

تأثیر زمان سم‌پاشی و توان رقابتی ارقام مختلف گندم آبی در کنترل علف‌های هرز

Effects of Time of Spraying and Competitive Ability of Wheat Cultivars in Weed Control

حسن احمدی^۱، وریا ویسانی^{۲*} و عادل سی و سه مرده^۳

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر قدرت رقابتی ارقام گندم آبی با علف‌های هرز در شرایط اقلیمی کردستان، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قاملو به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ اجرا گردید. پلات‌های اصلی شامل چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار) و پلات‌های فرعی شامل چهار سطح زمان مصرف علف کش 2.4.D (سم پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، سم پاشی اواسط بهار (پنجه زنی کامل)، سم پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم پاشی) در ترکیب با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند. صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل: وزن خشک علف‌هرز، ارتفاع بوته، عملکرد کلش، عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت می‌باشد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که رقم بک‌کراس روشن بیش‌ترین ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه و شاخص برداشت را به خود اختصاص داد که در مقایسه با سایر ارقام مورد آزمایش، توان رقابتی بالاتری نسبت به علف‌های هرز نشان داد. در این آزمایش سم‌پاشی اواسط بهار با افزایش ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار (۴۱/۶ درصد)، به‌عنوان موثرترین زمان سم‌پاشی جهت حذف رقابت علف‌های هرز و رقم بک کراس روشن به‌عنوان مناسب‌ترین رقم جهت رقابت با علف‌های هرز شناخته شد.

واژه‌های کلیدی: توان رقابتی، زمان سم‌پاشی، علف‌هرز، گندم

۱. کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سنندج
۲ و ۳. به‌ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان، سنندج
*: نویسنده مسوول
Email: weria.wisany@gmail.com

مقدمه

علف‌های هرز یکی از موانع اصلی دسترسی به عملکرد مناسب در واحد سطح در گیاهان زراعی در دنیا هستند و این میزان کاهش می‌تواند برای جمعیت فزاینده جهان تهدیدی جدی به‌شمار آید. میزان این خسارت در کشورهای در حال توسعه ۲۵ درصد و در کشورهای توسعه یافته ۱۰ درصد گزارش شده است (پارکر و فریر^۱، ۱۹۷۵). استفاده بی‌رویه 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. از آن‌جا که مقاومت به علف‌کش‌ها ناشی از مصرف بی‌رویه آن‌هاست؛ بنابراین امروزه کشاورزان به دنبال روشی برای مدیریت علف‌های هرز هستند که وابستگی آن به علف‌کش‌ها کم‌تر باشد (پستر^۲ و همکاران، ۱۹۹۹). یکی از مهم‌ترین روش‌های مدیریت علف‌های هرز استفاده از ارقام و واریته‌هایی است که از قدرت رقابت بالایی برخوردارند (هوراک و لوقین^۳، ۲۰۰۰). در زمانی که متخصصان اصلاح نباتات ارقام زراعی سازگار با شرایط محیطی خاص از قبیل خاک و مقاومت به انواع آفت را اصلاح نموده‌اند، جای تعجب است که چرا نمی‌توان به ارقامی دست یافت که قادر به رقابت با علف‌های هرز باشند (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰). هارگود^۴ و همکاران (۱۹۸۱) معتقدند که مطالعه رشد گونه‌ها، سطح برگ، حجم و وزن خشک گونه‌های گیاهی مختلف مقیاسی از مقدار نسبی، قابلیت تولید و ظرفیت فتوسنتزی گونه‌ها را نشان می‌دهد که ممکن است توانایی رقابتی آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. دیپیم فر (۱۳۸۴) در مطالعه قدرت رقابت ارقام گندم در برابر علف‌هرز منداب (*Eruca sativa*) نشان داد که شاخص‌های رشد در تمامی ارقام در جریان رقابت کاهش یافت، اما این کاهش یکسان نبود.

در ارزیابی قدرت رقابتی ارقام ایرانی گندم نان با علف‌هرز چاودار نتایج نشان داد که رقم مهدوی در حضور چاودار قوی‌ترین و رقم کرج ۲ ضعیف‌ترین رقم در رقابت با چاودار بودند (دیانت و همکاران، ۱۳۸۶). هم‌چنین در ارزیابی اثرات رقابتی علف‌هرز چاودار بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای آن در گندم مشاهده شده است که افزایش تراکم چاودار باعث کاهش هر یک از فاکتورهای وزن خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد گندم می‌گردد. با افزایش

تراکم چاودار در هر یک از سطوح تراکم گندم، عملکرد دانه و تعداد سنبله در متر مربع به‌طور خطی و معنی‌داری کاهش می‌یابد (باغستانی و همکاران، ۱۳۸۲). فرید نیا و همکاران (۱۳۸۸) در ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم در مقابل علف-هرز خاکشیر، نشان دادند که در حضور و غیاب علف‌هرز خاکشیر، بین ارقام از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. هم‌چنین ارقام از نظر شاخص برداشت دارای تفاوت معنی‌دار با هم بوده ما تحت شرایط رقابت و عدم رقابت با علف‌هرز خاکشیر بین ارقام اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

مک‌دونالد^۵ (۱۹۹۹) بیان نمود فشار ناشی از تداخل علف‌های هرز به توان رقابتی و تراکم گونه‌های علف‌هرز و توان تحمل گیاه زراعی در مراحل مختلف رشد و نمو بستگی دارد. تراکم ۱۹۱ بوته در متر مربع یولاف وحشی باعث کاهش عملکرد به میزان ۳۹/۱ درصد گندم شد (زیمدل^۶، ۱۹۸۱). مک‌دونالد (۱۹۹۹) نتیجه گرفت که فشار تداخل علف‌های هرز بسته به تراکم و توان رقابتی گونه‌های هرز و نیز توان تحمل گیاه زراعی در مراحل مختلف نمو گیاه زراعی متفاوت است مثلاً تراکم ۱۶ بوته گاوپنبه در مترمربع باعث ۱۶ درصد کاهش عملکرد ذرت شد.

کایوس و فراند ویلیامز^۷ (۲۰۰۲) نیز در بررسی اثر واریته‌های مختلف گندم و تراکم بر روی رشد علف‌های هرز نتیجه گرفتند که قدرت رقابتی ارقام گندم در مقابل علف‌های هرز متفاوت است. مک‌لاند^۸ (۲۰۰۰) در بررسی اثر تراکم گونه‌های مختلف علف‌هرز روی گندم گزارش کرد که سلمه-تره با تراکم ۲۰۰ بوته در متر مربع باعث ۲۰ تا ۳۲ درصد کاهش عملکرد گندم شده است. ویلسون^۹ و همکاران (۱۹۹۵) (۱۹۹۵) طی یک آزمایش دریافتند که در تراکم‌های پایین یولاف وحشی به ازای هر بوته از این گیاه هرز در متر مربع، عملکرد دانه گندم در تراکم‌های بالا و پایین بین ۰/۶۸ تا ۱/۷ درصد کاهش می‌یابد. هم‌چنین لی^{۱۰} و همکاران (۱۹۷۹) نتیجه گرفتند که تراکم یولاف در گندم بهاره به‌طور معنی-داری عملکرد گیاه زراعی را کاهش می‌دهد در صورتی‌که تراکم آن در حدود یک بوته در ۹۳ در متر مربع باشد. دیما و ایف‌تروهورینوس^{۱۱} (۲۰۰۱) از مطالعه رقابت بین غلات زمستانه

5. MC Donald

6. Zimdahl

7. Koeews and Froud-williams

8. Mc Lelland

9. Wilson *et al.*10. Lee *et al.*

11. Dhima and Eief therohorinos

1. Parker and Fryer

2. Pester *et al.*

3. Horak and Loughin

4. Hargood *et al.*

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 میلی متر می باشد. دارای خاک تقریباً آهکی با بافت سیلتی و یا رسی سیلتی است. برای اجرای آزمایش ابتدا نسبت به نمونه گیری از عمق ۳۰ سانتی-متری خاک مزرعه اقدام لازم به عمل آمد و پس از آزمون خاک، بر اساس نتایج حاصله (جدول ۱)، نسبت به کوددهی مزرعه اقدام گردید. بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه متخصصین خاک شناسی و نیاز زراعی گندم، کودهای فسفره و پتاس مصرف نگردید و فقط از کود نیتروژنه به شکل اوره به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت قبل از کاشت (۸۳/۸/۱۱) و ساقه دهی به طور مساوی توزیع شد. ضمناً بنا به توصیه موسسه خاک و آب مقدار ۲۰ کیلوگرم سولفات روی هنگام کاشت (۸۳/۸/۱۳) در مزرعه مورد استفاده قرار گرفت. علف های هرز غالب مزرعه مورد مطالعه شامل: ماستونک، فرفیون، پیچک، خردل وحشی، شیرین بیان و مرغ بود.

این آزمایش در زمینی به مساحت ۶۰۰ متر مربع در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی به صورت کرت های خرده شده در چهار تکرار به مرحله اجرا درآمد. کرت های اصلی شامل چهار رقم توصیه شده گندم آبی به نام های الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار (جدول ۲) و کرت های فرعی شامل سم پاشی با علف کش تو فور دی به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار در اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، اواسط بهار (پنجه زنی کامل)، اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم پاشی بود. ابعاد کرت های اصلی ۷/۲×۴ متر و ابعاد کرت های فرعی ۱/۲×۵ متر و شامل ۴ خط کشت و با فاصله ۳۰ سانتی متری از یکدیگر بود. تعداد بذر در متر مربع ۵۱۰ بذر، و آبیاری به روش بارانی اجرا گردید. هم چنین به منظور سم پاشی تیمارهای مورد نظر در زمان توصیه شده، از علف کش تو فور دی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و از سم پاش کتابی پستی بوم دار استفاده شد.

و یولاف به این نتیجه رسیدند که عملکرد دانه گندم و تریتی کاله در حدود ۱۶ درصد در نتیجه وجود یولاف کاهش یافت، در حالی که کاهش عملکرد دانه جو ۹ درصد بود. مهاجری و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی زمان مصرف علف کش بر علف های هرز، مورفولوژی و عملکرد گندم به این نتیجه رسیدند که بین تیمارهای زمان مصرف علف کش توفوردی از نظر تعداد علف هرز و وزن خشک علف هرز تفاوت معنی دار وجود داشت. به طوری که تیمار سم پاشی در مرحله باز شدن برگ پرچم تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشت و درصد بیش تری از تعداد علف هرز و وزن خشک علف هرز را نشان داد.

در مجموع نتایج مطالعات انجام شده موید این واقعیت است که در بین ارقام مختلف گندم از لحاظ قدرت رقابت با علف های هرز تفاوت های معنی داری وجود دارد. تعیین ارقامی از گندم که از قدرت رقابت بالایی برخوردارند، جهت دستیابی به عملکرد بالا لازم و ضروری به نظر می رسد. بنابراین بررسی واکنش ارقام مختلف گندم آبی به علف های هرز و همچنین تعیین مناسب ترین زمان سم پاشی می تواند از جمله راه کارهای بهبود رشد و عملکرد گیاه زراعی در طی فصل رشد و در حین رقابت با علف های هرز محسوب شود. لذا هدف از این پژوهش بررسی تاثیر زمان سم پاشی و توان رقابتی ارقام مختلف گندم آبی در کنترل علف های هرز در شرایط آب و هوایی استان کردستان بوده است.

مواد و روش ها

مشخصات محل اجرای آزمایش

این آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی قاملو مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان از توابع شهرستان قروه در ۷۲ کیلومتری شرق سنندج به مرحله اجرا درآمد. ایستگاه قاملو با ۱۴۰ هکتار زمین زراعی یکی از ایستگاه های تحقیقاتی در زمینه محصولات زراعی به ویژه، گندم می باشد. ایستگاه در ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی

جدول ۱: نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایش

Table 1: Some physical and chemical properties of the soil used in the experiment

Soil texture			Available potash ppm	Available phosphorus ppm	Total nitrogen	Organic carbon %	Acidity %	Exchange capacity EC×103	Saturation S.P
Sand	Silt	Clay	335	19.1	0.07	0.67	7.7	0.39	36.69
30.2	32	37.8							

جدول ۲: برخی از خصوصیات ارقام مورد استفاده در آزمایش

Table 2: Some of characteristics of the cultivars used in the experiments

Other specifications	Baking quality	Appropriate areas of cultivation	Yield (ton*ha)	Cultivars
Resistant to cold Relative resistance to yellow rust Sensitive to brown rust Resistant to shattering, lodging and salinity	This cultivare with 5/12% grain protein have good baking quality	Cold regions	6.4	Alvand
Relative resistance to yellow rust Good resistance to cold Resistant to lodging and grain shedding	This cultivare with 13-14% grain protein have good baking quality	Cold regions with mild winte	6.4	Zarin
Except Ardebil and East Azarbaijan, resistance to yellow rust Resistant to cold Resistant to lodging and grain shedding	This cultivare with 11% grain protein, is suitable for Iranian bread	Cold regions	6.7	Shahriar
Semi-sensitive to yellow rust Resistant to brown rust Resistant to drought last season. Resistant to cold and grain shedding	This cultivare with 11% grain protein, is suitable for Iranian bread	Cold regions	6.9	Back cross roshan

زمان و نحوه نمونه‌گیری

دانه، باقی مانده کلش توزین گردید و میزان عملکرد کلش ثبت گردید.

اولین نمونه‌برداری در بهار (۸۴/۱/۱۹) انجام گرفت. نمونه هر تیمار آزمایشی را در پلاستیک جداگانه‌ای قرار داده و جهت 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 متر مربع از دو ردیف میانی هر کرت آزمایشی کف بر شده و در داخل خشک کن تحت دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند.

اندازه‌گیری فاکتورهای مورد بررسی

تعداد سنبله در واحد سطح: تعداد سنبله در هر پلات شمارش و در یک متر مربع تعداد سنبله ثبت گردید.

وزن خشک علف‌های هرز: پس از رسیدگی کامل مزرعه در یک متر مربع از هر تیمار علف‌های هرز موجود جمع‌آوری و سپس با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم وزن گردید. نتایج حاصله به گرم در متر مربع تبدیل گردیدند.

تعداد دانه در سنبله: تعداد ۱۰ سنبله به‌طور تصادفی انتخاب و پیش از جدا سازی و پاک سازی دانه‌های حاصله از ۱۰ سنبله‌ای که به‌طور تصادفی انتخاب گردید. نسبت به شمارش دانه‌ها اقدام شده و پس از معادل‌گیری به‌صورت تعداد دانه در هر سنبله ثبت شد.

ارتفاع بوته: به‌منظور بررسی ارتفاع بوته از سطح زمین تا بالاترین نقطه سنبله بدون در نظر گرفتن ریشک‌ها، به‌طور تصادفی و از هر کرت ۵ بوته انتخاب و اندازه‌گیری شدند. نهایتاً پس از میانگین‌گیری، متوسط ارتفاع بوته هر کرت محاسبه و بر اساس سانتی‌متر ثبت شد.

وزن هزار دانه: به‌منظور بررسی وزن هزار دانه، تعداد ۱۰۰ دانه از بذره‌های تولیدی هر کرت پس از رسیدگی کامل به- صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم وزن و پس اعمال ضریب ۱۰، میزان وزن هزار دانه تیمارها بر حسب گرم محاسبه شد.

عملکرد کلش: برای اندازه‌گیری عملکرد کلش، پس از رسیدن بوته‌های هر کرت ردیف‌های حاشیه و ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و انتهای هر ردیف حذف و بوته‌های باقی‌مانده در سطحی برابر با یک متر مربع برداشت و پس از جدا سازی

عملکرد دانه: برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، پس از رسیدن بوته‌های هر کرت ردیف‌های حاشیه و ۲۵ سانتی‌متر از ابتدا و

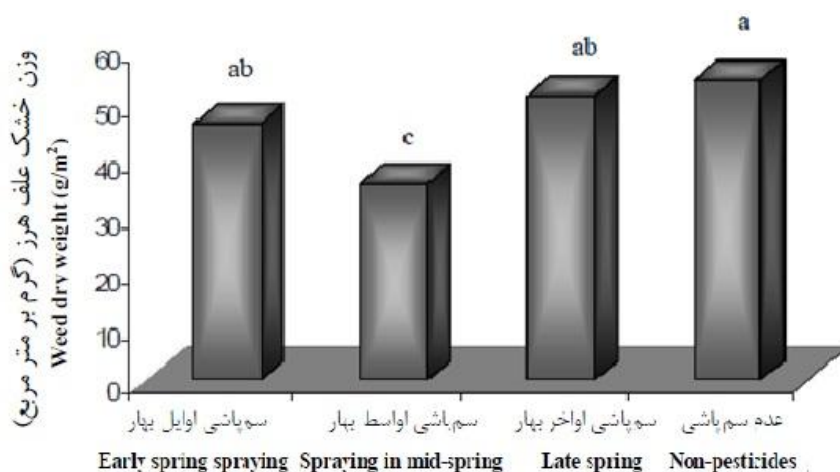
علف‌های هرز را کنترل نماید و میزان تولید بیوماس علف‌هرز را کاهش دهد. که این امر ممکن است به این دلیل بوده باشد که در تیمار سم پاشی اوایل بهار، علف‌های هرزی که بعداً رشد می‌کنند ممکن است بتوانند کاهش وزن بیوماسی را که در نتیجه سم‌پاشی اوایل بهار متحمل شده‌اند جبران نمایند که این امر موجب افزایش بیوماس علف‌هرز شود. هم‌چنین در تیمار سم‌پاشی اواخر بهار نیز علف‌های هرز فرصت کافی برای رشد و تولید بیوماس کافی را داشته‌اند. بنابراین سم‌پاشی اواسط بهار به خوبی توانسته است که رشد و در نتیجه بیوماس علف‌های هرز را کاهش دهد. هم‌چنین مهاجری و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که بین تیمارهای زمان مصرف علف‌کش تو فور دی از نظر تعداد علف‌هرز و وزن خشک علف‌هرز تفاوت معنی‌دار وجود داشت. هم‌چنین چنان‌که که مشاهده می‌شود (شکل ۲) رقم بک‌کراس روشن کم‌ترین مقدار بیوماس علف‌های هرز (۴۷/۵ گرم بر متر مربع) را به خود اختصاص داده است و نسبت به سایر ارقام توان رقابتی بیشتری را در برابر علف‌های هرز نشان داده است. از آن‌جایی‌که رقم بک‌کراس روشن از ارتفاع بیشتری نسبت به سایر ارقام برخوردار بوده و توان رقابتی بیشتری با علف‌های هرز در جذب نور دارد. بنابراین می‌توان گفت که رقم بک-کراس روشن نسبت به سایر ارقام بهتر توانسته است که رشد علف‌های هرز را کنترل کند و در نهایت باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز شده باشد.

انتهای هر ردیف حذف و از بوته‌های باقی‌مانده در سطحی برابر با یک متر مربع برداشت و پس از توزین میزان عملکرد ثبت گردید.

روش‌های آماری مورد استفاده: پس از جمع‌آوری و محاسبه داده‌های اولیه، با استفاده از نرم‌افزارهای آماری Mstat-c و SAS داده‌های آزمایش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نمودارهای مورد نیاز با استفاده از برنامه Excel رسم گردید.

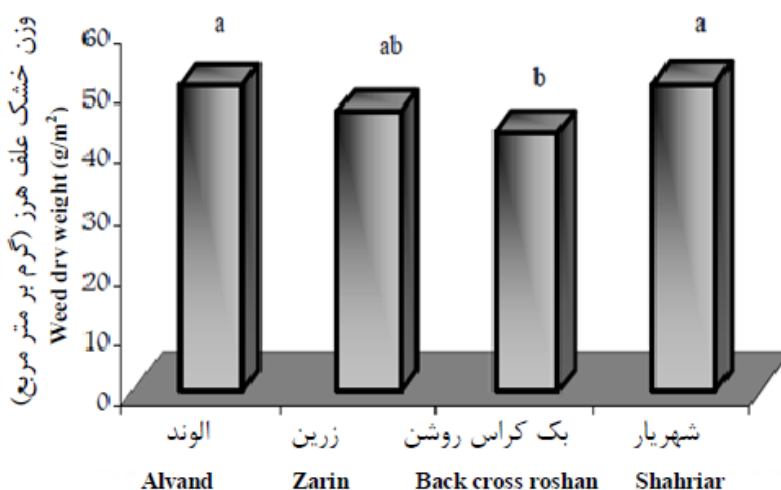
نتایج و بحث

اثر تیمارهای مورد بررسی بر روی صفات اندازه‌گیری شده
اثر تیمارهای مورد بررسی بر وزن علف هرز: بر اساس نتایج این آزمایش، از نظر وزن علف‌هرز، اختلاف معنی‌داری در بین ارقام مورد بررسی و هم‌چنین زمان سم-پاشی در سطح احتمال ۱٪ از لحاظ وزن علف‌هرز وجود داشت (جدول ۳). هم‌چنین اثرات متقابل رقم و تیمار علف-کش بر وزن علف‌هرز معنی‌دار نگردید. اما بین تیمارهای زمان سم‌پاشی اختلاف معنی‌داری بر اساس مقایسه میانگین‌ها داده‌ها بیش‌ترین وزن خشک علف‌هرز (۵۶/۳) گرم در متر مربع) مربوط به سطح چهارم زمان سم‌پاشی (تیمار عدم سم-پاشی) و کم‌ترین میزان بیوماس علف‌هرز مربوط به سطح دوم زمان سم‌پاشی می‌باشد (شکل ۱). به عبارتی دیگر، سطح دوم زمان سم‌پاشی (سم‌پاشی اواسط بهار) به‌خوبی توانسته است



شکل ۱: تغییرات وزن خشک علف‌هرز در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگ)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه زنی 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٪ می‌باشند.

Figure 1: Changes in weed dry weight at four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non pesticides application). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۲: تغییرات وزن خشک علف‌های هرز چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

Figure 2: Changes in weed dry weight of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).

می‌شود و وراثت پذیری آن به‌طور متوسط ۶۴ درصد تخمین زده شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که برنامه‌های اصلاحی در تمام کشورها، ارتفاع گندم را کاملاً تغییر داده است. به‌طوری‌که، اکثر ارقام جدید از ارقام قدیمی به‌طور معنی‌داری کوتاه‌ترند. *بالیان*^۲ و همکاران (۱۹۹۱) مشاهده کردند که تفاوت‌های موجود در قابلیت رقابتی ارقام مختلف گندم، بیش‌تر به ارتفاع و ماده خشک مربوط است تا ظرفیت پنبه‌دهی. محققان دیگر گزارش کرده‌اند که توانایی رقابتی ارقام سنتی پا بلند بیش‌تر از ارقام پا کوتاه می‌باشد. نتیجه رقابت بین علف‌های هرز و گیاه زراعی برای جذب نور، اغلب تحت تاثیر ارتفاع نسبی گونه‌های رقابت کننده قرار می‌گیرد. یک رقم پا بلند گندم (بک کراس روشن) در مقابل علف‌های هرز، به‌دلیل قدرت سایه‌دهی بیش‌تر، قوی‌تر از یک رقم پا کوتاه است. بررسی‌های فراوانی نشان داده است، همبستگی مثبتی بین ارتفاع گندم و قدرت رقابتی این گیاه وجود دارد (بلک‌شو^۳ ۱۹۹۴، هیول و هاچل^۴، ۱۹۹۶ و اوگ^۵ و همکاران، همکاران، ۱۹۹۹). در مقابل ریوز و بروک^۶ (۱۹۹۷) گزارش نمودند که ارتباط مهمی بین ارتفاع گیاه و میزان تحمل علف‌هرز وجود ندارد.

بوسان^۱ و همکاران (۱۹۹۷) معتقدند که احتمالاً می‌توان ارقامی اصلاح نمود که ضمن داشتن قدرت جلوگیری از رشد علف‌هرز، از عملکرد قابل قبولی نیز برخوردار باشند. اندازه‌گیری توانایی گیاه زراعی در جلوگیری از رشد علف‌هرز از طریق اندازه‌گیری توام عملکرد گیاه زراعی در حضور علف-هرز و بیوماس علف‌هرز در حضور گیاه زراعی اندازه‌گیری می‌شود (بوسان و همکاران، ۱۹۹۷). باقری و همکاران (۱۳۷۵) 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 می‌دهد 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 می‌گردد و در صورت مبارزه شیمیایی بر علیه علف‌های هرز در اواسط بهار (سطح دوم زمان سم‌پاشی) کاهش معنی‌داری در بیوماس علف‌های هرز به‌وجود می‌آید.

ارتفاع بوته

بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش، اختلاف معنی‌داری بین ارقام آزمایش از نظر ارتفاع بوته وجود دارد. هم‌چنین بین تیمارهای زمان سم‌پاشی از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ مشاهده می‌شود (جدول ۳). ارتفاع گیاه صفتی است که توسط چند ژن کنترل

2. Balyan *et al.*
3. Back shaw
4. Huel and Hucl
5. Ogg *et al.*
6. Reeves and Brooke

1. Bussan *et al.*

جدول ۳: تجزیه واریانس مقادیر میلگین مریعات صفات وزن علفهای هرز، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی

Table 3: Analysis of variance mean squares values of weed dry weight, plant height, stubble yield, biological yield, number of ear per unit area, number of grains per ear, grain weight, grain yield and harvest index affected by treatments

harvest index	MS									
	Grain yield	Grain weight	Number of grains per ear	Number of ear per unit area	Biological yield	stubble Yield	Plant height	Weed dry weight	df	Sources
0/004 ^{ns}	6088/854 ^{ns}	29/021 ^{ns}	206/846 ^{ns}	223/557 ^{ns}	42050/432 ^{ns}	34607/41 ^{ns}	55/932 ^{ns}	27/141 ^{ns}	3	Replicate
0/011 [*]	52880/938 ^{**}	12/104 ^{ns}	387/976 [*]	3162/766 [*]	187505/641 ^{**}	55839/432 [*]	202/849 ^{**}	31766 ^{**}	3	Cultivar
0/002	5286/229	6/285	68/847	715/280	25117/780	13190/613	11/321	171/099	9	Main plot error
0/003 ^{ns}	45234/604 ^{**}	4/5210 ^{ns}	87/225 ^{ns}	2084/849 [*]	242228/599 ^{**}	78209/849 ^{**}	224/516 ^{**}	1210/016 ^{**}	3	Application time
0/002 ^{ns}	3790/479 ^{ns}	5/396 ^{ns}	33/808 ^{ns}	622/960 ^{ns}	7717605/16 ^{ns}	5018/266 ^{ns}	33/238 ^{ns}	66/807 ^{ns}	9	Cultivar × Applic. time
0/001	3094/538	12/802	41/299	556/127	5633/984	25660/592	22/835	58/207	36	Sub plot error
11/31	16/45	10/46	15/87	6/29	7/17	7/15	5/31	17/62		CV %

ns, *, ** non-significant, significant at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

نظر عملکرد کلش وجود دارد و همان‌گونه که در (شکل ۶) مشاهده می‌شود بیش‌ترین عملکرد کلش مربوط به سطوح اول و دوم زمان سم‌پاشی (سم‌پاشی در اوایل و اواسط بهار) می‌باشد. به‌طوری‌که این دو تیمار در یک کلاس آماری و تیمارهای سم‌پاشی اواخر بهار و عدم سمپاشی در کلاس دیگری قرار گرفتند. درصد کاهش عملکرد دانه در بسیاری از ارقام گندم نسبت به درصد کاهش کلش بیش‌تر بوده است که نشان می‌دهد رشد زایشی گیاهان نسبت به رشد رویشی بیش‌تر تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. با توجه به نتایج این آزمایش، سم‌پاشی اوایل بهار و اواسط بهار با حذف قابل توجه علف‌های هرز، زمینه لازم را برای تولید عملکرد کلش بالا فراهم نموده است. هم‌چنین ممکن است در نتیجه سم‌پاشی اوایل بهار، در مراحل اولیه رشد گندم تراکم علف‌های هرز کاهش پیدا کرده باشد و در نتیجه میزان جذب نور، آب و مواد غذایی توسط گیاه گندم افزایش یافته و در نهایت افزایش رشد و عملکرد کلش را در پی داشته است.

عملکرد بیولوژیکی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی (جدول ۳)، اختلاف معنی‌داری بین ارقام آزمایش از نظر عملکرد بیولوژیکی گندم در سطح احتمال ۱٪ مشاهده گردید. هم‌چنین تأثیر سطوح مختلف زمان سم‌پاشی بر میزان عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. در حالی‌که اثر متقابل رقم و تیمار سم‌پاشی معنی‌دار نگردید. براساس مقایسه میانگین‌ها، رقم بک‌کراس روشن بیش‌ترین (۱۲۰۰ گرم در متر مربع) عملکرد بیولوژیکی را داشته است و در مقابل رقم الوند کم‌ترین (۱۰۰۰ گرم در متر مربع) عملکرد بیولوژیکی را نشان داد (شکل ۷). نتایج به‌دست آمده از تحقیقات قبلی نشان داد که رقم بک‌کراس روشن از دوام سطح برگ بالایی در مقایسه با سایر ارقام برخوردار است. با توجه به نقش و اهمیتی که صفت دوام سطح برگ در ثبات عملکرد گیاه می‌تواند داشته باشد، لذا می‌توان این‌طور استنباط نمود که رقم بک‌کراس روشن ممکن است به‌علت دارا بودن دوام سطح برگ بیش‌تر، قادر به تولید مواد فتوسنتزی و وزن برگ بیش‌تری بوده و در نتیجه عملکرد بیولوژیکی بیش‌تری را نسبت به سایر ارقام داشته است. هم‌چنین نتایج این آزمایش نشان داد، سطح دوم تیمار زمان سم‌پاشی بیش‌ترین تأثیر را بر عملکرد بیولوژیک داشته است و در نتیجه مناسب‌ترین زمان سم‌پاشی جهت کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد بیولوژیک، اواسط بهار می‌باشد (شکل ۸).

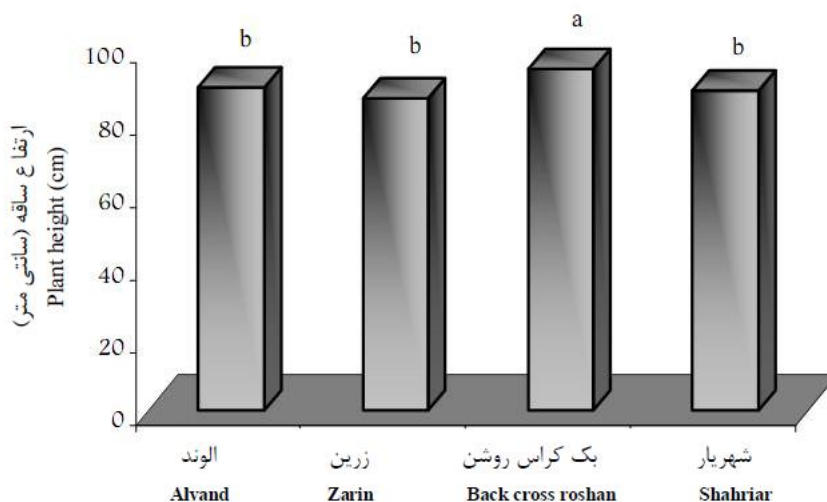
با توجه به مقایسه میانگین ارقام مورد آزمایش، بیش‌ترین ارتفاع بوته مربوط به رقم بک‌کراس روشن است که در مقایسه با سایر ارقام آزمایش، توان رقابتی بالاتری نسبت به علف‌های هرز نشان داد (شکل ۳). هم‌چنین بیش‌ترین ارتفاع بوته (۹۸/۴ سانتی‌متر) مربوط به تیمار سم‌پاشی اواخر بهار و کم‌ترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار سم‌پاشی اواسط بهار می‌باشد (شکل ۴).

میزان تأثیر ارتفاع گیاه زراعی بر رقابت علف‌های هرز، به میزان تراکم (شدت رقابت) و نوع علف‌هرز بستگی دارد و می‌تواند مثبت یا منفی باشد (هالت^۱، ۱۹۹۵). برخی پژوهش‌گران نشان دادند که رقابت علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد و یا رقابت خفیف آن‌ها می‌تواند موجب افزایش ارتفاع گیاه زراعی شود. بنا به عقیده کازنس^۲ و همکاران (۱۹۸۸)، این موضوع احتمالاً به‌دلیل تغییر کیفیت نور رسیده به گیاه زراعی یعنی کاهش نسبت نور قرمز به قرمز دور است و از طریق افزایش اندازه سلول‌ها (نه تعداد آن‌ها) صورت می‌گیرد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که قدرت رقابتی بالاتر تا حدی با ارتفاع بیش‌تر همبستگی داشته باشد. در تعداد زیادی از منابع به همبستگی مثبت بین ارتفاع گیاه و قدرت رقابتی آن اشاره شده است (لمرل^۳ و همکاران، ۱۹۹۵ و ویکس^۴ و همکاران، ۱۹۸۹). لمرل^۳ و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که همبستگی ارتفاع گندم و قدرت رقابتی ممکن است تحت تأثیر نوع علف هرز، تراکم آن و شرایط محیطی قرارگیرد. کراف^۵ و وان‌لار (۱۹۹۳) نیز بیان داشتند که کاهش ارتفاع گیاه زراعی بر اثر رقابت علف‌های هرز به‌علت کاهش منابع در دسترس است که منجر به کاهش ارتفاع گیاه زراعی می‌شود. به‌طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج اکثر پژوهش‌های انجام گرفته هم‌خوانی دارد.

عملکرد کلش

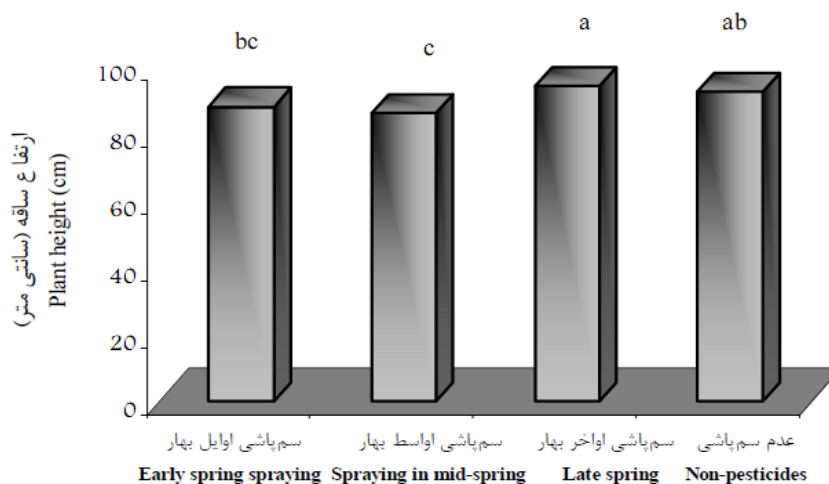
بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی، تفاوت معنی‌داری بین ارقام از نظر عملکرد کلش در سطح احتمال ۵٪ در وجود دارد (جدول ۳). براساس مقایسه میانگین‌ها، کم‌ترین عملکرد مربوط به رقم الوند می‌باشد و سایر ارقام (زرین، بک‌کراس، روشن و شهریار) در یک کلاس آماری قرار گرفتند (شکل ۵). هم‌چنین بر اساس نتایج حاصله، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای زمان سم‌پاشی از

1. Holt
2. Cozens *et al.*
3. Lemerl *et al.*
4. Wicks *et al.*
5. Kropff and Van Lear



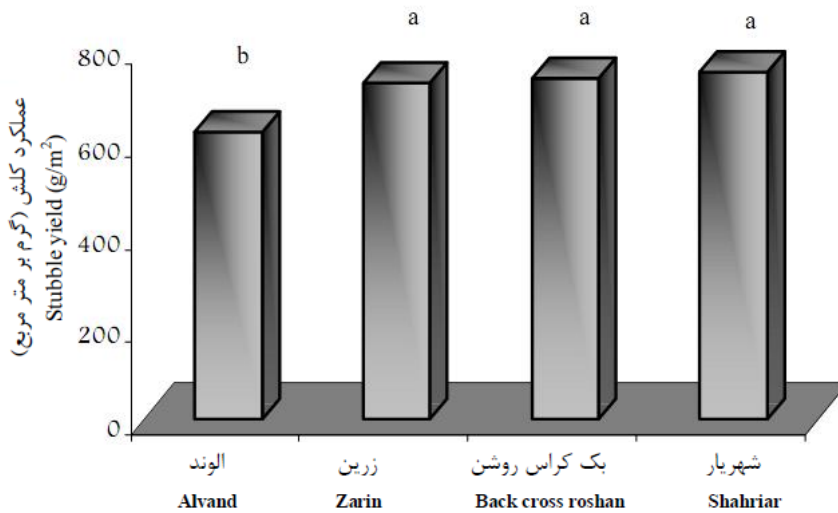
شکل ۳: تغییرات ارتفاع بوته چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪ می‌باشند.

Figure 3: Changes in plant height of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



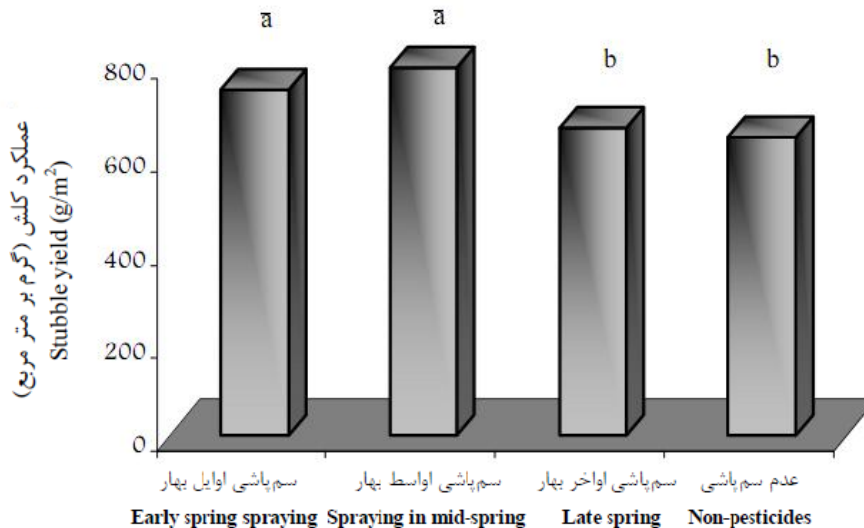
شکل ۴: تغییرات ارتفاع ساقه در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگ)، سم‌پاشی اواسط بهار (پنجه‌زنی کامل)، سم‌پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم‌پاشی). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪ می‌باشند.

Figure 4: Changes in plant height at four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non application pesticides). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۵: تغییرات عملکرد کلتش 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٪ می‌باشند.

Figure 5: Changes in stubble yield of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۶: تغییرات عملکرد کلتش در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگ)، 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٪ می‌باشند.

Figure 6: Changes in stubble yield at four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non pesticides application). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).

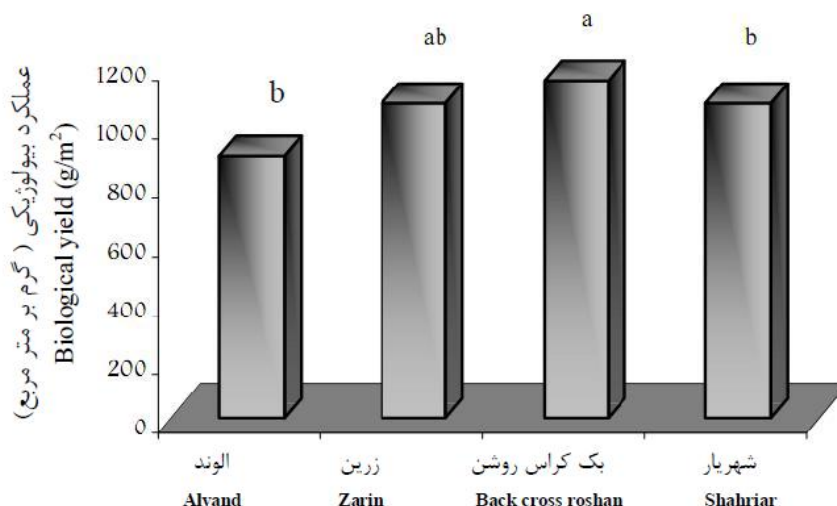
و در این رابطه توانایی گیاه در انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها مهم است. به این ترتیب به‌نظر می‌رسد روابط بین فرایندهای تولید (تولید مواد فتوسنتزی) و عملکرد اقتصادی در غلات نسبت به سایر گیاهان زراعی پیچیده‌تر باشد. این پیچیدگی به‌علت آن است که شرایط مطلوب برای تولید عملکرد بیولوژیکی بیشتر، متفاوت از شرایط مطلوب برای تولید عملکرد اقتصادی بیشتر است.

برتری رقم بک‌کراس روشن می‌تواند به‌دلیل حفظ بیوماس کل در کنار حفظ عملکرد دانه و بروز رفتار رقابتی در این رقم باشد. مطالعاتی که تا به حال انجام شده است به وضوح حاکی از آن است که عملکرد اقتصادی زیاد ارقام، در ارتباط با عملکرد زیاد بیولوژیکی آن‌ها است به شرط آن که بیوماس اندام‌های هوایی تولید شده و توزیع آن‌ها در جهت تولید دانه و به‌عبارت دیگر شاخص برداشت بالاتر باشد. فرآیندهای تولید باید با اجزای تشکیل‌دهنده عملکرد هماهنگ باشد

اتفاق می‌افتد و به دنبال آن تعیین زمان مبارزه با علف‌های هرز مفید باشد. نتایج حاصل از این پژوهش بیان‌گر آن است که تفاوت معنی‌داری بین ارقام مورد آزمایش در سطح احتمال ۵٪ از نظر تعداد سنبله در واحد سطح وجود دارد.

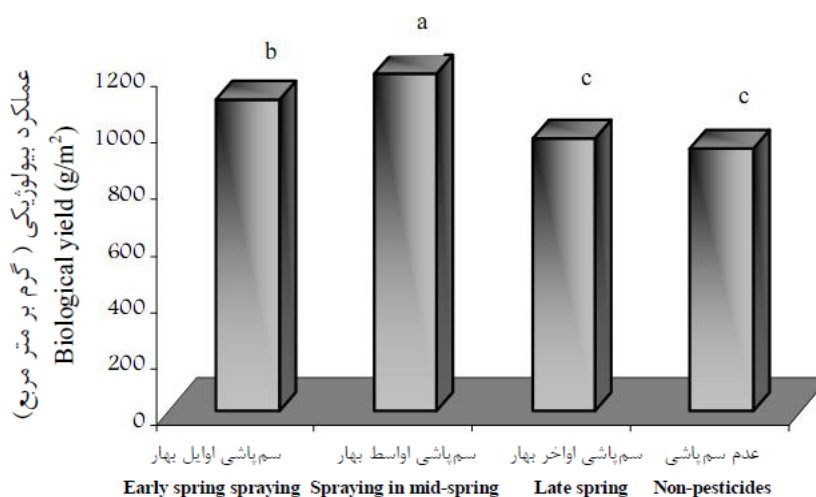
تعداد سنبله در واحد سطح

علف‌های هرزی که با گیاه زراعی رقابت می‌کنند از تشکیل و رشد اجزا عملکرد جلوگیری می‌کنند. مطالعه و بررسی این‌که کدام یک از اجزا عملکرد بیشتر تحت تاثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد، می‌تواند در شناسایی مراحل از رشد گیاه زراعی که بیش‌ترین حساسیت را به رقابت علف‌های هرز دارد و شناسایی زمانی که این رقابت



شکل ۷: تغییرات عملکرد بیولوژیک 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٪ می‌باشند.

Figure 7: Changes in biological yield of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۸: تغییرات عملکرد بیولوژیک در چهار سطح زمان مصرف علف‌کش 2.4.D (سم‌پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگ)، 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٪ می‌باشند.

Figure 8: Changes in biological yield at four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non pesticides application). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).

متقابل رقم و تیمار زمان سم‌پاشی معنی‌دار نگردید. بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها، رقم بک‌کراس روشن بیش‌ترین تعداد دانه در سنبله را به‌خود اختصاص داده است (شکل ۱۱).

نتایج به‌دست آمده از مقایسه ارقام قدیمی و جدید حاکی از آن است که بهبود عملکرد در درجه اول ناشی از افزایش در تعداد دانه در سنبله بوده است. مد^۴ و همکاران (۱۹۸۵) اظهار کردند که علف‌های هرز باعث کاهش تعداد دانه می‌شوند. مک‌تیر^۵ (۱۹۸۲) در بررسی اثر رقابت بر روی رشد و عملکرد جو بهاره نتیجه گرفت که تعداد دانه در هر سنبله بیشتر از سایر اجزای عملکرد تحت تاثیر رقابت قرار می‌گیرد به‌طوری‌که میزان کاهش آن ۲۲ تا ۲۴ درصد می‌باشد. مورشیتیا و تیل (۱۹۸۸) طی آزمایشی نتیجه گرفتند که تعداد دانه در سنبله به میزان ۱۰ درصد در اثر رقابت با یولاف وحشی کاهش می‌یابد. که با نتایج این پژوهش هماهنگ است. در این آزمایش مشاهده شد که تعداد دانه در سنبله در مقایسه با تعداد سنبله در واحد سطح از ثبات بیش‌تری برخوردار است.

وزن هزار دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های وزن هزاردانه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین ارقام مورد آزمایش از این نظر وجود ندارد. همچنین اختلاف بین تیمارهای زمان سم‌پاشی از نظر وزن هزار دانه معنی‌دار نشد (جدول ۳). بر خلاف تعداد دانه در واحد سطح به‌نظر می‌رسد که در شرایط مختلف و ارقام متفاوت دارای ثبات بیشتری است. رقابت زود هنگام در ابتدای فصل تعداد پنجه، تعداد سنبله و احتمالاً تعداد دانه در سنبله را کاهش می‌دهد. در حالی‌که رقابت دیر هنگام، پر شدن دانه و وزن هزار دانه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. برخلاف روال موجود، کوسینس^۶ و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که در تراکم‌های پایین جارو علفی سترون تعداد دانه در سنبله بیشتر از تعداد سنبله تاثیر پذیرفته بود در حالی‌که عکس این حالت در تراکم‌های بالای علف‌هرز مشاهده شده بود به‌عبارت دیگر وزن دانه در حضور جارو علفی سترون افزایش یافت. این پژوهش‌گران اظهار داشتند که رقابت در اوایل زندگی گیاه زراعی صورت گرفته است به‌نحوی که به دنبال پیری علف هرز، تنها واکنش جبران‌کنندگی ممکن، افزایش اندازه بذر بوده است.

هم‌چنین تیمارهای زمان سم‌پاشی در رابطه با تعداد سنبله در واحد سطح اختلاف معنی‌داری با یکدیگر در سطح احتمال ۵٪ نشان دادند در حالی‌که اثر متقابل رقم × زمان سم‌پاشی در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نشد (جدول ۳). بر اساس مقایسه میانگین‌ها (شکل ۹)، مشاهده می‌شود که رقم بک‌کراس روشن بیش‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح را به‌خود اختصاص داده است. در حالی‌که رقم الوند کم‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح را دارا می‌باشد. مک‌لنن^۱ (۱۹۹۱) بیان کرد که در گندم زمستانه تعداد سنبله در واحد سطح توسط کنگر وحشی تحت تاثیر قرار گرفته است. ویلیام و محمد^۲ (۱۹۶۶) در بررسی اثر خارشتر بر روی اجزا عملکرد گندم بهاره اذعان داشتند که خارشتر باعث کاهش تعداد سنبله در واحد سطح و کاهش تعداد بذر در هر سنبله می‌شود. مورشیتیا و تیل^۳ (۱۹۸۸) نتیجه گرفتند که رقابت یولاف وحشی سبب کاهش تعداد سنبله به میزان ۲۹ درصد می‌شود. هم‌چنین در ارزیابی اثرات رقابتی علف‌هرز چاودار بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای آن در گندم مشاهده شده است که افزایش تراکم چاودار باعث کاهش هر یک از فاکتورهای وزن خشک، شاخص سطح برگ و سرعت رشد گندم می‌گردد. با افزایش تراکم چاودار در هر یک از سطوح تراکم گندم، عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع به‌طور خطی و معنی‌داری کاهش می‌یابد (باغستانی و همکاران ۱۳۸۲).

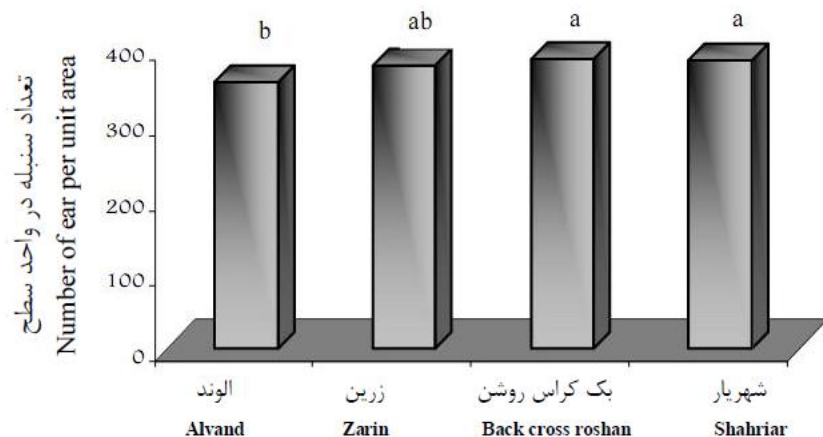
نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۱۰) نشان می‌دهد بیش‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح مربوط به تیمار سم‌پاشی اوایل بهار و کم‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح مربوط به سم‌پاشی اواخر بهار می‌باشد. بر اساس نتایج آزمایش (بلک‌شو، ۱۹۹۴)، چاودار در ابتدای فصل رشد، عمده خسارت خود را به گندم وارد ساخته و مانع از پنجه‌زنی گندم شده و در مراحل بعدی که سنبله‌های بارور تشکیل شده‌اند، اثر رقابتی کمتری بر گندم می‌گذارد که با نتایج این بررسی مطابقت دارد.

تعدد دانه در سنبله

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین ارقام آزمایش از نظر تعداد دانه در سنبله وجود دارد (جدول ۳). در حالی‌که اختلاف بین تیمارهای زمان مصرف علف‌کش و هم‌چنین اثر

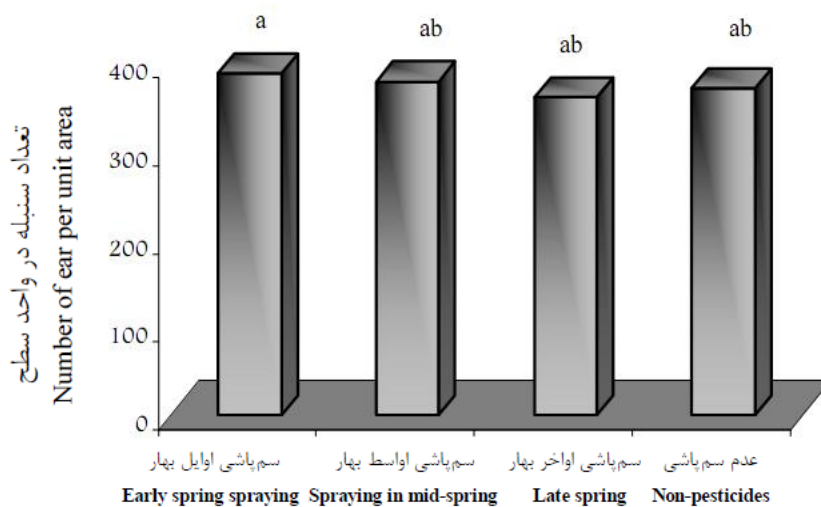
4. Medd *et al.*
5. Mc Teer
6. Cousins *et al.*

1. MC lennan
2. Williams and Mohammad
3. Morshitia and Thill



شکل ۹: تغییرات تعداد سنبله در واحد سطح چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار). میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ می باشند.

Figure 9: Changes in number of ear per unit area of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۱۰: تغییرات تعداد سنبله در واحد سطوح در چهار سطح زمان مصرف علف کش 2.4.D (سم پاشی اوایل بهار (۲ تا ۳ برگی)، سم پاشی اواسط بهار (پنجه زنی کامل)، سم پاشی اواخر بهار (دانه خمیری) و عدم سم پاشی). میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ می باشند.

Figure 10: Changes in number of ear per unit area at four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non pesticides application). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).

(۱۳۸۴) نتیجه گرفت که میزان تاثیر تراکم علف های هرز بر وزن هزار دانه گندم از روند مشخصی تبعیت نمی کند و به عبارت دیگر بین تراکم های مختلف گیاهان هرز و وزن هزار دانه گندم همبستگی مشاهده نشده است. لذا نتیجه این آزمایش با نتایج سایر پژوهش های انجام گرفته مطابقت دارد.

مک لاند (2000) نتیجه گرفت که وزن هزار دانه گندم در تراکم های مختلف علف هرز در مقایسه با سایر اجزاء عملکرد ثبات بیشتری دارد. امینی (۱۳۸۲) نتیجه گرفت که بین تیمارهای مختلف گندم در رقابت با چاودار از لحاظ وزن هزار دانه تفاوت معنی دار وجود ندارد. هم چنین قرخلو و همکاران

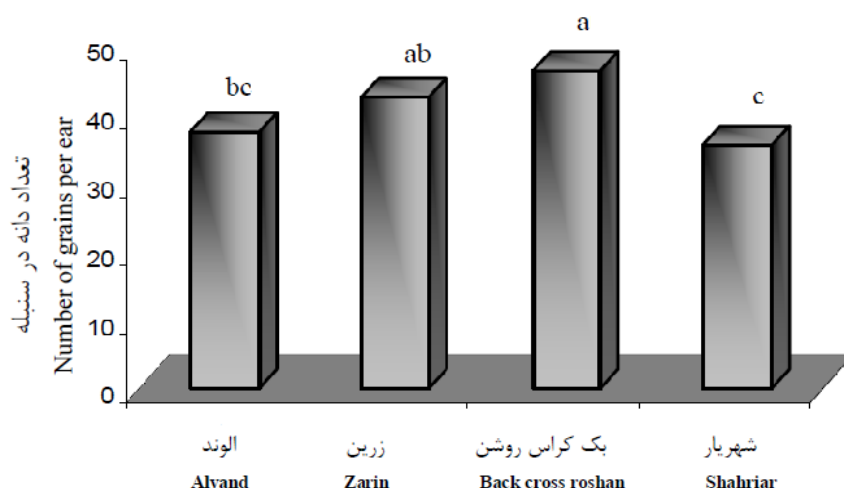
عملکرد دانه

برخوردار بود (شکل ۳) که این امر می‌تواند باعث افزایش توان رقابتی این رقم با علف‌های هرز برای جذب نور شده باشد و در نتیجه باعث افزایش عملکرد رقم بک‌کراس روشن شده است.

کایوس و فرود ویلیامز (2002) در بررسی واریته‌های گندم و تراکم رشد علف‌های هرز نتیجه گرفتند که قدرت رقابتی ارقام گندم در مقابل علف‌های هرز متفاوت است لذا می‌توان نتیجه گرفت ارقام مختلف این آزمایش توان رقابتی متفاوتی با یکدیگر در مبارزه با علف‌های هرز دارند.

بر اساس مقایسه میانگین‌ها (شکل ۱۳)، مشاهده می‌شود 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. هم‌چنان که اشاره شد در تیمار سم‌پاشی اوایل بهار، این امکان وجود دارد که بعد از انجام سم‌پاشی، در نتیجه رشد مجدد علف‌های هرز رقابت با گندم افزایش یافته و درنهایت کاهش عملکرد را در پی داشته است. هم‌چنین در تیمار سم‌پاشی اواخر بهار نیز علف‌های هرز فرصت کافی برای رشد و رقابت با گیاه گندم را داشته‌اند. لذا سم‌پاشی اواسط بهار، به‌عنوان موثرترین زمان سم‌پاشی جهت حذف رقابت علف‌هرز در این آزمایش شناخته شد.

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی (جدول ۳)، بین ارقام مورد آزمایش از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد. هم‌چنین اختلاف معنی داری بین تیمارهای زمان سم‌پاشی از نظر عملکرد دانه گندم در سطح احتمال ۱٪ مشاهده شد. در حالی که اثر متقابل رقم و تیمار زمان سم‌پاشی معنی دار نشد. بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۱۲)، مشاهده می‌شود که رقم بک‌کراس روشن با بیش‌ترین عملکرد دانه (۴۱۰/۲ گرم بر مترمربع) در کلاس a و رقم الوند با کم‌ترین عملکرد دانه (۲۷۱/۶ گرم بر مترمربع) در کلاس b قرار گرفت. هم‌اکنون این باور همگانی وجود دارد که عملکرد دانه گندم یک 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. چنان‌که مشاهده می‌شود رقم بک‌کراس روشن بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک (شکل ۷)، تعداد سنبله در واحد سطح (شکل ۹) و تعداد دانه در سنبله (شکل ۱۱) به‌خود اختصاص داده است. باتوجه به نتایج به‌دست آمده افزایش عملکرد رقم بک‌کراس روشن نسبت به سایر ارقام دور از انتظار نیست. هم‌چنین نتایج نشان داد که رقم بک‌کراس روشن از ارتفاع بیش‌تری در شرایط رقابت با علف‌های هرز



شکل ۱۱: تغییرات تعداد دانه در سنبله 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٪ می‌باشند.

Figure 11: Changes in number of grains per ear of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).

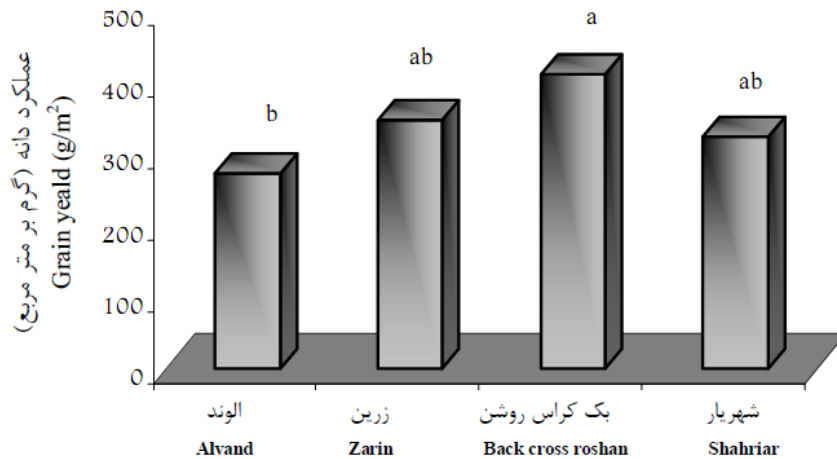
بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۱۴)، رقم بک‌کراس روشن بالاترین شاخص برداشت را داشته است. هم‌چنان که مشاهده می‌شود رقم بک‌کراس روشن بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک (شکل ۷) و عملکرد دانه (شکل ۱۲) را نسبت به سایر ارقام به‌خود اختصاص داده است. بنابراین افزایش شاخص برداشت رقم بک‌کراس روشن می‌تواند به دلیل افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی بوده باشد. در نتیجه می‌توان استنباط نمود شاخص برداشت یکی از عواملی است که می‌تواند در رقابت ارقام با علف‌های هرز موثر باشد. نتایج پژوهش‌های (سلیمی و انگجی ۱۳۸۱) در بررسی میزان رقابت و خسارت تراکم‌های مختلف یولاف وحشی در زراعت گندم آبی گزارش کرده است که شاخص برداشت یکی از عواملی است که تحت تاثیر رقابت قرار می‌گیرد. هم‌چنین باغستانی و همکاران (۱۳۸۲) نتیجه گرفت افزایش تراکم چاودار در مزارع گندم سبب کاهش شاخص برداشت می‌گردد. که با نتایج به‌دست آمده در این آزمایش مطابقت دارد. فریدنیا و همکاران (۱۳۸۸)، در ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم در مقابل علف‌هرز خاکشیر، نشان دادند که در حضور و غیاب علف‌هرز خاکشیر، بین ارقام از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. هم‌چنین ارقام از نظر شاخص برداشت دارای تفاوت معنی‌دار با هم بوده‌اند. تحت شرایط رقابت و عدم رقابت با علف‌هرز خاکشیر بین ارقام اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

دیهیم فر (۱۳۸۴) در یک آزمایش قابلیت رقابت ارقام مختلف گندم را در برابر علف‌هرز یولاف وحشی مورد بررسی قرار داد و گزارش نمود، که ارقام رقیب در مقایسه با ارقام غیر رقیب در شرایط رقابت با علف‌هرز از سرعت توسعه سطح برگ بیشتری برخوردار بودند. به گزارش گراهام^۱ و همکاران (۱۹۸۸) علف‌های هرز عمدتاً از طریق کاهش سطح برگ و کاهش دوام سطح برگ موجب افت عملکرد گیاه زراعی را فراهم می‌آورند. کمی کردن مقادیر افت عملکرد به دلیل زمان ناصحیح کاربرد علف‌کش مشکل است، اما شواهد آزمایشی حاکی از این هستند که کاربرد ناصحیح علف‌کش‌های پهن-برگ ممکن است باعث ۵ تا ۱۰ درصد یا بیش‌تر افت عملکرد شوند (توتمن^۲، ۱۹۷۷). توتمن (۱۹۸۵) اظهار داشتند که مصرف زود هنگام علف‌کش‌ها در واریته‌های خاص در طی مرحله پنجه دهی، تولید بیش از حد پنجه را تحریک نموده که این امر منجر به سنبله‌های بیش‌تر با دانه‌های کم‌تر و کوچک‌تر شد، در حالی که مصرف دیرتر علف‌کش موجب کاهش تعداد دانه و عملکرد شد. که با نتایج این آزمایش در رابطه با مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز اواسط بهار هماهنگ است. بررسی اثر متقابل رقم و زمان مصرف علف‌کش نشان می‌دهد رقم بک‌کراس روشن هم در حضور علف‌هرز (سطح چهارم تیمار زمان سم‌پاشی) و هم در تیمار سم‌پاشی اواسط بهار (موثرترین زمان حذف رقابت علف‌هرز) از عملکرد دانه قابل توجهی نسبت به سایر ارقام برخوردار بوده است. کراف و وان‌لار (۱۹۹۳) نیز بیان کردند که بین پتانسیل عملکرد ارقام در شرایط عاری از علف‌هرز و عملکرد آن‌ها در حضور علف‌هرز، همبستگی مثبتی وجود داشته است و امکان اصلاح ارقامی که واجد هر دو صفت باشند وجود دارد. لذا می‌توان نتیجه گرفت واریته‌های (بک‌کراس روشن) که پتانسیل عملکرد بالایی در شرایط عاری از علف‌هرز دارد ممکن است عملکرد بالایی نیز در حضور علف‌های هرز داشته باشند.

شاخص برداشت

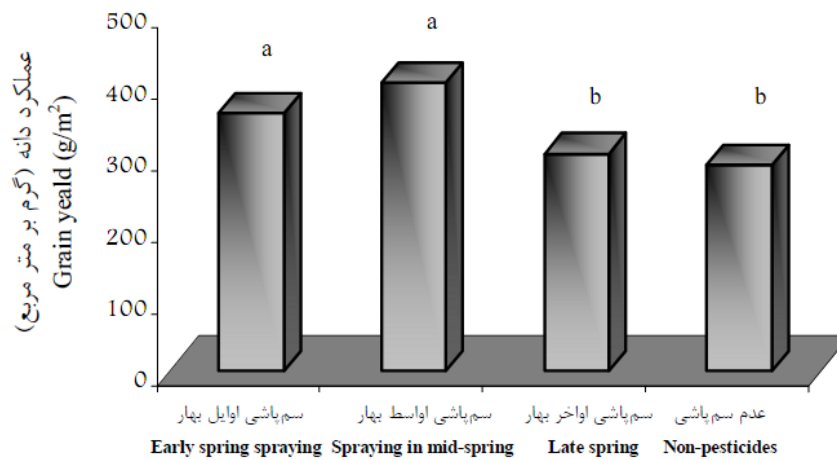
با توجه به خلاصه نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۳)، ارقام مورد آزمایش از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ نشان دادند. در حالی که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای زمان سم‌پاشی مشاهده نشد. هم‌چنین اثرات متقابل رقم و زمان سم‌پاشی در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نگردید.

1. Graham et al.
2. Tottman



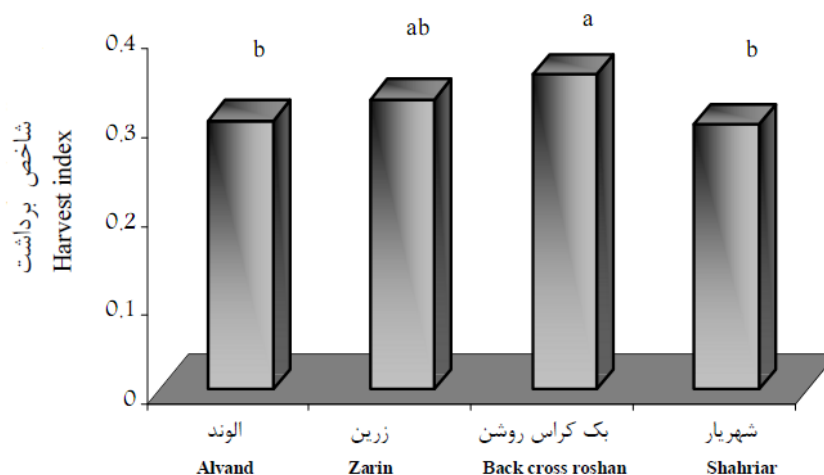
شکل ۱۲: تغییرات عملکرد دانه چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

Figure 12: Changes in grain yeald of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۱۳: 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٪ می‌باشند.

Figure 13: Changes in grain yeald at four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non pesticides application). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).



شکل ۱۴: تغییرات شاخص برداشت چهار رقم گندم (الوند، زرین، بک کراس روشن و شهریار). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف آماری معنی‌دار به روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

Figure 14: Changes in harvest index of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross roshan and Shahriar). Means with the same letter for each stage are not significantly different (Duncan's Multiple Range test; $P \leq 0.05$).

نتیجه

مورد ارزیابی رقم بک کراس روشن می‌باشد. بنابراین می‌توان اظهار داشت که با سم‌پاشی به موقع در اواسط بهار (مرحله بین چهار برگی تا غلاف بندی) و همچنین انتخاب رقم مناسب برای کاشت (بک کراس روشن) می‌توان تا حدودی عملکرد مناسبی را از کاشت گندم بهاره انتظار داشت.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که مناسب‌ترین زمان سم‌پاشی علف‌کش 2,4,D بر علیه حذف علف‌های هرز سم‌پاشی اواسط بهار بود. همچنین در بین ارقام مورد مطالعه در این آزمایش، مناسب‌ترین رقم از لحاظ صفات

منابع

- امینی، ر. ا. ۱۳۸۲. تعیین قدرت رقابتی بین گندم و چاودار در تراکم‌های مختلف و تأثیر رقابت بر روی آنالیزهای رشد. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ص ۱۲۵.
- باغستانی میبیدی، م. ع.، اکبری، غ. ع.، عطری، ع. و مختاری، م. ۱۳۸۲. اثرات رقابت علف‌هرز چاودار بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گندم. مجله پژوهش و سازندگی، ش ۶۱، ص ۱۲-۱.
- باقری، ع. ا.، کوچکی، ع. و زند، ا. ۱۳۷۵. اصلاح نباتات در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۱۵۰.
- دیانت، م.، رحیمیان، ح.، باغستانی، م. ع.، علیزاده، ع. م. و اسکندر زند، ا. ۱۳۸۶. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام ایرانی گندم نان (*Triticum aestivum* L.) با علف‌هرز چاودار (*Secale cereale*). مجله نهال و بذر، ج ۲۳، ش ۳، ص ۲۸-۲۳.
- دیهم فر، ر. ۱۳۸۴. ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژی موثر بر افزایش عملکرد بعضی از ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) در رقابت با منداب (*Eruca sativa* Mill.). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی ابوریحان، ص ۱۳۵.
- سلیمی ح. و انگجی، س. ج. ۱۳۸۱. بررسی میزان رقابت و خسارت تراکم‌های متفاوت یولاف وحشی در زراعت گندم زمستانه. بیماری‌های گیاهی، ج ۳۸، ش ۳-۴، ص ۲۵۱-۲۶۲.
- فربدنیاء، ع.، باغستانی، م. ع.، زند، ا. و محمدی ق. ن. ۱۳۸۸. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) در مقابل علف-هرز خاکشیر (*Descurainia sophia*). نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ج ۲۳، ش ۲، ص ۸۱-۷۴.
- قرخلو، ج.، مظاهری، د.، قنبری، ع. و قنادها، م. ر. ۱۳۸۴. بررسی رقابت چند گونه‌ای علف‌هرز در گندم در منطقه مشهد. اولین همایش علوم علف‌های هرز. ایران. ص ۲۰۴.
- کوچکی، ع.، کتایی، ظ. و نخش فروش، ع. ۱۳۸۰. رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۴۵۷.
- مهاجر، ف.، الهدادی، ا.، زند، ا. و اکبری، غ. ۱۳۹۰. بررسی زمان مصرف علف‌کش بر علف‌های هرز، مورفولوژی و عملکرد گندم. همایش ملی دستاوردهای نوین در زراعت. شهر قدس - دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس. ص ۳۱۹۳.
- Back shaw, R. E. 1994. Differential competitive ability of winter wheat cultivars against dowby brom. *Agronomy Journal*. 89: 648-654.
- Balyan, S., Malik, R. K. Panwar, R. S. and Singh, S. 1991. Competitive ability of whnter wheat oat (*Avena ludovicana*). *Weed Science*. 39: 154-154.
- Bussan, A. Y., Burnside, O. C., Orf, J. H., Riistua, E. A. and Puettmann, K. J. 1997. Field evaluation of soybean (*Glycine max*) grnotypes for weed competitiveness. *Weed Science*. 45: 31-37.
- Cousins, R., Peters, B. N. and Marshal, C. J. 1998. Models of yield loss-weed density relationships, In: Proceedings of the 7th International Colloquium on Weed Ecology, Biology and Systematics, pp 367-374. Columa-EWRS, Paris
- Cozens, R., Fribank, L. G., Mortimer, A. M. and Smith. R. G. R. 1988. Variability in the relationship between crop yield and weed density for winter wheat and bromus sterillis. *Journal of Applied Ecology*. 25:(3) 1033-1044.
- Dhima, K. V. and Elief therohorinos, I. G. 2001. Influence of nitrogen on competition between winter cereals and sterile oat. *Weed Science*. 49:77-88.
- Graham, D. L., Steiner, J. L. and Wicse, A. F. 1988. Light absorption and competition in mix sorghum- pig weed communities. *Agronomy Journal*. 80: 415-418.
- Hargood, E. S., Bauman, J. T. Williams, J. L. and Schreiber, M. M. 1981. Growth analysis of soybean (*Glycin max*) in competition with Jimson weed (*Datura stramonium* L.). *Weed Science*. 29: 500-504.
- Holt, J. 1995. Plant response to light: a potential tool for weed management. *Weed Science*. 43:474-482.
- Horak, M. J., and Loughin, T. M. 2000. Growth analysis of four amaranthus species. *Weed Science*. 48:347-355
- Huel, D. G. and Hucl, P. 1996 . Genotypic variation for competitive ability in spring wheat.. *Plant breeding*. 115: 325-329.
- Koeews, N. E, and 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.
- Kropff, M. J. and van Lear, H. H. 1993. Modeling crop-weed interactions. CAB International, Wallingford, UK.
- Lee, G. A., Harrell, E. C. and Belles, W. S. 1979. Influence of densities and exposure duration of wild oat (*Avena fatua*) population on the yields of spring wheat (*Triticum aestivum*.) *Proceed. Of WSSA*. 1979: 36-37.
- Lemerl, G. S., Gill, C. E., Walker, S. R. Cousens, S. Mokhtari, S. J. Peltzer, R. and Lockett, D. Y. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. *Australian Journal of Agricultural Research*. 52:527-548.

- Lemerle, D., Verbeek, B. and Coombes, N. 1995. Losses in grain yield of winter crops from *Lolium rigidum* competition depend on cultivar and season. *Weed Research*. 35: 503-506.
- MC Donald, A. J. and Riha, S. J. 1999. Model of crop –weed competition applied to maize-*Auilton teophrasti* interaction. I model description and evaluation. *Weed Research*. 39:355-369.
- Mc Lelland, M. 2000. Effect of weeds on line. [http:// www.weed science.com](http://www.weed science.com).
- MC lennan, B. R., Ashford, R. and Devine, M. P. 1991. *Cirsium arvensis* competition with winter wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Research*. 31: 409-415.
- McTeer, S. 1982. The effect of weed competition on the growth and yield of spring barley cv Midas. *Aspects of Applied Biology*. 247-253.
- Medd, R. W., Auld, B. A. Kemp, D. R. and Murison, R. D. 1985. The influence of wheat density and spatial arrangement of ryegrass (*Lolium rigidum*) competition. *Australian Journal of Agricultural Research*. 36: 361-371.
- Morshitia, D. W. and Thill, D. C. 1988. Wild oat (*Avena fatua*) and spring barley growth and development in monoculture in cereals – now and is the future. (eds WT Parson. FC. Fady. RG Richardson. Pp. 215-222. (Council of Australian Weeds Science. societies: Melbourne).
- Ogg, A. E., Seefeldt, J. R. and Seefeldt, S. S. 1999. Characterizing traits that enhance the competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against jointed goatgrass (*Aegilops cylindrical*). *Weed Science*. 47: 74-80.
- Parker, C. and J. D. Fryer. 1975. Weed control problems causing major reduction in world food supplies. In effects of various hand weeding programs on yield and component of yield of sweet potato (*Ipomoea batatas*) grown in the tropical lowland of Papua New Guinea. *Journal of Agricultural Science*. 112: 63-70
- Pester, T. A., Burnside, O. C. and Orf, J. H. 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. Sci. 48: 534-340.
- 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.
- Tottman, D. R. 1985. Herbicide tolerance testing--cereal varieties. *Aspects of Applied Biology*. 10: 143-147.
- Wicks, G. A., Popken, D. H. and Lowry, S. R. 1989. Survey of winter wheat (*Triticum aestivum*) stubble fields sprayed with herbicides after harvest in 1986. *Weed Technology*, 3:244–254.
- Williams, W. D. and Mohammad, K. 1966. Canada thistle (*Cirsium arvense*) effects on yield components of spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Sci*. 44: 114-121.
- Wilson, B. J., Wright, K. J. Brain, P., Clements, M. Stephen, and Stephens E. 1995. Predicting the competitive effects of weed and crop density on weed biomass, weed seed production and crop yield in wheat. *Weed Research*. 35: 265-278.
- Zimdahl, R. L. 1981. *Weed-Crop Competition- A Review*, Int, Plant protection Center, Corvallis, Oregon, p. 32.

Effects of Time of Spraying and Competitive Ability of Wheat Cultivars in Weed Control

Ahmadi¹, H., Weisany*², W. and Sioshmarh³, A.

Abstract

In order to investigate the effect of competitive ability of wheat cultivars with weeds in the Kurdistan region, an experiment was conducted in Agricultural Research Station Qamliv. A split plot design based on a randomized complete block with four replicates was used in growing season of 2004-2005. Main plots consisted of four cultivars of wheat (Alvand, Zarin, Back cross Roshan and Shahriar) and sub-plot consisted of four levels of herbicides 2.4.D application time (early spring spraying (2 to 3 leaves), spraying in mid-spring (complete tillering), late spring (grain dough) and non pesticides application) were compared in combination with one another. Factors in this experiment are include: weed dry weight, plant height, stubble yield, biological yield, number of ear per unit area, number of grains per ear, grain weight, grain yield and harvest index. Results of comparison of data showed that the highest plant height, biological yield, number of ear per unit area, number of grains per ear, grain yield and harvest index relevant to Back cross roshan, it showed competitive ability towards weeds in comparison with other cultivars. In this experiment, spraying in mid-spring with 1250 kg per hectare, was known as the effective time of spraying to eliminate the competition with weeds and the back cross Roshan as the best cultivar to competition with weed.

Keyword: competitive ability, spraying, weed control, wheat

1. Research officer Agriculture and Natural Resources Research Center of Kurdistan Province

2 and 3. M.Ac and Associated Professor respectively. Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj.

*: Corresponding author Email: weria.wisany@gmail.com