبی (Yaghobi, 2001) در گزارش خود بیان داشت که در گیاه برنج سرعت رشد در تیمارهای عادی بیشتر از سرعت رشد در تیمارهای آلوده به علف هرز است. دونان و زیمدال (Dunan and Zimdahl, 1991) گزارش کردند علت برتری رقابتی یولاف در برابر گندم، بالاتر بودن سرعت رشد نسبی در یولاف است. سرعت جذب خالص (NAR[2])، سرعت تولید ماده فتوسنتزی خالص می باشد که واحد آن گرم بر مترمربع در روز است و نشان دهنده میزان تجمع ماده خشک در واحد زمان در واحد سطح برگ است. NAR در طول زمان ثابت نیست و با افزایش سن گیاه، یک روند نزولی دارد. این افت به‌علت سایه‌اندازی بوته‌ها و برگ‌ها روی یکدیگر است. در نتیجه، رابطه بین NAR با زمان همواره نزولی خواهد بود. نسبت سطح برگ (LAR[3]) بیان کننده نسبت بین سطح پهنک یا بافت‌های فتوسنتز کننده به کل بافت‌های تنفس کننده یا وزن کل گیاه است. LAR نشان دهنده پر برگی یک گیاه است و در واقع میزان سرمایه‌گذاری گیاه را در برگ نشان می‌دهد.

تعیین ارقامی از گندم که قدرت رقابت بالایی دارند، جهت دست‌یابی به عملکرد بالا لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد. بنابراین بررسی واکنش ارقام مختلف گندم آبی به علف‌های هرز و هم‌چنین تعیین مناسب‌ترین زمان سم‌پاشی، می‌تواند از جمله راه‌کارهای بهبود رشد و عملکرد گیاه زراعی در طی فصل رشد و در حین رقابت با علف‌های هرز به‌شمار آید. بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر زمان سم‌پاشی و توان رقابتی ارقام مختلف گندم آبی در کنترل علف‌های هرز در شرایط آب و هوایی استان کردستان بود.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل اجرای آزمایش: به‌منظور بررسی تأثیر قدرت رقابتی ارقام گندم آبی با علف‌های هرز در شرایط اقلیمی کردستان، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قاملو به‌صورت کرت‌های خردشده

1- Crop Growth Rate
2- Net Assimilation Rate
3- Leaf Area Ratio

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) (جدول ۲) و کرت‌های فرعی شامل چهار زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری و عدم سم‌پاشی) در ترکیب با یکدیگر مقایسه شدند.

ایستگاه قاملو با مساحت ۱۴۰ هکتار یکی از ایستگاه‌های تحقیقاتی در زمینه محصولات زراعی، گندم است. ایستگاه در ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع از سطح دریا ایستگاه ۱۸۰۰ متر و متوسط بارندگی سالیانه بر اساس آمار ۱۵ ساله ۳۵۰ میلی‌متر است و دارای خاک تقریباً آهکی با بافت سیلتی و یا رسی سیلتی است. برای اجرای آزمایش ابتدا از عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری نموده، پس از آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی، بر اساس نتایج به‌دست آمده (جدول ۱)، نسبت به کوددهی مزرعه اقدام شد. بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه متخصصین خاک‌شناسی و نیاز زراعی گندم، کودهای فسفره و پتاس مصرف نشد و فقط کود ازته به شکل اوره به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت قبل از کاشت و ساقه‌دهی به‌طور مساوی توزیع شد. در ضمن بنا به توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور، مقدار ۲۰ کیلوگرم سولفات روی هنگام کاشت در مزرعه استفاده شد. علف‌های هرز غالب مزرعه مورد مطالعه شامل: ماستونک، فرفیون، پیچک، خردل وحشی، شیرین بیان و مرغ بود.

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایش

درصد اشباع	هدایت الکتریکی	اسیدتیه	کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل جذب	پتاس قابل جذب	بافت خاک		
S.P	EC×۱۰^{۳}		درصد	ppm	ppm	ppm	رس Clay	سیلت Silt	شن Sand
۳۶/۶۹	۰/۳۹	۷/۷	۰/۶۷	۰/۰۷	۱۹/۱	۳۳۵	۳۷/۸	۳۲	۳۰/۲

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۲- برخی از خصوصیات ارقام مورد استفاده در آزمایش.

نام رقم	میزان عملکرد (تن در هکتار)	مناطق مناسب کشت	کیفیت نانوائی	سایر مشخصات
الوند	۶/۴	مناطق سردسیر	این رقم با ۱۲/۵ درصد پروتئین دانه از کیفیت نانوائی خوبی برخوردار است	مقاوم به سرما دارای مقاومت نسبی به زنگ زرد حساس به زنگ قهوه‌ای مقاوم به ریزش، ورس و شوری
زرین	۶/۴	مناطق سردسیر با سرمای ملایم	این رقم با ۱۴-۱۳ درصد پروتئین دانه از کیفیت نانوائی خوبی برخوردار است	مقاومت نسبی به زنگ زرد مقاومت نسبتاً خوبی به سرما مقاوم به خوابیدگی و ریزش دانه
شهریار	۶/۷	مناطق سردسیر	این رقم با ۱۱ درصد پروتئین دانه، برای پخت نان‌های ایرانی مناسب است	مقاوم به زنگ زرد به‌جز اردبیل و آذربایجان شرقی مقاوم به سرما مقاوم به خوابیدگی و ریزش دانه
بک‌کراس روشن	۶/۹	مناطق سردسیر	این رقم با ۱۱ درصد پروتئین دانه، برای پخت نان‌های ایرانی مناسب است	نیمه حساس به زنگ زرد مقاوم به زنگ قهواه‌ای مقاوم به خشکی آخر فصل مقاوم به سرما و ریزش دانه

زمان و نحوه نمونه‌گیری: اولین نمونه‌برداری در مرحله دو تا سه برگی انجام گرفت. نمونه هر تیمار آزمایشی در پلاستیک جداگانه‌ای قرار داده شد و برای انجام بررسی فاکتورهای مورد آزمایش به آزمایشگاه فیزیولوژی دانشگاه کردستان انتقال داده شد. هر ۱۵ روز یک‌بار نمونه‌برداری صورت گرفت. برای هر بار نمونه‌برداری ۰/۵ مترمربع از دو ردیف میانی هر کرت آزمایشی کف بر شده و در داخل خشک کن تحت دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند.

اندازه‌گیری فاکتورهای مورد بررسی

شاخص سطح برگ LAI: این شاخص بیان کننده نسبت سطح برگ به سطح زمین اشغال شده توسط گیاه است. جهت به‌دست آوردن از فرمول زیر استفاده شده است.

$$LAI= (LA1+LA2)/2GA$$

GA: سطح زمین (سایه اندازه گیاه) بر حسب سانتی‌متر

LA: متوسط سطح برگ بر حسب سانتی‌متر (Koocheki and Sarmadnia, 2006).

سرعت رشد گیاه CGR: با توجه به این‌که CGR مقدار تجمع ماده خشک در واحد سطح زمین در یک محدوده زمانی مشخص است، مقدار آن بر اساس میزان عملکرد کل ماده خشک قسمت هوایی گیاه تعیین می‌شود و واحد آن گرم بر مترمربع در روز است. با فرمول زیر محاسبات لازم انجام شده است:

$$CGR = (W2-W1/T2-T1)*1/GA$$

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

W1: وزن خشک گیاه در واحد سطح در نمونه‌برداری اولیه

W2: وزن خشک گیاه در واحد سطح در نمونه‌برداری ثانویه

T2-T1: تعدار روز فاصله بین برداشت اول و دوم

GA: سطح سایه‌اندازی کانوپی بر سطح سانتی‌متر مربع (Koocheki and Sarmadnia, 2006).

سرعت جذب خالص NAR: NAR نشان دهنده این است که یک مترمربع برگ یا سطح سبز برگ چقدر ماده فتوسنتزی خشک در روز تولید می‌کند. واحد این مؤلفه گرم بر مترمربع در روز است. جهت محاسبه سرعت جذب خالص از فرمول زیر استفاده شده است:

NAR= [(W2-W1)/(T2-T1)]*[(LNA2-LNA1)/(LA2-LA1)]

W1: وزن خشک گیاه در واحد سطح در نمونه‌برداری اولیه

W2: وزن خشک گیاه در واحد سطح در نمونه‌برداری ثانویه

T2-T1: تعدار روز فاصله بین برداشت اول و دوم

LA: متوسط سطح برگ بر حسب سانتی‌متر (Koocheki and Sarmadnia, 2006).

نسبت سطح برگ LAR: LAR که شاخصی مورفولوژیکی از میزان برگ در گیاه است. از تقسیم کردن سطح برگ به وزن کل گیاه به‌دست می‌آید. به‌این معنی، هر گرم وزن خشک چه مقدار سطح برگ فتوسنتز کننده دارد. برای به‌دست آوردن آن از فرمول زیر استفاده شده است. واحد آن سانتی‌متر مربع بر گرم است.

LAR = LA/W

W: وزن خشک گیاه در واحد سطح

LA: متوسط سطح برگ بر حسب سانتی‌متر (Koocheki and Sarmadnia, 2006).

وزن خشک علف‌های هرز: پس از رسیدگی کامل مزرعه در یک مترمربع از هر تیمار علف‌های هرز موجود جمع‌آوری و سپس با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم، وزن گردید. نتایج به دست آمده به گرم در مترمربع تبدیل شد.

عملکرد دانه: برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، پس از رسیدن بوته‌های هر کرت ردیف‌های حاشیه و ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر ردیف حذف و از بوته‌های باقی‌مانده در سطحی برابر با ۱ مترمربع برداشت و پس از توزین میزان عملکرد ثبت شد.

روش‌های آماری مورد استفاده: این آزمایش در زمینی به مساحت ۶۰۰ مترمربع به‌صورت کرت‌های خرده شده قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به مرحله اجرا درآمد. کرت‌های اصلی شامل چهار رقم توصیه شده گندم آبی به نام‌های الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار وکرت‌های فرعی شامل سم‌پاشی با علف‌کش توفوردی به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار در اوایل بهار، اواسط بهار، اواخر

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

بهار و عدم سم‌پاشی بود. ابعاد کرت‌های اصلی ۴×۷/۲ متر و ابعاد کرت‌های فرعی ۵×۱/۲ متر و شامل ۴ خط کشت و با فاصله ۳۰ سانتی‌متری از همدیگر بود. تعداد بذر در مترمربع ۵۱۰ بذر و آبیاری به روش بارانی اجرا گردید. همچنین به‌منظور سم‌پاشی تیمارهای موردنظر در زمان توصیه شده، از علفکش توفوردی به‌میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و از سم‌پاش کتابی پشتی بوم‌دار استفاده شد. پس از جمع‌آوری و محاسبه داده‌های اولیه، با استفاده از نرم‌افزارهای آماری MSTATC و Minitab داده‌های آزمایش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نمودارهای موردنیاز با استفاده از برنامه Excel رسم گردید.

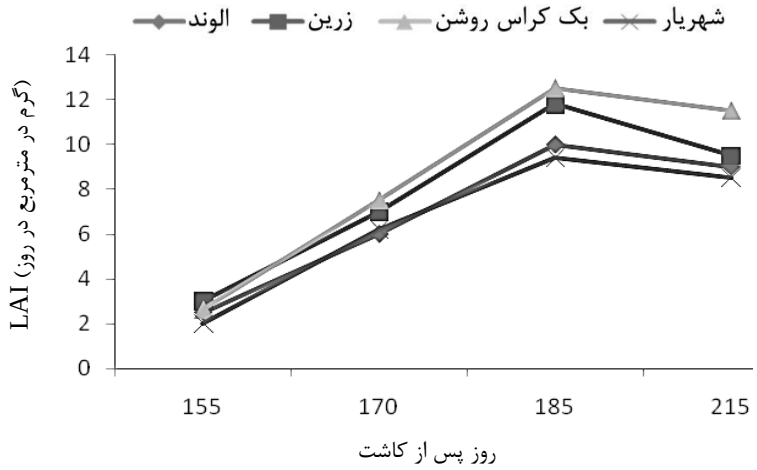
نتایج و بحث

آنالیزهای رشد

شاخص سطح برگ LAI: همچنان که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، در ابتدای رشد، LAI پایین بوده و این حالت در کلیه ارقام روند مشابهی دارد. از مرحله زایشی به بعد ارقام مورد آزمایش از نظر تولید LAI با هم تفاوت پیدا کردند که در این پژوهش رقم بک‌کراس روشن نسبت به سایر ارقام بیشترین و رقم شهریار کمترین میزان LAI را داشتند. شاخص سطح برگ گیاه زراعی یکی از تأثیرگذارترین شاخص‌ها روی قابلیت رقابت ارقام است. نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، نشان داد که تیمار سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل) بیشترین و تیمار عدم سم‌پاشی کمترین شاخص سطح برگ را داشتند (شکل ۲). که این امر می‌تواند به واسطه سایه‌اندازی علف‌های هرز روی بوته‌های گندم باشد. مانژوناث و همکاران (Manjunath *et al.*,1989) نیز نتیجه گرفتند که کاربرد علفکش باعث کاهش تراکم علف‌های هرز شده، در نتیجه شاخص سطح برگ پیاز خوراکی را افزایش می‌دهد. در تیمار سم پاشی اوایل بهار در بین ارقام مورد آزمایش در ابتدای رشد تفاوت معنی‌داری از لحاظ LAI مشاهده نگردید. ولی بعد از مرحله زایشی رقم زرین دارای بیشترین میزان LAI در بین ارقام مورد مطالعه بود (شکل۳a). این در حالی بود که در تیمار سم‌پاشی اواسط بهار رقم بک کراس روشن بالاترین میزان LAI و رقم شهریار کمترین میزان LAI را داشتند (شکل ۳b). در تیمار سم‌پاشی اواخر بهار (خمیری دانه) در بین ارقام تفاوت قابل ملاحظه‌ای در ابتدای رشد وجود نداشت؛ ولی در اوخر رشد تفاوت معنی‌داری بین ارقام مورد مطالعه در میزان LAI مشاهده شد (شکل۳c). این امر می‌تواند مربوط به خصوصیات متفاوت ارقام باشد. نتایج نشان داد که تیمار عدم سم‌پاشی با تیمار سم‌پاشی اواخر بهار اختلاف معنی‌داری نداشتند که نشان دهنده آن است که تیمار سم‌پاشی اواخر بهار تأثیر معنی‌داری بر میزان LAI نداشته است. ریچاردسون (Richardson, 1980) مقادیر متفاوتی از LAI در چهار رقم جو بهاره در یک سال نامطلوب به‌دست آورد و نتیجه گرفت که LAI بیشتر لزوماً عملکرد دانه را بالا نخواهد برد. ساختمان پوشش گیاهی نه

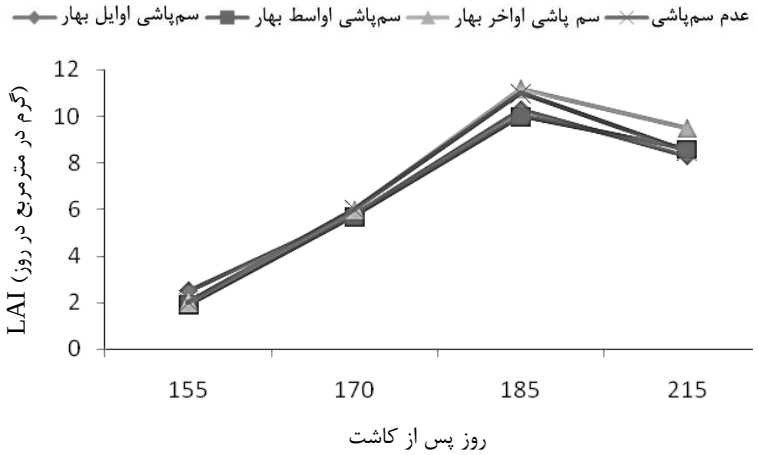
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

تنها بر اثرات متقابل بین بوته‌ها بلکه بر روی روابط متقابل بین گونه‌ها و خصوصیات رقابت با علف‌های هرز مؤثر است. ارقام پاکوتاه با برگ‌های عمودی رقابت‌کنندگان ضعیفی بوده و در صورت کنترل علف‌های هرز عملکرد آن‌ها نسبت به سایر ارقام ممکن است افزایش پیدا کند. در غلات افزایش ماده خشک بخش‌های هوایی گیاه رابطه مستقیمی با LAI تا مرحله سنبله‌دهی دارد. صفهانی و همکاران (Safahany *et al*., 2007) با بررسی تأثیر شاخص‌های رشد بر توان رقابتی ارقام کلزا با علف هرز خردل وحشی، گزارش کردند که خردل وحشی سبب کاهش معنی‌دار عملکرد، ماده خشک، میزان سطح برگ، دوام سطح برگ و سرعت رشد گیاه در تمامی ارقام کلزا مورد آزمایش، می‌شود. همچنین زند و بکی (Zand and Beckie, 2002) در بررسی قدرت رقابت ارقام مختلف کلزا در برابر یولاف وحشی (*Avena fatua*)، کاهش شاخص سطح برگ کلزا را در رقابت با یولاف وحشی نشان دادند.

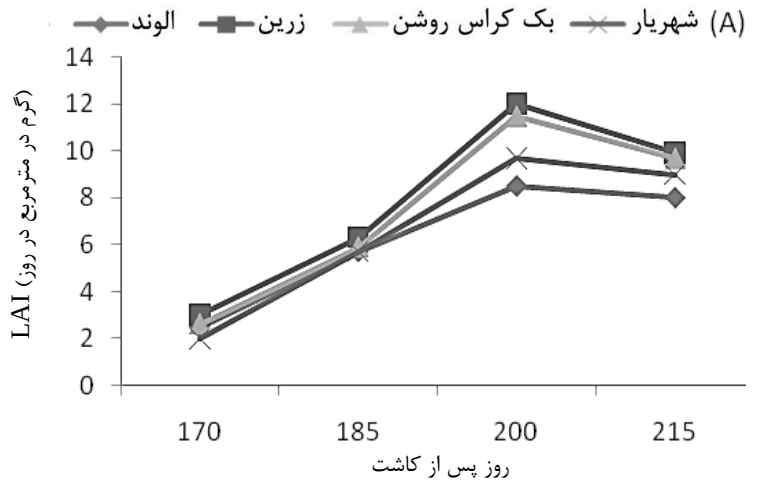


شکل ۱- تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در طول دوره رشد در شرایط عدم کاربرد علف‌کش

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

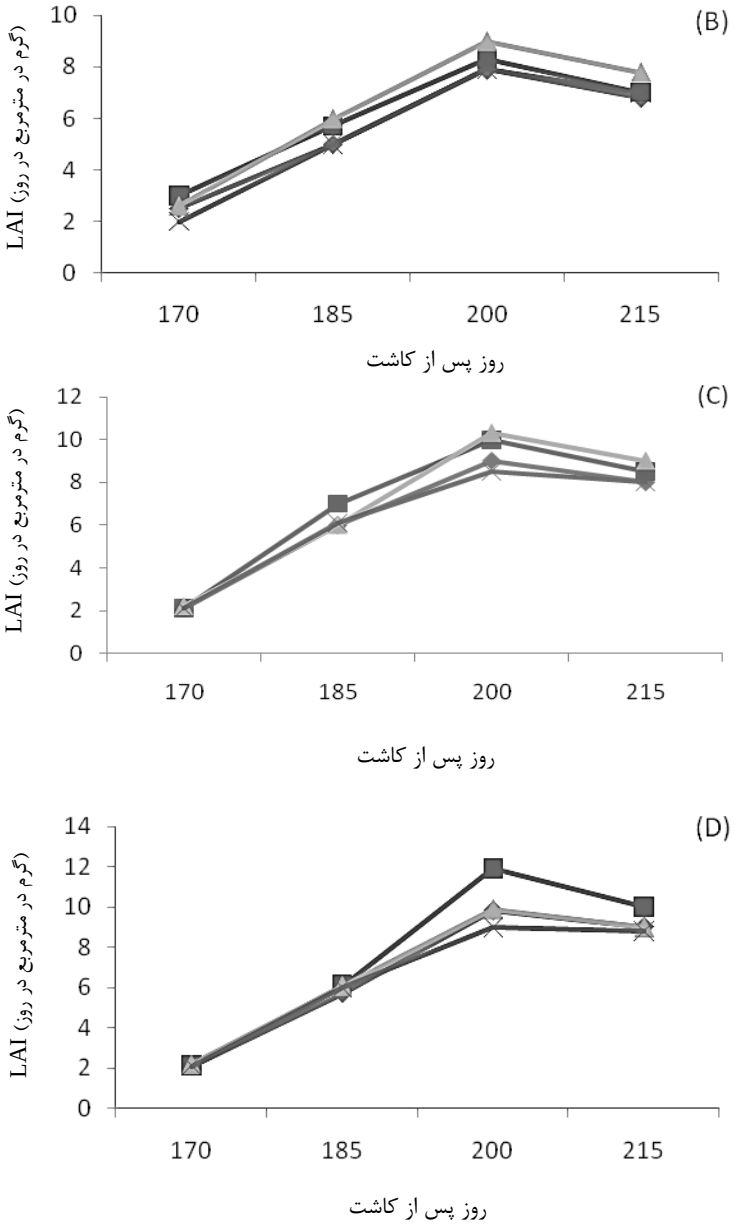


شکل ۲- تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (دو تا سه برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی) در طول دوره رشد



شکل ۳- تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

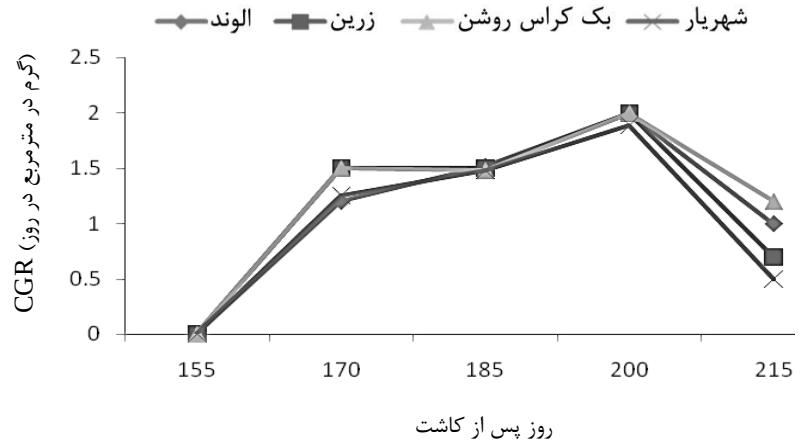


ادامه شکل ۳- تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

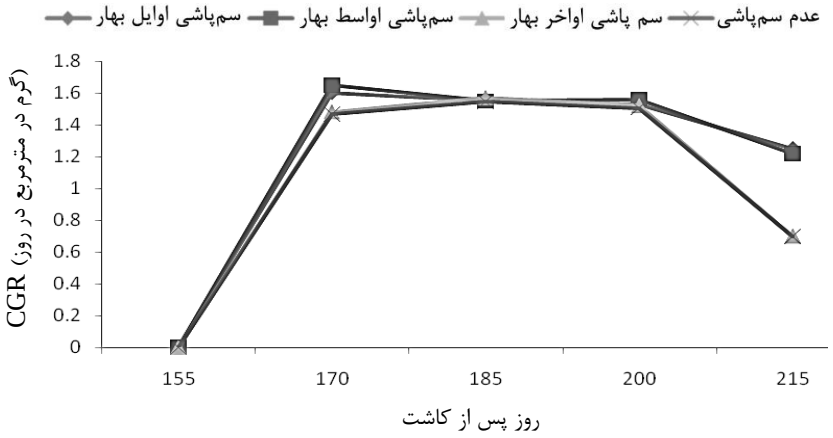
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

سـرعت رشد گیاه CGR: همچنان که در شکل چهار مشاهده می‌شود، سرعت رشد در کلیه ارقام مورد آزمایش در ابتدا کم اسـت، اما بعد از مدتی افزایش پیدا می‌کند. عامل تیمار سـم‌پاشی اواسط بهار در اوایل و اواخر رشـد بیشـترین سـرعت رشـد را در ارقام داشته و تیمار عدم سم‌پاشی کمترین CGR را نسبت به سـایر سـطوح سـم‌پاشی داشته است (شکل ۵). این یافته‌ها با نتایج کومار (Kumar, 2005) در مورد گیاه Clusterbean مطابقت دارد. با توجه به‌این که ماده خشـک تولیدی برآیند جذب و به کارگیری عوامل مؤثر در رشـد، نظیر نور، رطوبت و مواد غذایی است، از این‌رو کاهش میزان CGR ارقام در شرایط رقابت با علف هرز و عدم سـم‌پاشـی را می‌توان ناشـی از کاهش این عوامل رشـدی به کمتر از حد موردنیاز دانست. صـادقی و همکاران (Sadeghi *et al.*, 2003) با ارزیابی شـاخص‌های رشـد سویا و چند گونه علف هرز در شـرایط رقابت، اظهار داشـتند که بیشـترین میزان CGR مربوط به شـرایط شاهد و عدم حضور علف هرز اسـت و با افزایش تراکم علف‌های هرز میزان CGR به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند. در این پژوهش، رقم بک‌کراس روشـن بیشـترین سرعت رشد را نسبت به سایر ارقام آزمایشی داشته است (شکل ۶). شکل ۶a مربوط به مقایسـه CGR ارقام در تیمار سـم‌پاشـی اوایل بهار، نشـان می‌دهد که در مراحل اولیه رشـد ارقام مورد آزمایش از نظر تولید CGR تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. در اواسط رشد رقم الوند بالاترین CGR و رقم زرین کمترین سرعت رشد را نشان دادند. در نهایت رقم بک‌کراس روشن نسبت به سایر ارقام روند بهتری داشـت. در کل می‌توان گفت که سـم‌پاشـی اوایل بهار تأثیر چندانی روی CGR نداشته است. شـکل ۶b بیان‌گر سـم‌پاشـی اواسـط بهار اسـت و همچنان که مشـاهده می‌شود، بین ارقام مورد آزمایش، تفاوت قابل توجهی وجود دارد و رقم بک‌کراس روشـن که در سـم‌پاشـی اواسـط بهار بیشـترین تولید را نسـبت به سـایر ارقام داشـته است با حذف رقابت علف‌های هرز، توانسته است نسبت به سایر ارقام سرعت رشد بیشتری داشته باشد. نتیجه این تحقیق با نتایج یعقوبی (Yaghobi, 2001) که گزارش نموده که در گیاه برنج، سـرعت رشـد گیاه در تیمارهای عاری از علف هرز بیش از سـرعت رشـد در تیمارهای آلوده به علف هرز اسـت، هم‌خوانی داشـت. در تیمار سـم‌پاشی اواخر بهار تفاوت معنی‌داری بین ارقام مورد آزمایش در اوایل رشـد مشـاهده نشـد (شـکل ۶c). در اواخر رشد رقم بک‌کراس روشن نسبت به سایر ارقام CGR بیشـتری داشت. به‌نظر می‌رسد این تفاوت مربوط به خصوصیات رقم مورد آزمایش بوده و تحت تأثیر زمان سـم پاشـی قرار نگرفته. با توجه به شـکل ۶d که به تیمار عدم سـم‌پاشـی مربوط می‌شود، رقم بک کراس روشـن، به نسـبت سایر ارقام توانسته است بیشترین سرعت رشد را به خود اختصاص دهد و در نتیجه این رقم توان رقابتی بیشـتری با علف‌های هرز داشـته اسـت. با توجه به نتایج به‌دسـت آمده می‌توان گفت که شـاخص سـرعت رشـد محصـول می‌تواند معیار مناسـبی برای تخمین توانایی جذب عوامل تولید (آب، موادغذایی و نور) باشـد. که در مجموع بیان کننده میزان توانایی رقم در برابر علف هرز برای دسـتیابی به این عوامل و تبدیل آن‌ها به ماده خشک است.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

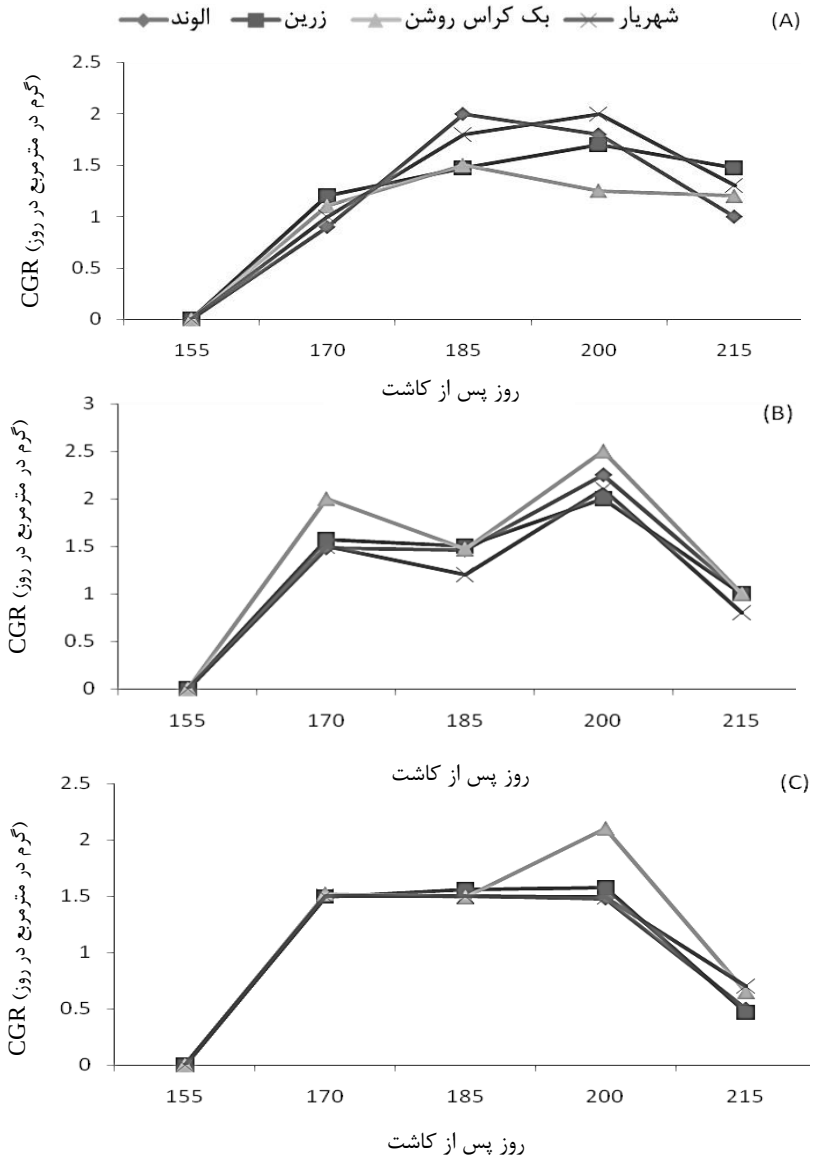


شکل ۴- تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در طول دوره رشد



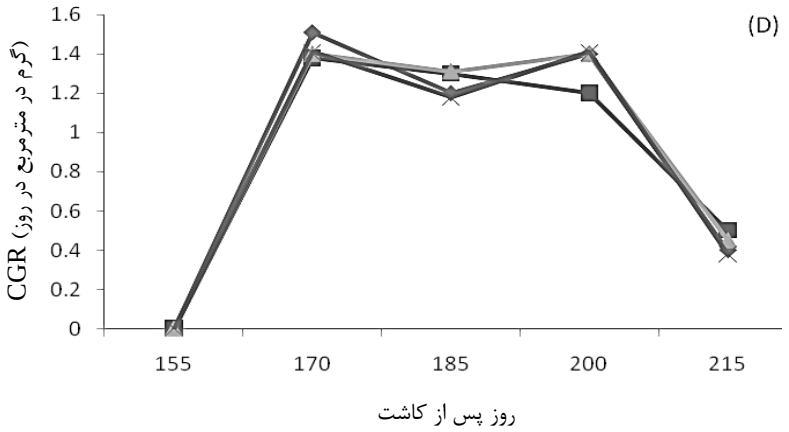
شکل ۵- تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۶- تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

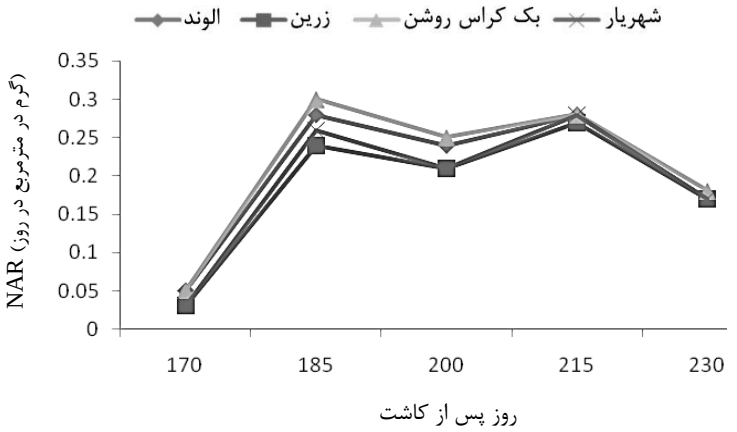


ادامه شکل ۶- تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

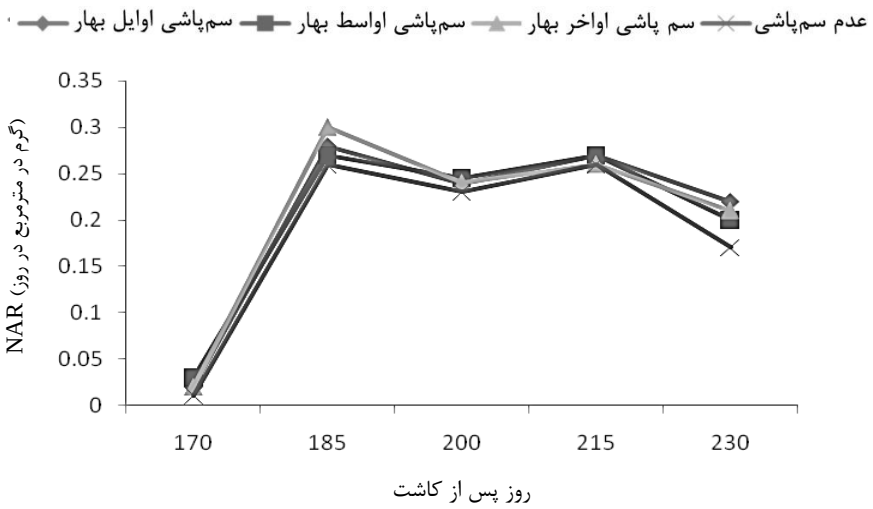
سرعت جذب خالص NAR: همچنان که مشاهده می‌شود، در اوایل نمونه‌برداری، بین ارقام تفاوت قابل ملاحظه‌ای از لحاظ سرعت جذب خالص وجود داشت (شکل ۷). سرعت جذب خالص در رقم بک‌کراس بیشتر از سایر ارقام مورد مطالعه بود. رقم زرین نسبت به سایر ارقام کمترین مقدار NAR را در طول دوره رشد داشت (شکل ۷). همچنان که در شکل هشت مشاهده می‌گردد، سم‌پاشی اواسط بهار بهترین زمان سم‌پاشی بوده است. سم‌پاشی این دوره ممکن است از طریق کنترل علف‌های هرز و ممانعت از سایه‌اندازی آن‌ها روی گندم، باعث افزایش NAR شده باشد. این نتایج با یافته‌های کومار (Kumar, 2005) مطابقت دارد. چاناپاگودار و همکاران (Channappagoudar *et al.*, 2007) گزارش کردند که میزان CGR و NAR به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر کاربرد علف‌کش قرار گرفته است. این پژوهش‌گران همچنین اظهار داشتند که مقادیر CGR و NAR، در شرایط عدم سم‌پاشی و وجود علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کردند در حالی‌که کاربرد علف‌کش باعث حذف علف‌های هرز شده، در نتیجه افزایش میزان CGR و NAR را به‌دنبال داشت. در تیمار سم‌پاشی اوایل بهار، رقم الوند کمترین تولید NAR نسبت به سایر ارقام داشت (شکل ۹a). در تیمار سم‌پاشی اواسط بهار مشاهده شد که رقم بک کراس روشن بیشترین و رقم شهریار کم‌ترین مقدار NAR داشتند (شکل ۹b). شکل ۹c مربوط به سم‌پاشی اواخر بهار است. در این مرحله از سم‌پاشی، در بین ارقام مورد آزمایش، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد؛ ولی رقم بک کراس روشن در ابتدای رشد نسبت به سایر ارقام برتری داشت. در تیمار عدم سم‌پاشی، رقم شهریار کم‌ترین NAR را به خود اختصاص داد. این امر ممکن است به‌دلیل رقابت با

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

علف‌های هرز و سایه‌اندازی آن‌ها در این تیمار باشد. همچنین رقم بک‌کراس روشن نسبت به سایر ارقام در اوایل رشد بیشترین تولید NAR داشت.

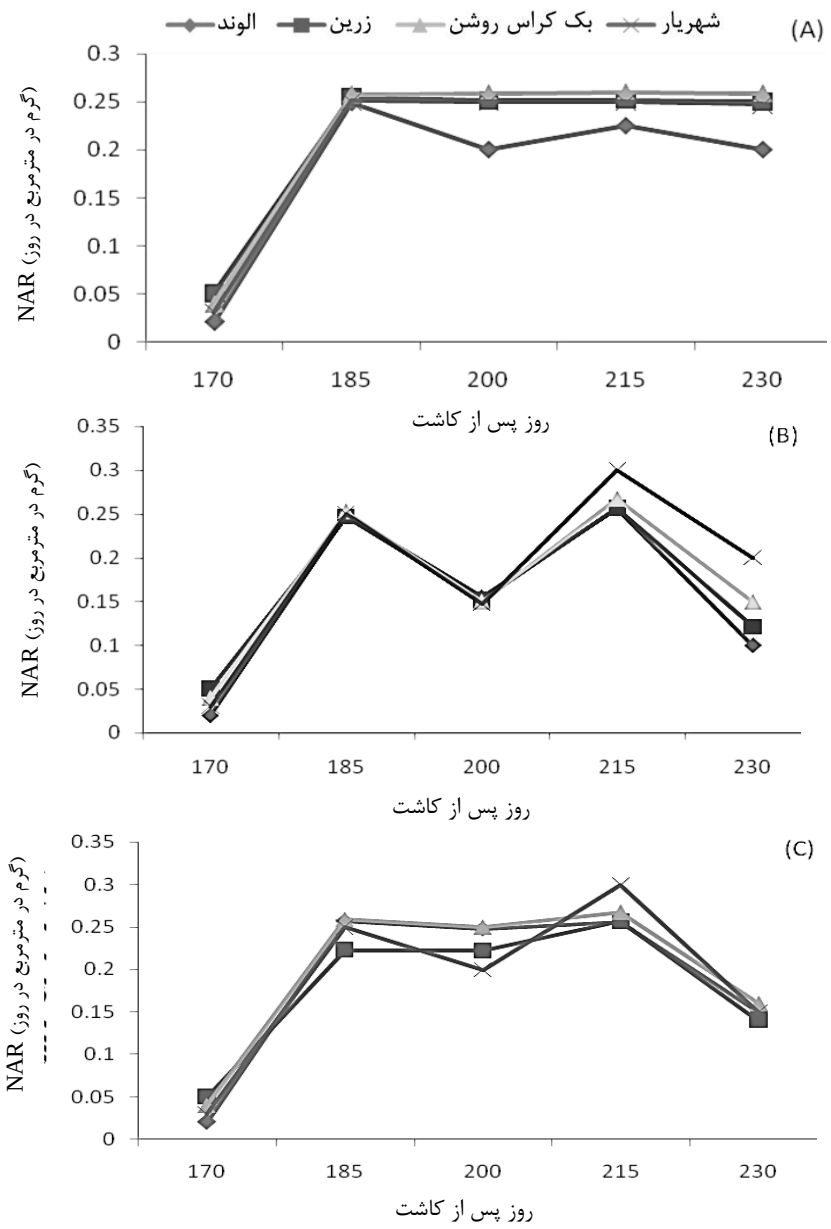


شکل ۷- تغییرات سرعت جذب خالص (NAR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در طول دوره رشد



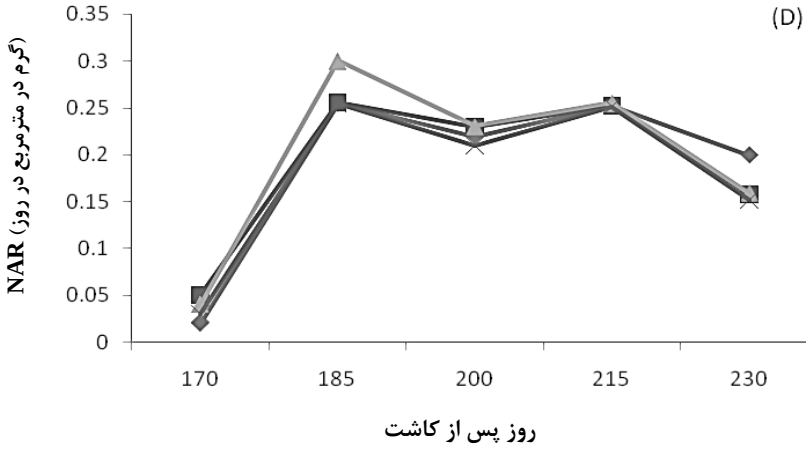
شکل ۸- تغییرات سرعت جذب خالص (NAR) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۹- تغییرات سرعت جذب خالص (NAR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]



ادامه شکل ۹- تغییرات سرعت جذب خالص (NAR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

نسبت سطح برگ LAR: نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد که رقم شهریار در مراحل اولیه رشد بیشترین LAR را نسبت به سایر ارقام داشت (شکل ۱۰). همچنین نتایج نشان داد که در طول دوره رشد، به‌تدریج میزان LAR در بیشتر ارقام مورد آزمایشی کاهش پیدا کرد. همچنان که در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود، بعد از مرحله‌زایشی، میزان LAR در تیمارهای عدم سم‌پاشی کاهش شدیدتری را داشته است. این درحالی بود که این کاهش در تیماری که در زمان مناسب سم‌پاشی صورت گرفته است، کمتر بوده است (شکل ۱۱). شاید به‌این دلیل که میزان رقابت علف‌های هرز در نتیجه سم‌پاشی کاهش پیدا کرده است. کنچاناگدار (Kenchanagoudar, 2001) نیز گزارش کرد که در شرایط رقابت با علف هرز میزان LAR به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند در حالی‌که کاربرد علف‌کش، باعث بهبود میزان LAR در گیاه شده، در نتیجه توان رقابتی آن را با علف‌های هرز افزایش می‌دهد. در تیمار سم‌پاشی اوایل بهار رقم بک‌کراس روشن بیشترین LAR را داشت و در مراحل آخر این تفاوت کاهش پیدا کرد (شکل ۱۲a). می‌توان نتیجه گرفت که سم‌پاشی اوایل بهار تأثیر چندانی روی افزایش LAR نداشته است. همچنین در تیمار سم‌پاشی اواسط بهار رقم بک‌کراس روشن نسبت سایر ارقام، نسبت سطح برگ بیشتری داشت (شکل ۱۲b). در تیمار سم‌پاشی اواخر بهار، تفاوت معنی‌داری بین ارقام مشاهده شد و با سپری شدن زمان رشد رقم الوند از نظر تولید LAR کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرده است (شکل ۱۲c).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

هم‌چنان که در تیمار عدم سم‌پاشی و حضور علف‌های هرز، رقم بک‌کراس روشن، LAR بیشتر و رقم الوند دارای LAR کمتری نسبت به سایر ارقام داشتند (شکل ۱۲d).

دونان و زیمدال (Dunan and Zimdahl, 1991) در تحقیقاتی اظهار داشتند که شاخص‌های رشد جو شامل وزن خشک، سطح برگ و سرعت رشد مطلق بیشتر، به‌ویژه در ابتدای فصل رویش، از دلایل موفقیّت این گیاه در رقابت با یولاف وحشی است. در بررسی فوق هیچ‌گونه تفاوت معنی‌دار در سرعت رشد نسبی، سرعت آسیمیلاسیون خالص در جو و سیولاف مشاهده نشد، ولی در یولاف نسبت سطح برگ بیشتر بود.

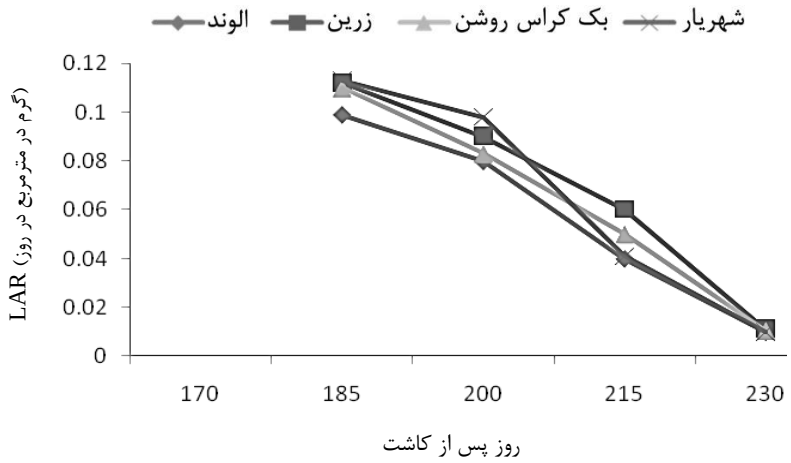
در بررسی مذکور در اوایل رشد، سطح برگ جو بیشتر از یولاف بوده و به لحاظ مساوی بودن سرعت آسیمیلاسیون، رشد مطلق جو بالاتر خواهد بود. بنابراین، بیوماس، سطح برگ و سرعت رشد مطلق بالا در اوایل فصل رشد موجب افزایش توان رقابتی جو در برابر یولاف وحشی شد. تنجی و زیمدال (Tanji and Zimdahl, 1997) در آزمایش بررسی اثرات رقابتی گندم و چچم و جغجغک با تکیه بر آنالیز شاخص‌های رشد، بلند شدن سریع‌تر، سطح بیشتر و سرعت رشد مطلق بالاتر در اوایل فصل رشد را عامل موفقیت گندم در برابر این علف‌های هرز بیان کردند و تجمع بیشتر ماده خشک و سطح برگ بیشتر گندم در ابتدای فصل رشد را عامل رقابت قوی گندم دانستند.

وزن خشک علف هرز: بر اساس مقایسه میانگین‌ها داده‌ها بیش‌ترین وزن خشک علف‌هرز (۵۶/۳ گرم در مترمربع) مربوط به سطح چهارم زمان سم‌پاشی (تیمارعدم سم‌پاشی) و کم‌ترین میزان بیوماس علف‌هرز مربوط به سطح دوم زمان سم‌پاشی است (شکل ۱۳). به‌عبارتی دیگر، سطح دوم زمان سم‌پاشی (سم‌پاشی اواسط بهار) به‌خوبی توانسته است علف‌های هرز را کنترل کند و میزان تولید بیوماس علف‌هرز را کاهش دهد. دلیل این امر، شاید این باشد که در تیمار سم‌پاشی اوایل بهار، علف‌های هرزی که بعداً رشد می‌کنند، بتوانند کاهش وزن بیوماسی را که در نتیجه سم‌پاشی اوایل بهار متحمل شده‌اند جبران نمایند؛ که این امر موجب افزایش بیوماس علف‌هرز شد. هم‌چنین در تیمار سم‌پاشی اواخر بهار نیز علف‌های هرز فرصت کافی برای رشد و تولید بیوماس کافی را داشته‌اند. بنابراین سم‌پاشی اواسط بهار به‌خوبی توانسته است که رشد و در نتیجه بیوماس علف‌های هرز را کاهش دهد. هم‌چنین مهاجری و همکاران (Mahajeri *et al.*, 2011) گزارش کردند که بین تیمارهای زمان مصرف علف‌کش توفوردی از نظر تعداد علف‌هرز و وزن خشک علف‌هرز تفاوت معنی‌دار وجود داشت. هم‌چنین چنان‌که مشاهده شد (شکل ۱۴) رقم بک‌کراس روشن کم‌ترین مقدار بیوماس علف‌های هرز (۴۷/۵ گرم بر مترمربع) را به خود اختصاص داد و نسبت به سایر ارقام توان رقابتی بیشتری را در برابر علف‌های هرز نشان داده است. از آن‌جا که رقم بک‌کراس روشن ارتفاع بیش‌تری نسبت به سایر ارقام داشته، و توان رقابتی بیشتری با

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

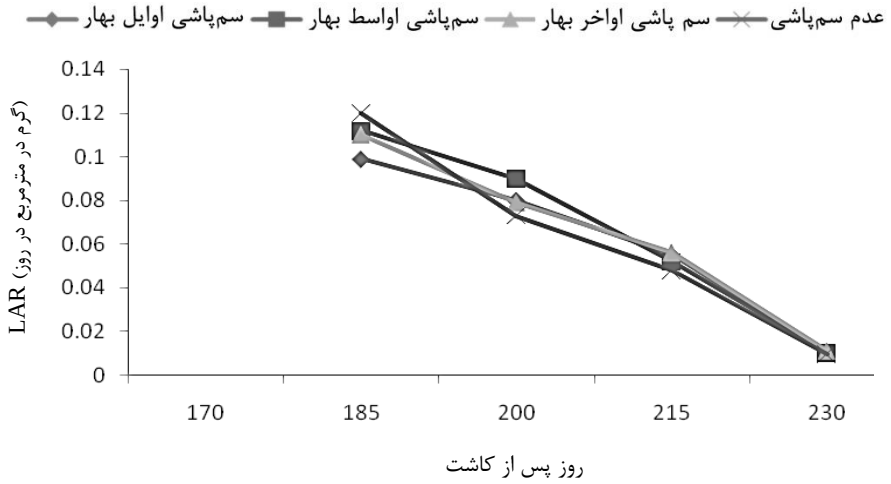
علف‌های هرز در جذب نور دارد، می‌توان گفت رقم مذکور نسبت به سایر ارقام بهتر توانسته است که رشد علف‌های هرز را کنترل کند و در نهایت باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز شود.

بوسان و همکاران (Bussan *et al.*, 1997) معتقدند که احتمالاً می‌توان ارقامی اصلاح نمود که ضمن داشتن قدرت جلوگیری از رشد علف‌هرز، عملکرد قابل قبولی نیز برخوردار باشند. توانایی گیاه زراعی درجلوگیری از رشد علف‌هرز از طریق اندازه‌گیری توأم عملکرد گیاه زراعی در حضور علف‌هرز و بیوماس علف‌هرز در حضور گیاه زراعی محاسبه می‌شود (Bussan *et al.*, 1997). باقری و همکاران (Bagheri *et al.*, 1996) در بررسی‌های خود در رابطه با تراکم‌های مختلف گندم و یولاف، نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم کشت گندم، بیوماس یولاف و گندم کاهش معنی‌داری نشان می‌داد؛ ولی کاهش وزن خشک گندم بیش از وزن خشک یولاف بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بیوماس بالای علف‌هرز باعث کاهش ۴۱/۶ درصدی عملکرد گردید و به همین دلیل در صورت مبارزه شیمیایی بر علیه علف‌های هرز در اواسط بهار (سطح دوم زمان سم‌پاشی) کاهش معنی‌داری در بیوماس علف‌های هرز به‌وجود آمده است.

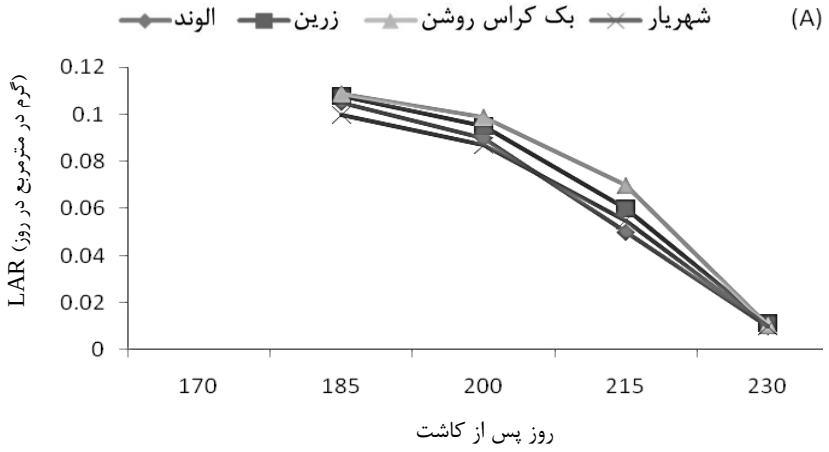


شکل ۱۰- تغییرات نسبت سطح برگ (LAR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

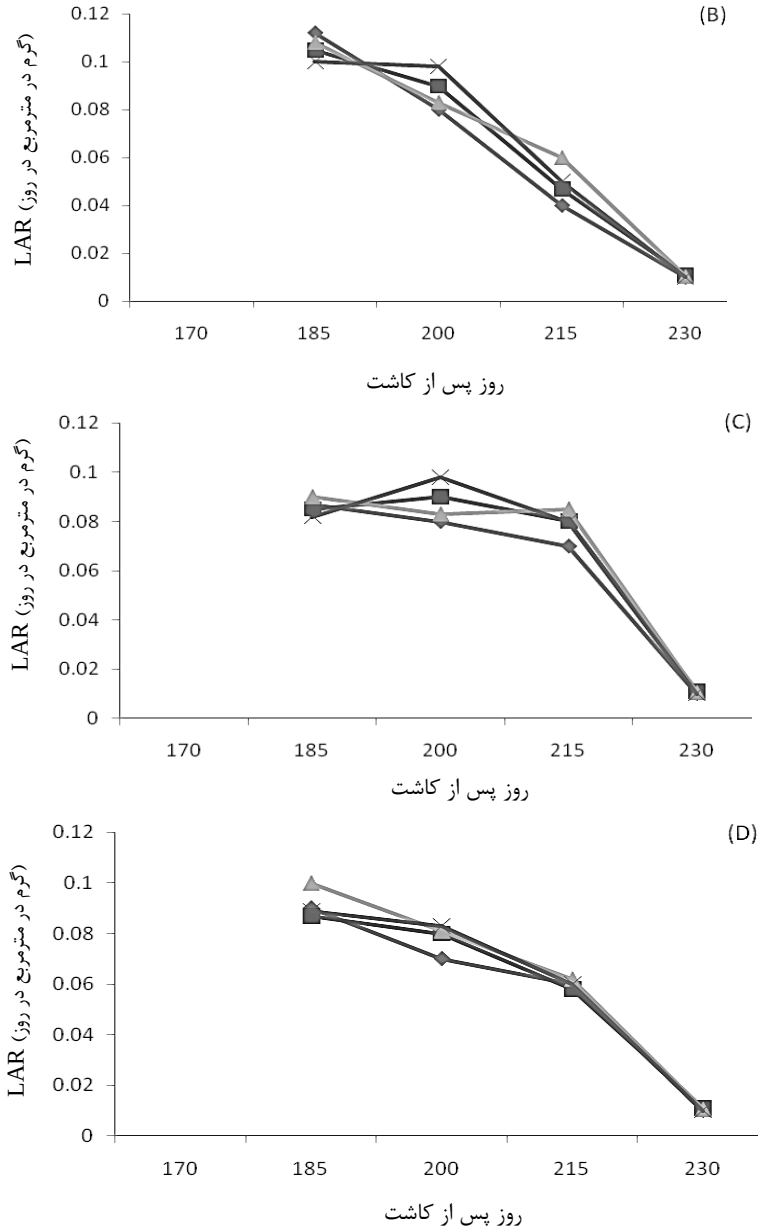


شکل ۱۱- تغییرات نسبت سطح برگ (LAR) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (دو تا سه برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی) در طول دوره رشد



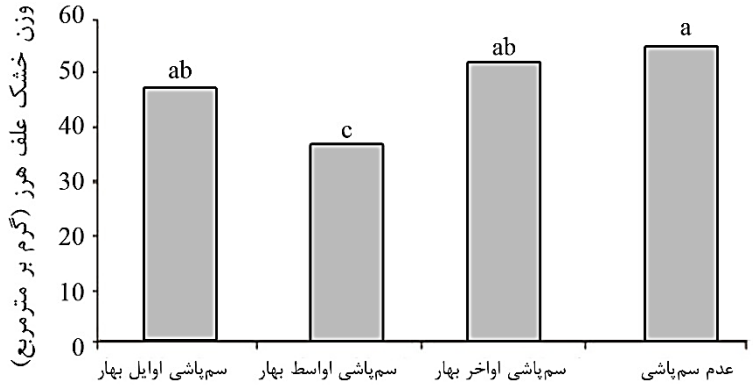
شکل ۱۲- تغییرات نسبت سطح برگ (LAR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

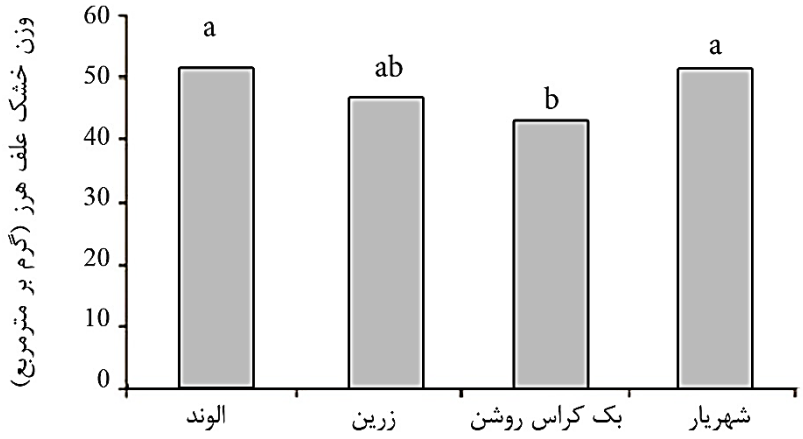


ادامه شکل ۱۲- تغییرات نسبت سطح برگ (LAR) چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار) در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (A)، سم‌پاشی اواسط بهار (B)، سم‌پاشی اواخر بهار (C) و عدم سم‌پاشی (D)) در طول دوره رشد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۱۳- تغییرات وزن خشک علف‌هرز در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (دو تا سه برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند



شکل ۱۴- تغییرات وزن خشک علف‌های هرز چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند

عملکرد دانه: بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۱۵)، مشاهده شد که رقم بک‌کراس روشن با بیشترین عملکرد دانه (۴۱۰/۲ گرم در مترمربع) در کلاس a و رقم الوند با کمترین عملکرد دانه (۲۷۱/۶ گرم بر مترمربع) کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. هم اکنون این باور همگانی

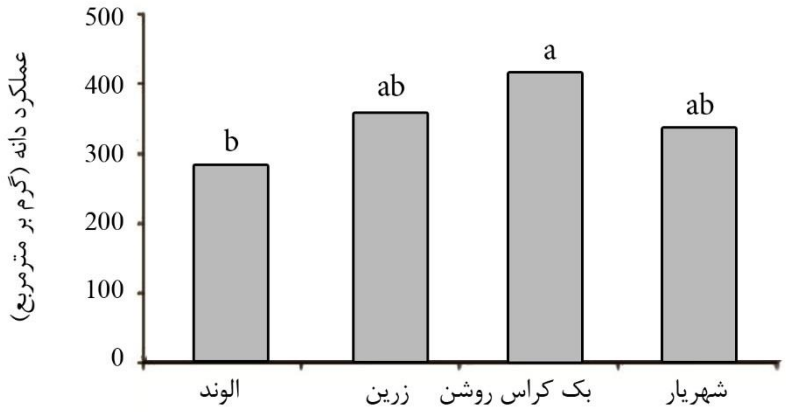
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

وجود دارد که عملکرد دانه گندم، تابع و تلفیقی از تمامی فرآیندهای مرتبط با عملکرد دانه است و هر یک از آن‌ها می‌توانند تحت شرایط اقلیمی در طی فصل رشد و عملیات زراعی تغییر یابند. کوایوس و فرود ویلیام (Koeews and Froud-williams, 2002) در بررسی ارقام گندم و تراکم رشد علف‌های هرز نتیجه گرفتند که قدرت رقابتی ارقام گندم در مقابل علف‌های هرز متفاوت است؛ از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت ارقام مختلف این آزمایش توان رقابتی متفاوتی در مبارزه با علف‌های هرز دارند.

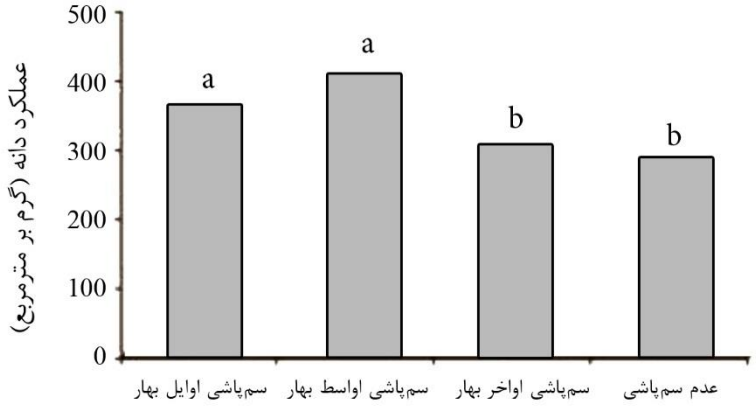
بر اساس مقایسه میانگین‌ها (شکل ۱۶)، مشاهده شد که سطح دوم مبارزه شیمیایی (سم‌پاشی اواسط بهار) با افزایش ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با تیمار عدم سم‌پاشی، بیشترین تولید را داشته است و به‌عنوان مؤثرترین زمان سم‌پاشی برای حذف رقابت علف هرز در این آزمایش شناخته شد.

کمی کردن مقادیر افت عملکرد به‌دلیل زمان ناصحیح کاربرد علف‌کش مشکل است؛ اما شواهد آزمایشی گویای این است که کاربرد ناصحیح علف‌کش‌های پهن برگ ممکن است باعث پنج تا ۱۰ درصد یا بیشتر افت عملکرد شوند (Tottman, 1977). طی پژوهشی مشخص شد که مصرف زود هنگام علف‌کش‌ها در ارقام خاص در طی پنجه‌دهی، تولید بیش از حد پنجه را تحریک کرده که این امر منجر به خوشه‌های بیشتر با دانه‌های کمتر و کوچک‌تر شد. در حالی‌که مصرف دیرتر علف‌کش، موجب کاهش تعداد دانه و عملکرد شد (Tottman, 1977). که با نتایج این آزمایش در رابطه با مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز اواسط بهار مطابقت داشت. بررسی اثر متقابل رقم و زمان مصرف علف‌کش نشان دادند که رقم بک‌کراس روشن هم در حضور علف‌هرز (سطح چهارم تیمار زمان سم‌پاشی) و هم در تیمار سم‌پاشی اواسط بهار (مؤثرترین زمان حذف رقابت علف‌هرز) از عملکرد دانه قابل توجهی نسبت به سایر ارقام برخوردار بود. کراپف و همکاران (Kropff *et al.*, 1992) نیز بیان کردند که بین پتانسیل عملکرد ارقام در شرایط عاری از علف هرز و عملکرد آن‌ها در حضور علف هرز، همبستگی مثبتی وجود داشته است و امکان اصلاح ارقامی که واجد هر دو صفت باشند، وجود دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت ارقامی که پتانسیل عملکرد بالایی در شرایط عاری از علف هرز دارد ممکن است عملکرد بالایی نیز در حضور علف‌های هرز داشته باشند.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۱۵- تغییرات عملکرد دانه چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک‌کراس روشن و شهریار). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند



شکل ۱۶- تغییرات عملکرد دانه در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

منابع

Bagheri A.A., Kochaki A., Zand E. 1996. Breeding in sustainable agriculture. Jehad of Mashhad University. P150. (In Persian).

Bussan A.Y., Burnside O.C., Orf J.H., Riistua E.A., Puettmann K.J. 1997. Field evaluation of soybean (*Glycine max* L.) genotypes for weed competitiveness. Weed Science, 45: 31-37.

Channappagoudar B.B., Koti R.V., Biradar N.R., Bharmagoudar T.D. 2007. Influence of herbicides on growth parameters and yield in radish. Journal of Agriculture Sciences, 20(4): 710-714.

Dunan M.C., Zimdahl R.L. 1991. Competitive ability of wild oats (*Avena fatua*) and barley (*Hordeum vulgare* L.). Weed Science, 39:558-563.

Irena R., Celarece J., Swanton E.J. 2001 Understanding maize- weed competition resource competition, light quality and the whole plant. Field Crop Research, 71:139-150

Kenchanagoudar V. 2001. Physiological studies on weed control efficiency in garlic (*Allium sativum* L.). M.Sc. thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad, India.

Koeews N.E., Froud-williams R.J. 2002. Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. Weed Research, 28:465-471.

Koocheki A., Sarmadnia G. 2006. Physiology of Crop Plants. Jahad of Mashhad University Press, 400p. (In Persian).

Kropff M.J., Lofz L.A.P. 1992. System approach to quantify crop weed interactions and their application to weed management. Agriculture System, 40:256-282.

Kropff M.J., Spitters C.J.T., Schnieders B.J., Joenje W., De Groot W. 1992. Eco-physiological model for interspecific competition, applied to the influence of *Chenopodium album* L. on sugar beet II Model evaluation. Weed Research, 32:451–463.

Kumar S. 2005. Physiological studies on weed control efficiency in clusterbean (Cyamopsis tetragonolaba). M.Sc. Thesis in Crop Physiology, University of Agricultural Sciences, Dharwad.

Mohajeri F., Elhedadi E., Zand E., Ekbari G.H. 2011. Evaluation of herbicide application time on weeds, morphology and yield of wheat. National Conference on Advances in Agronomy. Ghods City, Ghods Branch. 3193p. (In Persian).

Manjunath S., Panchal Y.C., Chimmad V.P., Koti R.V. 1989. Studies on growth, yield and yield components of onion as influenced by herbicides and weeds. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 14: 200-203.

Radosevich S.R. 1987. Methods to study the interactions among crop and weeds. Weed Technology, 1:190-198.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]

Radosevich S.R., Holt J.S., Ghersa C.M. 2007. Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management. Edt. 3rd. John Wiley and Sons, New York, 454p.

Rahimian H., Kochaki A., Zand A. 1998. Evolution, adaptation and crop yield. Educational Publications. (In Persian).

Richardson M. 1980. Yield loss in barley associated with charlok (*Sinapis arvensis*) after continues routine use of herbicides. Weed Research, 20:295-298.

Roush M.L., Radosevich S.R. 1985. Relationship between growth and competitiveness four annual weeds. Journal of Applied Biology, 22:895-905.

Sadeghi H., Baghestani M.A., Akbari G.H., Hejazi A. 2003. Assessment of growth parameters of soybean (*Glycine max* L.) a species of weed competition. Journal of Plant Pests and Diseases, 71(2):87-106.

Safahany A., Kamkar B., Zand A., Bagherani N., Bagherani N. 2007. The effect of growth on the competitive ability of canola (*Brassica napus*) to weedy wild mustard (*Sinapis arvensis*). Iranian Journal of Crop Research, 5(2): 301-313. (In Persian).

Spitters C.J.T., Aert R. 1983. Simulation of competition for light and water in crop-weed association. Aspects Applied Biology, 4:467-483.

Tanji A., Zimdahl R.L. 1997. The competitive ability of wheat (*Triticum aestivum* L.) compared to rigid ryegras (*Lolium rigidum* L.) and cowcockle (*Vaccaria hispanica* L.). Weed Science, 45:481-485.

Tottman D.R. 1977. A comparison of the tolerance by winter wheat of herbicide mixtures containing dicamba and 2, 3, 6-TBA, or ioxynil. Weed Research, 17: 273–282.

Yaghobi Y. 2001. Landraces and improved competitive ability of rice barnyard grass or weeds through the photo model. MSc Thesis, Tehran University. (In Persian).

Zand E., Beckie H.J. 2002. Competitive ability of hybrid and open pollinated canola (*Brassica napus*) with wild oat (*Avena fatua* L.). Canadian Journal of Plant Sciences, 82:473-480.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-11-06]