



## بررسی اثر علف‌کش‌های دومنظوره بر برخی از شاخص‌های فیزیولوژیکی گندم در مراحل مختلف فنولوژی

\* رجبعلی توسلی<sup>۱</sup>، فریبا میقانی<sup>۲</sup>، ناصر باقرانی‌ترشیز<sup>۳</sup>، محمدجواد میرهادی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> گروه زراعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران،  
<sup>۲</sup> عضو هیات علمی بخش علف‌های هرز موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، <sup>۳</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات  
گیاهپزشکی استان گلستان، <sup>۴</sup> عضو هیات علمی گروه زراعت دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران  
تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۲/۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۲/۱۵

### چکیده

به منظور بررسی اثر علف‌کش‌های دومنظوره بر تعدادی از شاخص‌های فیزیولوژیکی گندم در مراحل مختلف فنولوژی این گیاه زراعی، آزمایشی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در شهرستان کردکوی در استان گلستان در شرایط دیم انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور و ۴ تکرار انجام شد. فاکتور اول نوع علف‌کش شامل: شوالیه (یدوسولفورون+مزوسولفورون)، آپروس (سولفوسولفورون)، تاپیک+گرانستار (کلودینافوپ پروپارژیل+تری‌بنورون‌متیل)، آتلانتیس (یدوسولفورون+مزوسولفورون+مویان) و توتال (سولفوسولفورون+مت‌سولفورون) و فاکتور دوم مراحل مختلف فنولوژی گندم براساس تقسیم‌بندی زادوکس یعنی ۲ تا ۳ برگگی گندم، پنجه‌زنی، گل‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیکی بود. نتایج نشان داد که علف‌کش‌های مورد بررسی در بعضی از مراحل فنولوژی گندم اثر نامطلوبی بر عملکرد دانه، ارتفاع و وزن خشک گندم داشتند و در بعضی موارد باعث سوختگی برگ‌ها شدند. مقایسه میانگین نوع علف‌کش و مراحل فنولوژی گندم و اثرات متقابل این دو فاکتور در بررسی عملکرد دانه نشان داد که علف‌کش‌های شوالیه، آپروس، تاپیک+گرانستار، آتلانتیس و توتال در مرحله ۲ تا ۳ برگگی گندم باعث کاهش عملکرد دانه شدند که بیشترین اثر کاهنده مربوط به علف‌کش شوالیه بود که تفاوت معنی‌داری با سایر علف‌کش‌ها نیز نشان داد. بررسی ارتفاع بوته گندم نشان داد که علف‌کش شوالیه در مرحله ۲ تا ۳ برگگی باعث بیشترین کاهش این صفت شد. محاسبه ضرایب همبستگی صفات مورد بررسی نشان داد که عملکرد دانه با وزن خشک در هفته چهارم پس از سمپاشی، تعداد پنجه، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، تعداد دانه در سنبله، طول سنبله، همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد و بیشترین همبستگی را با ارتفاع نشان داد.

واژه‌های کلیدی: گندم دیم، شاخص فیزیولوژیکی، مراحل فنولوژی، علف‌کش، عملکرد دانه

\* - مسئول مکاتبه: [tavasoli\\_yasan@yahoo.com](mailto:tavasoli_yasan@yahoo.com)

## مقدمه

نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی به‌ویژه گندم و سعی در افزایش تولیدات کشاورزی با بهره‌گیری از روش‌های نوین از جمله مدیریت علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار است. به گزارش منتظری و همکاران (۲۰۰۷) از آنجایی که در گندم عملیات وجین متداول نیست و کنترل مکانیکی علف‌های هرز نیز کارایی ندارد، برای کنترل علف‌های هرز آن از علف‌کش‌ها استفاده می‌شود. خسارت علف‌های هرز بر عملکرد گندم برحسب نوع مدیریت علف هرز که خود بستگی به گونه علف‌هرز، شرایط اقلیمی، نوع خاک، کشت‌های متداول در منطقه و امکانات و شرایط اجتماعی و اقتصادی دارد، متفاوت گزارش شده است. جمالی (۲۰۰۷) گزارش کرد که، در حال حاضر در کشورها پیشرفته میزان خسارت علف‌های هرز، ۵ درصد و در کشورهای در حال توسعه بیش از ۲۵ درصد برآورد شده است. براساس نتایج سالزمن و همکاران (۱۹۹۲)، کاهش عملکرد گیاه زراعی با استفاده از علف‌کش‌های ثبت شده ممکن است به‌علت استفاده نادرست و غیردقیق از جمله استفاده در زمان یا میزان نادرست علف‌کش باشد. موسلی و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند، کاربرد علف‌کش در زمان نامناسب باعث ایجاد تنش در گیاه می‌شود و تحمل آن به علف‌کش را کاهش می‌دهد. براساس گزارش‌های حسامی و همکاران (۲۰۰۷)، علف‌کش شوالبه (یدوسولفورون+موسولفورون) با جلوگیری از فعالیت آنزیم استولاکتات سنتاز باعث کاهش رشد و نابودی گیاه هرز می‌شود، این علف‌کش در عین این‌که علف‌های هر مزارع گندم را به‌خوبی کنترل می‌کند، تأثیر نامطلوب بر رشد گندم ندارد و علف‌کش آپيروس به‌میزان ۳۱ گرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیکی گندم را نسبت به دیگر تیمارهای علف‌کش‌های دو منظوره دارد که دلیل آن کنترل علف هرز و عدم تأثیر سوء این سم بر گندم می‌باشد. جیسون و همکاران (۲۰۰۲)، در بررسی اثر علف‌کش آپيروس به‌میزان کاربردی ۳۵، ۷۰ و ۱۴۰ گرم در هکتار نشان دادند که میزان محصول را به‌ترتیب به‌میزان ۲۴، ۱۸، ۶ درصد کاهش می‌دهد. بازو و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که با کاربرد آپيروس به‌میزان ۳۰ گرم در هکتار کاهش معنی‌داری در تعداد و وزن خشک خردل وحشی و افزایش عملکرد گندم مشاهده می‌شود. حسینی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند دو هفته پس از تیمار آپيروس و تایپیک+گرانستار اثرات سوء آنها مشاهده نمی‌شود ولی پس از چهار هفته، تیمارهای آپيروس ۲۶/۵ گرم و ۴۶/۵ گرم، و تایپیک+گرانستار (به‌ترتیب ۰/۸ لیتر و ۲۰ گرم در هکتار) با توجه به جداول EWRC همگی دارای امتیاز ۳ (علائم

خسارت ناچیز، زردی کمی بیشتر امانه مداوم) بوده‌اند. ویسی و همکاران (۲۰۰۷) براساس تحقیقات نشان دادند که دزهای مختلف آپيروس (سولفوسولفورون) هیچ‌گونه سوختگی در گندم ایجاد ننموده‌اند. در بررسی اثر سوء اختلاط علف‌کش بر گندم نشان داده شد که، اختلاط تاپیک به میزان ۰/۸ لیتر+گرانستار به میزان ۲۰ گرم در هکتار باعث سوختگی در گندم و کاهش وزن خشک تک بوته، به شکل معنی‌داری نسبت به شاهد بدون تیمار بودند و این تیمار باعث ایجاد خسارت در سطح برگ تک بوته گندم نیز شد. زادپور و همکاران (۲۰۰۷)، گزارش کردند، علف‌کش آپيروس به میزان ۲۶/۶ گرم در هکتار نیز اندکی توقف رشد بر روی گندم ایجاد می‌کند و در بین علف‌کش‌های دومنظوره، شوالیه و آپيروس با میزان مصرفی ۴۰۰ و ۲۶/۶ گرم در هکتار نسبت به شاهد بدون مصرف علف‌کش به ترتیب ۷۷/۹ و ۸۶/۱ درصد سطح برگ تک بوته را کاهش می‌دهند. به گزارش بیرگانی و همکاران (۲۰۰۷)، علف‌کش‌های شوالیه با میزان ۳۵۰ گرم و آپيروس به میزان ۲۶/۶ و تاپیک+گرانستار به ترتیب به میزان ۰/۸ لیتر و ۲۰ گرم در هکتار با کاربرد در اوائل مرحله پنجه‌زنی که مصادف با مرحله ۴-۲ برگی علف هرز می‌باشد به ترتیب ۶ و ۲۲ و ۱۳ درصد افزایش عملکرد دانه را ایجاد می‌کنند و هیچ‌گونه گیاه‌سوزی روی گندم ندارند و بر سایر صفات زراعی گندم بی‌تأثیر گزارش شدند. در استان گلستان، شرایط اقلیمی ناپایدار باعث تأخیر در تاریخ کاشت و عدم مصرف به موقع علف‌کش در گندم می‌شود. از سوی دیگر، گاهی به علت کمبود ادوات مناسب سمپاشی یا در دسترس نبودن به موقع علف‌کش، سمپاشی مزارع در زمان مناسب صورت نمی‌گیرد و سالیانه خسارت جبران‌ناپذیری به کشاورزان منطقه تحمیل می‌شود و کاهش عملکرد یا کیفیت محصول را نیز به دنبال دارد. در این بررسی، از بین علف‌کش‌های ثبت شده برای گندم در کشور، پنج علف‌کش دومنظوره از خانواده سولفونیل اوره که طیف متنوعی دارند، انتخاب و در مراحل فنولوژی گندم مورد استفاده قرار گرفتند تا بررسی بیشتری درباره اثر آنها بر شاخص‌های زراعی گندم صورت گیرد. با این هدف که زمینه‌ای برای بهبود مدیریت علف‌های هرز در بهترین زمان با کمترین اثر سوء بر گندم فراهم گردد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه‌ای در شهرستان کردکوی واقع در استان گلستان با بارندگی سالیانه ۴۵۰-۴۰۰ میلی‌متر، ارتفاع از سطح دریا ۵/۵ متر و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و

عرض جغرافیایی ۲۵ دقیقه شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی انجام شد. اثر زمان کاربرد علف‌کش‌های دو منظوره در مراحل فنولوژی گندم به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو فاکتور و ۴ تکرار انجام شد. فاکتور اول، نوع علف‌کش یعنی ۵ علف‌کش دو منظوره، شوالیه (یدوسولفورون+ مزوسولفورون) به میزان ۴۰۰ گرم در هکتار، آپروس (سولفوسولفورون) به میزان ۲۸ گرم در هکتار، تاپیک+گرانستار (کلودینافوپ پروپارژیل+ تری بنورون متیل) به ترتیب ۸۰۰ سی سی و ۲۰ گرم در هکتار، آتلانتیس (یدوسولفورون+مزوسولفورون+مویان) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و توتال (سولفوسولفورون+مت سولفورون متیل) به میزان ۴۵ گرم در هکتار مورد استفاده قرار گرفت که مقادیر مختلف به کارگیری علف‌کش‌ها براساس میزان توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات و بخش تحقیقات علف هرز می باشد (بی نام، ۲۰۰۷). فاکتور دوم، مراحل مصرف علف‌کش یعنی ۴ مرحله ۲ تا ۳ برگی، پنجه زنی، گلدهی و رسیدگی فیزیولوژیکی گندم بود. از تیمار شاهد نیز برای تعیین عملکرد گندم در شرایط بدون علف‌کش استفاده شد.

مهر ماه ۱۳۸۶، زمین شخم زده شد و بعد از ۲ بار دیسک، براساس نتایج تجزیه مواد غذایی خاک، کود مورد نیاز که به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیترات و ۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات و ۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم به صورت قبل از کاشت (فسفروپتاس) و بعد از کشت به شکل سرک (نیترات) در دو مرحله (پنجه زنی و قبل از گلدهی) مصرف شد. بعد از کودپاشی عملیات تسطیح انجام شد. سپس کشت گندم رقم کوه‌دشت با استفاده از دستگاه بذر کار مخصوص با میزان بذر مصرفی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در کرت‌هایی به طول ۱۰ متر و عرض ۱/۵ متر شامل ۶ خط کاشت به عرض ۲۰ سانتی متر و فاصله ۵ سانتی متر روی ردیف انجام شد. هر بلوک دارای ۲۰ کرت تیمار و یک کرت شاهد یعنی در مجموع شامل ۲۱ کرت بود. فاصله بین هر بلوک ۵ متر و فاصله دو تیمار ۰/۵ متر، سم‌پاشی با سم‌پاش پستی مجهز به نازل تی جت و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام شد. هر کرت به دو نیم کرت شاهد بدون سم‌پاشی و نیم کرت تیمار که عملیات سم‌پاشی در آن انجام می‌شد، تقسیم شد. درصد تغییرات (افزایش یا کاهش) هر صفت در پاسخ به تیمارهای علف‌کش در هر نیم کرت تیمار نسبت به نیم کرت شاهد که در همان کرت قرار داشت، ارزیابی می‌شد. به منظور بررسی اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک گندم، ۱۵ و ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در هر نیم کرت شاهد و تیمار،

کوآدرات  $0/5 \times 0/5$  مترمربعی پرتاب شد. تعداد بوته‌های گندم قطع شده از سطح خاک و تعداد کل علف‌های هرز در این کودرات‌ها شمارش می‌شد. وزن خشک بوته‌های گندم و علف‌های هرز پس از قرار دادن آنها در آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت تعیین شد. علاوه بر وزن خشک، صفاتی مانند عملکرد دانه، تعداد پنجه، ارتفاع بوته نیز پس از برداشت گندم اندازه‌گیری شد. داده‌های به‌دست‌آمده از اندازه‌گیری صفات با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS.Ver.9.1 با رویه GLM تجزیه شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

### نتیجه و بحث

#### اثرات علف‌کش و زمان مصرف آن بر گندم

وزن خشک دو هفته بعد از سم‌پاشی: نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بروزن خشک در هفته دوم بعد از سم‌پاشی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). شوالیه، تاپیک+گرانستار و آتلانتیس با تفاوت معنی‌دار با یکدیگر به ترتیب با ۳۱/۸۶، ۱۷/۵۴ و ۱۳/۲۴ درصد کاهش وزن خشک، بیشترین خسارت را به گندم در مرحله پنجه‌زنی القا کردند. آپيروس و توتال بدون تفاوت معنی‌دار با هم و به ترتیب با ۱۱/۲۱ و ۲۲/۵۷ درصد کاهش وزن خشک، بیشترین خسارت را در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی گندم ایجاد کردند (نمودار ۱). نتایج به‌دست آمده همسو با نتایج پاتریک و همکاران (۲۰۰۸)، که کاربرد علف‌کش شوالیه و سایر علف‌کش‌های خانواده سولفونیل اوره تأثیر به‌سزایی بر کاهش وزن خشک گندم دارد. و زادپور و همکاران (۲۰۰۷) که، تاپیک+گرانستار سبب کاهش وزن خشک تک بوته در گندم می‌شود، می‌باشد.

وزن خشک چهار هفته بعد از سم‌پاشی: شوالیه، آپيروس، تاپیک+گرانستار به ترتیب با ۲۲/۵۵، ۲۰/۷ و ۲۵ درصد کاهش وزن خشک بیشترین خسارت را به ترتیب در مرحله پنجه‌زنی، ۲ تا ۳ برگگی و ۲ تا ۳ برگگی وارد کردند. تنها شوالیه تفاوت معنی‌داری با دو تیمار دیگر نشان داد (نمودار ۲). نتایج به‌دست آمده با نتایج زادپور و همکاران (۲۰۰۷) که گزارش کردند، شوالیه اثری بر کاهش وزن خشک گندم ندارد و حسامی و همکاران (۲۰۰۷) که گزارش کردند، علف‌کش آپيروس تأثیری بر گندم ندارد،

مغایرت دارد. به گزارش پاتریک و همکاران (۱۹۹۹)، علف‌کش آپروس باعث کاهش وزن خشک گندم می‌شود. نتایج به‌دست آمده با نتایج، دستغیب و همکاران (۱۹۹۸)، که گزارش کردند، علف‌کش‌های خانواده سولفونیل‌اوره، باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی و کاهش عملکرد گندم می‌شود و با نتایج پاتریک و همکاران (۲۰۰۸) که، آپروس سبب کاهش وزن خشک می‌شود. و به گزارش دستغیب و همکاران (۱۹۹۸)، که آپروس باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی و ایجاد خسارت گسترده گندم می‌شود، همسو می‌باشد.

**تعداد پنجه:** نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بر تعداد پنجه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). علف‌کش‌های شوالیه، آپروس، آتلانتیس بیشترین خسارت خود را به ترتیب با ۵۱/۷۹، ۲۰/۵۴ و ۱۳/۹ درصد در مرحله ۲ تا ۳ برگی القا کردند که تفاوت بین تیمارها معنی‌دار بود. بیشترین خسارت تاپیک+گرانستار (۵/۹۱ درصد) در مرحله پنجه‌زنی روی داد (جدول ۲).

**ارتفاع بوته:** علف‌کش شوالیه و توتال بیشترین کاهش ارتفاع یعنی به ترتیب ۴۱/۵۴ و ۴/۹۲ درصد کاهش را در مرحله ۲ تا ۳ برگی ایجاد کردند. البته تنها اثر شوالیه در مرحله ۲ تا ۳ برگی با سایر مراحل معنی‌دار بود. آپروس با ۷/۲۷ درصد و تاپیک+گرانستار با ۴/۱۶ درصد کاهش، بیشترین کاهش ارتفاع را در مرحله پنجه‌زنی ایجاد کردند. البته تنها در پاسخ به آپروس تفاوت معنی‌داری بین مراحل فنولوژی مشاهده شد. آتلانتیس با ۶/۲۲ درصد، بیشترین کاهش ارتفاع را در مرحله گلدهی نشان داد، البته تفاوت بین مراحل فنولوژی معنی‌دار نبود (نمودار ۳). نتایج به‌دست آمده با نتایج پوراآذر و همکاران (۲۰۰۷) که گزارش کردند، شوالیه اثری بر ارتفاع بوته گندم ندارد، و علف‌کش آپروس نیز تأثیری بر ارتفاع گندم ندارد و تنها در رقم یاواروس با کاربرد ۷۰۰ گرم در هکتار سبب کاهش ارتفاع می‌شود و با نتایج بیرگانی و همکاران (۲۰۰۷)، مغایر است. و با نتایج روست و همکاران (۱۹۹۶) که، آپروس باعث توقف چرخه سلولی در مرحله  $G_1$  و  $G_2$  و سرانجام کاهش ارتفاع بوته گندم می‌شود، و زادپور و همکاران (۲۰۰۷) که آپروس اندکی توقف در رشد و در نتیجه کاهش ارتفاع را موجب می‌شود، وکی و همکاران (۱۹۹۶) که، علف‌کش‌های خانواده سولفونیل‌اوره ۱ تا ۲ ساعت بعد از تیمار، تقسیم سلولی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نتیجه باعث کاهش ارتفاع می‌شود، می‌باشد و بر این و

همکاران (۱۹۹۹) که، کاربرد آپيروس در گندم و جو مانع رشد می‌شود و دستغیب و همکاران (۱۹۹۸) که، آپيروس موجب سمیت و واکنش متفاوت در گندم می‌شود، همسو می‌باشد.

**تعداد سنبله در مترمربع:** نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بر تعداد سنبله در مترمربع در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). علف‌کش شوالیه در مرحله ۲ تا ۳ برگی با ۴۴/۵ درصد کاهش تعداد سنبله بیشترین خسارت را به گندم وارد کرد. اثر علف‌کش شوالیه تنها در مرحله ۲ تا ۳ برگی تفاوت معنی‌داری با سایر مراحل فنولوژی نشان داد. آتلاتیس با ۷/۶۲ درصد کاهش تعداد سنبله در مرحله پنجه‌زنی بیشترین خسارت را در این مرحله وارد کرد (جدول ۲). نتایج به‌دست آمده همسو با نتایج بیرگانی و همکاران (۲۰۰۷) می‌باشد.

**عملکرد:** نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بر عملکرد دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). در تمامی ۵ علف‌کش مورد بررسی بیشترین خسارت علف‌کش در مرحله ۲ تا ۳ برگی وارد شد. تنها در پاسخ به علف‌کش شوالیه، تفاوت معنی‌داری بین مراحل فنولوژی مشاهده شد. این علف‌کش در مرحله رسیدگی باعث افزایش اندک (۶/۷۲ درصد) عملکرد شد. در سایر علف‌کش‌ها تفاوت معنی‌داری بین مراحل فنولوژی مشاهده نشد (جدول ۲). نتایج به‌دست آمده با نتایج پورآذر و همکاران (۲۰۰۷) که، شوالیه اثر سویی بر عملکرد دانه گندم ندارد، و با نتایج استیون و همکاران (۲۰۰۲) که، علف‌کش شوالیه هیچ‌گونه تأثیر نامطلوبی بر عملکرد گندم ندارد، و با نتایج جیسون و همکاران (۲۰۰۳) و بر این و همکاران (۱۹۹۹) که، کاربرد آپيروس سبب کاهش عملکرد در گندم می‌شود، مغایر می‌باشد. و در راستای نتایج جمالی و همکاران (۲۰۰۷)، که تاپیک+گرانستار تأثیر سویی بر مزارع گندم ندارد و با نتایج بر این و همکاران (۲۰۰۰) که گزارش کردند گندم تحمل بالایی به علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره دارد که تحمل زیاد به‌علت متابولیسم سریع متابولیت‌ها می‌باشد که البته کاهش دما سبب ایجاد استرس از جمله در علف‌کش آپيروس می‌شود و با نتایج مکفادن و همکاران (۱۹۸۹) که گندم دارای متابولیسم بالا می‌باشد و نسبت به تاپیک+گرانستار متحمل است و دیوید و همکاران (۲۰۰۴)، که کاهش خسارت توتال و سایر علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره را در سال‌های متفاوت به‌علت رطوبت و شرایط آب و هوایی متفاوت می‌باشد و افزایش دما عامل افزایش انتقال علف‌کش و در نتیجه افزایش متابولیسم علف‌کش و سرانجام خسارت بیشتر به گندم است،

می‌باشد. لیدن و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که کاربرد علف‌کش‌های خانواده سولفونیل اوره از جمله مت‌سولفورون به تنهایی و در ترکیب با تو، فور- دی در مرحله ( $Z=32$ ) گندم سبب کاهش محصول تا ۳۹ درصد می‌شود که این کاهش محصول به علت اثرات متقابل علف‌کش با شرایط محیطی می‌باشد از طرفی دیگر کاربرد علف‌کش‌های این خانواده در مرحله ۲ تا ۳ برگی سبب نکروز شدن و کاهش عملکرد در گندم می‌شوند.

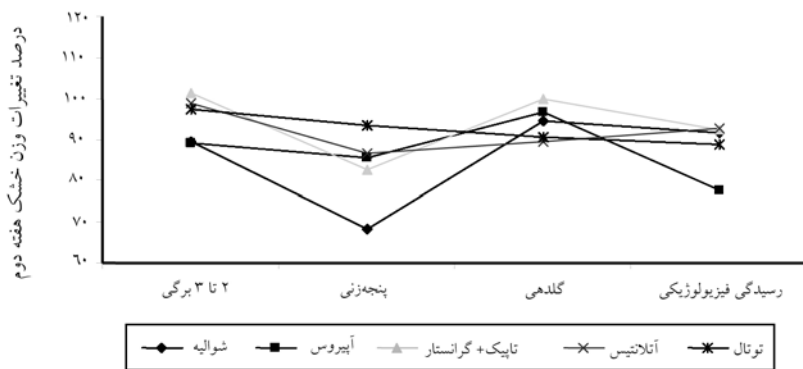
**وزن هزار دانه:** نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بر وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). شوالیه در مرحله ۲ تا ۳ برگی با ۲۸/۵۳ درصد کاهش باعث بیشترین میزان خسارت و آتلانتیس در مرحله گلدهی با ۵/۰۲ درصد کاهش وزن هزار دانه، کمترین میزان کاهش این صفت را ایجاد کردند. در سایر علف‌کش‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری بین زمان کاربرد آن‌ها مشاهده نشد (جدول ۲). نتایج به‌دست آمده مغایر با نتایج حسینی و همکاران (۲۰۰۷) که شوالیه تأثیری بر وزن هزار دانه گندم ندارد، می‌باشد.

**تعداد دانه در سنبله:** نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بر تعداد دانه در سنبله در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). شوالیه، آتلانتیس و توتال در مرحله ۲ تا ۳ برگی به ترتیب با ۶۵/۰۳، ۳۸/۵۲ و ۲۳/۸۴ درصد، باعث بیشترین کاهش تعداد دانه در سنبله شدند در دو علف‌کش شوالیه و آتلانتیس در مرحله ۲ تا ۳ برگی تفاوت معنی‌داری با سایر مراحل مشاهده شد. آپيروس در مرحله پنجه‌زنی باعث ۲۵/۲۹ درصد کاهش و در مرحله گلدهی باعث ۱۸ درصد افزایش تعداد دانه در سنبله شد. بین مراحل کاربرد آپيروس نیز تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). نتایج به‌دست آمده مغایر با نتایج حسینی و همکاران (۲۰۰۷) که شوالیه بدون تأثیر بر تعداد دانه در سنبله است، می‌باشد.

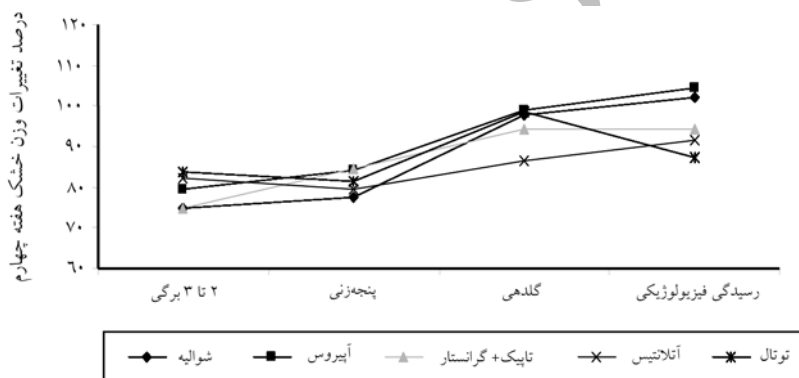
**طول سنبله:** نتایج تجزیه واریانس اثرات علف‌کش و زمان مصرف بر طول سنبله در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). شوالیه در مرحله ۲ تا ۳ برگی با ۴۶/۵۲ درصد کاهش، بیشترین کاهش طول سنبله را القا کرد. آپيروس در مرحله گلدهی با ۴/۳۴ درصد، حداکثر کاهش طول سنبله را القا کرد. آتلانتیس در مرحله پنجه‌زنی بیشترین کاهش طول سنبله (۶/۶۷ درصد) را موجب شد. توتال در مرحله گلدهی باعث بیشترین کاهش این صفت (۵ درصد) شد (جدول ۲).



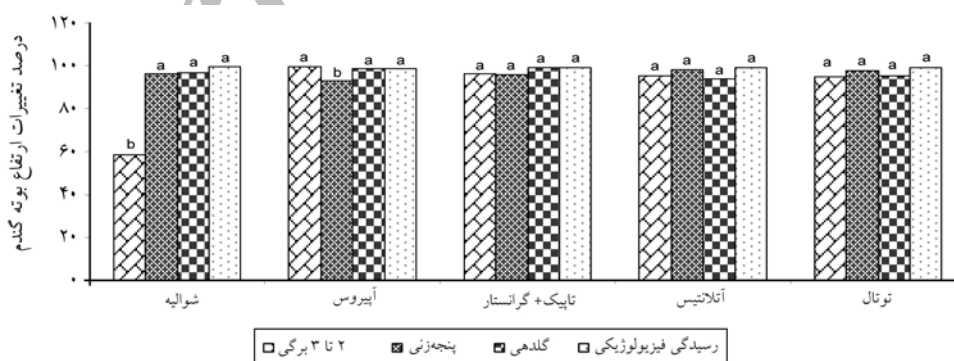




نمودار ۱- اثرات علف‌کش و مراحل فنولوژی بر درصد تغییرات وزن خشک گندم دوم هفته پس از سم‌پاشی.



نمودار ۲- اثرات علف‌کش و مراحل فنولوژی بر درصد تغییرات وزن خشک گندم چهار هفته پس از سم‌پاشی.



نمودار ۳- اثرات علف‌کش و مراحل فنولوژی بر درصد تغییرات ارتفاع بوته گندم.

## رجبعلی توسلی و همکاران

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل علف‌کش و زمان مصرف آن بر درصد تغییرات عملکرد و اجزاء عملکرد نسبت به شاهد.

اثر متقابل علف‌کش	فنولوژی	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد پنجه	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)
شوالیه	۲ تا ۳ برگی	۷۱/۴۷۶ <sup>b</sup>	۴۸/۲۱ <sup>c</sup>	۵۵/۵۴۸ <sup>b</sup>	۳۴/۹۷۱ <sup>b</sup>	۵۳/۴۸ <sup>b</sup>	۶۳/۹۷ <sup>a</sup>
	پنجه‌زنی	۱۰۱/۴۲۱ <sup>a</sup>	۹۷/۲۲ <sup>b</sup>	۹۸/۹۷۷ <sup>a</sup>	۸۹/۹۴۱ <sup>a</sup>	۱۰۱/۳۴ <sup>a</sup>	۹۶/۱۲ <sup>a</sup>
	گل‌دهی	۱۰۰/۰۰۳ <sup>a</sup>	۸۸/۱۹ <sup>b</sup>	۱۰۳/۱۴۴ <sup>a</sup>	۹۶/۳۹۴ <sup>a</sup>	۱۰۴/۹۶ <sup>a</sup>	۹۷/۷۱ <sup>a</sup>
	رسیدگی	۱۰۰/۳۹۷ <sup>a</sup>	۱۱۳/۳۹ <sup>a</sup>	۹۹/۳۹۵ <sup>a</sup>	۹۰/۵۷۳ <sup>a</sup>	۱۰۲/۳۹ <sup>a</sup>	۱۰۶/۷۲ <sup>a</sup>
	۲ تا ۳ برگی	۹۸/۸۱۳ <sup>a</sup>	۷۹/۴۶ <sup>b</sup>	۱۰۳/۳ <sup>a</sup>	۸۲/۱۶ <sup>b</sup>	۹۷/۵۳ <sup>b</sup>	۹۵/۲۶ <sup>a</sup>
	پنجه‌زنی	۱۰۱/۶۸۴ <sup>a</sup>	۱۰۰/۴۴ <sup>a</sup>	۱۰۱/۷۹ <sup>a</sup>	۷۴/۷۱ <sup>b</sup>	۱۰۳/۷۱ <sup>ab</sup>	۹۶/۳۴ <sup>a</sup>
آپروس	گل‌دهی	۹۹/۸۸۱ <sup>a</sup>	۱۰۴/۰۱ <sup>a</sup>	۱۰۳/۹۳ <sup>a</sup>	۱۱۸ <sup>a</sup>	۹۵/۶۶ <sup>b</sup>	۱۰۲/۴۷ <sup>a</sup>
	رسیدگی	۹۹/۹۷۱ <sup>a</sup>	۹۶/۸۷ <sup>a</sup>	۹۷/۴۵ <sup>a</sup>	۹۵/۴۶ <sup>ab</sup>	۱۱۱/۳۷ <sup>a</sup>	۱۰۰/۲۹ <sup>a</sup>
	۲ تا ۳ برگی	۹۹/۸۱۲ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰/۹۶۵ <sup>a</sup>	۹۰/۲۳۵ <sup>a</sup>	۹۷/۸۲ <sup>a</sup>	۹۰/۲۹ <sup>a</sup>
	پنجه‌زنی	۱۰۱/۳۰۶ <sup>a</sup>	۹۴/۰۹ <sup>a</sup>	۱۰۱/۵۴۴ <sup>a</sup>	۹۳/۷۴۲ <sup>a</sup>	۱۰۴/۸۹ <sup>a</sup>	۹۸/۱۲ <sup>a</sup>
	گل‌دهی	۱۰۱/۸۶۶ <sup>a</sup>	۱۰۴/۳۶ <sup>a</sup>	۱۰۲/۴۷۴ <sup>a</sup>	۱۰۰/۶۰ <sup>a</sup>	۱۰۰/۰۵ <sup>a</sup>	۱۰۰/۶۰ <sup>a</sup>
	رسیدگی	۱۰۶/۰۰۴ <sup>a</sup>	۹۶/۸۷ <sup>a</sup>	۱۰۵/۱۶۶ <sup>a</sup>	۹۲/۳۳۱ <sup>a</sup>	۱۰۱/۶۹ <sup>a</sup>	۹۶/۵۶ <sup>a</sup>
تاپیک + گرانستار	۲ تا ۳ برگی	۱۰۰/۸۳۵ <sup>a</sup>	۸۶/۱۶ <sup>a</sup>	۹۹/۰۶۴ <sup>a</sup>	۶۱/۴۸۲ <sup>b</sup>	۹۵/۶۷ <sup>a</sup>	۹۰/۴۴ <sup>a</sup>
	پنجه‌زنی	۹۹/۵۰۱ <sup>a</sup>	۹۷/۲۲ <sup>a</sup>	۹۲/۳۸۳ <sup>a</sup>	۸۹/۷۲۸ <sup>a</sup>	۹۳/۳۳ <sup>a</sup>	۹۶/۶۶ <sup>a</sup>
	گل‌دهی	۹۴/۹۸۱ <sup>b</sup>	۱۰۱/۱۴ <sup>a</sup>	۱۰۲/۱۳۲ <sup>a</sup>	۸۳/۲۷۷ <sup>a</sup>	۹۸/۸۶ <sup>a</sup>	۹۷/۳۷ <sup>a</sup>
	رسیدگی	۱۰۱/۲۹۷ <sup>a</sup>	۹۲/۴۶ <sup>a</sup>	۹۵/۹ <sup>a</sup>	۹۲/۹۹۸ <sup>a</sup>	۹۹/۵۸ <sup>a</sup>	۹۴/۰۶ <sup>a</sup>
	۲ تا ۳ برگی	۹۸/۹۳۶ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰/۲۰۱ <sup>a</sup>	۷۶/۱۶ <sup>a</sup>	۹۹/۴۷ <sup>a</sup>	۹۰/۵۱ <sup>a</sup>
	پنجه‌زنی	۱۰۰/۲ <sup>a</sup>	۱۰۴/۳۷ <sup>a</sup>	۱۰۳/۷۸۸ <sup>a</sup>	۱۰۰/۱۳ <sup>a</sup>	۱۰۰/۴۷ <sup>a</sup>	۹۸/۲۵ <sup>a</sup>
توتال	گل‌دهی	۹۶/۸۳۳ <sup>a</sup>	۱۰۴/۰۲ <sup>a</sup>	۱۰۳/۳۴۳ <sup>a</sup>	۱۰۴/۲ <sup>a</sup>	۹۴/۹۸ <sup>a</sup>	۹۰/۶۴ <sup>a</sup>
	رسیدگی	۹۸/۵۹۷ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۳/۶۶۲ <sup>a</sup>	۱۰۷/۷ <sup>a</sup>	۹۵/۵۹ <sup>a</sup>	۹۸/۷۳ <sup>a</sup>

محاسبه ضرایب همبستگی صفات مورد بررسی در گندم: ضرایب همبستگی محاسبه شده بین صفات مختلف (جدول ۳) با عملکرد دانه نشان می‌دهد که بین عملکرد دانه با تمامی صفات مورد بررسی گندم به جز وزن خشک گندم در هفته دوم در سطح ۱ و ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند و با تمامی صفات همبستگی مثبت دارند که افزایش هر کدام از صفت که همبستگی مثبت با عملکرد دارند سبب افزایش عملکرد می‌شود (و برعکس). که بالاترین میزان همبستگی بین عملکرد دانه با ارتفاع بوته و طول سنبله ( $r=0.650/0.67$ ) در سطح ۱ درصد مشاهده شد که نتایج به‌دست آمده در راستای نتایج مارمائی (۲۰۰۶) می‌باشد.

جدول ۳- ضرایب همبستگی صفات گیاه.

Ls	Ns	Wg	Sy	Nsp	B	Hs	Nt	W2	W1
-۰/۱۴۸۸NS	۰/۰۰۷۷NS	۰/۰۷۰۰NS	۰/۰۱۲۷NS	۰/۰۵۰۱NS	-۰/۰۰۲۷NS	۰/۰۲۸NS	-۰/۰۲۱NS	-۰/۰۸۵NS	۱
۰/۳۰۴**	۰/۳۵۲**	۰/۱۶۰NS	۰/۲۴۱*	۰/۲۵۱*	۰/۰۶۱NS	۰/۱۸۹NS	۰/۱۷۲NS	۱	W2
۰/۵۴۳**	۰/۴۲۳**	۰/۵۶۹**	۰/۵۳۷**	۰/۵۳۷**	۰/۴۶۷**	۰/۶۴۲**	۱		Nt
۰/۷۹۱**	۰/۵۴۷**	۰/۷۶۲**	۰/۶۵۳**	۰/۷۶۹**	۰/۵۰۷**	۱			Hs
۰/۴۳۹**	۰/۲۸۵*	۰/۴۱۸**	۰/۴۹۷**	۰/۴۲۵**	۱				B
۰/۶۷۰**	۰/۵۳۲**	۰/۷۰۰**	۰/۵۷۲**	۱					Nsp
۰/۵۴۹**	۰/۴۰۵**	۰/۵۶۰**	۱						Sy
۰/۷۱**	۰/۴۵۰**	۱							Wg
۰/۴۳۳**	۱								Ns
۱									Ls

علامت اختصاری جدول به ترتیب بیانگر: W1 = وزن خشک در هفته دوم بعد از سمپاشی W2 = وزن خشک در هفته چهارم بعد از سمپاشی Nt = تعداد پنجه Hs = ارتفاع بوته Nsp = تعداد سنبله Sy = عملکرد دانه Wg = وزن هزار دانه Ns = تعداد دانه در سنبله LS = طول سنبله.

## نتیجه گیری

علف‌کش‌های متداول که در مراحل مختلف رشد گندم در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفت نشان دادند که برخی از آنها در مراحل مختلف فنولوژی اثر سوء بر گندم از لحاظ عملکرد و وضع ظاهری نظیر کاهش تعداد پنجه، ارتفاع بوته، طول سنبله و غیره را به وجود آورد. مصرف علف‌کش شوالیه در مرحله ۲ تا ۳ برگی گندم خسارت جبران ناپذیری بر عملکرد گندم و دیگر خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی گندم از جمله تعداد پنجه، ارتفاع بوته و غیره وارد آورد. دیگر علف‌کش‌ها نیز خسارت‌های نظیر زردی و سوختگی برگ را ایجاد کردند. در مرحله پنجه‌زنی مصرف علف‌کش‌های فوق اثر سوء بر روی گندم از خود نشان نداد لذا بهترین زمان کاربرد این گروه علف‌کش‌ها در این مرحله می‌باشد. مرحله گل‌دهی علف‌کش‌ها جز اندکی اثر سوء بر تعداد دانه در سنبله که توسط سایر علف‌کش این گروه ایجاد شد تأثیری بر صفات دیگر مشاهده نشد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی مصرف هیچ‌کدام از علف‌کش‌ها فوق خسارت قابل توجهی به گندم وارد نکردند.

## فهرست منابع

- Bazoo, M., Montazeri, M., Fathi, G.A., and Golabi, M. 2007. Evaluation the effect of broadleaf herbicides and nozzle typ on wild mustard (*Sinapis arvensis*) control in Wheat. 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Con. 1: 393-396.
- Birgani, G.D., Farzadi, H., and Baghestani, M.A. 2007. Efficacy evaluation of metribuzin herbicide for weed control in Charman wheat cultivar. 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Con. 1: 476-480.
- Brain, L.S., AL-Khatib, K., and Stahlman, Ph. 1999. Absorption and translocation of MON 37500 in wheat and other grass species. Weed Sci. 47: 37-40.
- Brain, L.S., AL-Khatib, K., Stahlman, Ph., and Isakson, P. 2000. Efficacy and Metabolism of Mon37500 in Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Weedy grass species as affected by Temperature and Soil moisture. Weed Sci., 48: 541-548.
- David, W., and AL-Khatib, K. 2004. Safening grain sorghom injury from metsulfuron with growth regulator herbicides. Weed Sci., 52: 319-325.
- Dastgheib, F., and Field, R.J. 1998. Acetolactate a synthase activity and clorosulfuron sensitivity of wheat cultivars. Weed Res. 38:63-68.
- Jamali, M. 2007. Investigation of variuce klodinafoppropargil+diklofopmetil in Wheat (*Triticum aestivum*) of Fars Province, Iran. 2<sup>nd</sup> National Weed Science Congress. 1: 96-101.

- Jason, P.K., and Peerer, T.F. 2003. Wheat and crop response to Mon37500. Weed Tech. 17:55-59.
- Hesami, A., Lorzadeh, Sh., and Ariannia, N. 2007. Effect of dual purpose herbicides and tillage systems on weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.). 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Cong. 1:119-123.
- Hossaini, S.M. 2007. Efficacy of dual purpose herbicides on weed in wheat (*Triticum aestivum*). 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Con. 1: 427-430.
- Kyu, O.Y., and Bayer, D.E. 1996. Root growth inhibition of rice by bensulfuron. Weed Res. 36: 49-59.
- Leaden, M., Lozano, I., Monterubbianesi, C.M., and Abello, E.V. 2007. Spring wheat tolerance to DE-750 applications at different growth stage. Weed Tech. 21:406-410.
- Maramie, A. 2006. Possibility of wheat reaction to common broad leaf killers in different growth levels. Final tez M.S, Islamic Azad University, unit Olum Tahghighat., Agricalcher University.
- Mcfadden, J., Frear D.S., and Mansager, E.R. 1989. Aryl hydroxylation of diclofop by a cytochrome P450 dependent monooxygenase from wheat. Pesticide Biochem. Physiol., 34: 92-100.
- Montazeri, M., Zand E., and Baghestani, M.A. 2007. Control Weed in Wheat (*Triticum aestivum*), Iran. Plant Protec Institut of Iran, Tehran.
- Moseley, C., and Hatzios, K. 1993. Uptake, translocation and metabolism of clorimuron in Corn (*Zea mays* L.) and morningglory (*Ipomea spp*). Weed Thech. 7: 343-348.
- Nameless. 2007. The list of importana crop pests, diseases and weed & recommended pesticides against (for) them. Plant Protection Organization.
- Patrick, W., and Stahlman, W. 1999. Environmental and application effects Mon 37500 efficacy and Phytotoxicity. Weed Sci. 47:736-739.
- Patrick, E., Cullough, M., and Stephen E. 2008. Creeping Bentgrass (*Agrostis Stolonifera*) tolerance to sulfosulfuron. Weed Tech. 22:481-485.
- Porazar, R. 2007. Response Various cultivar Wheat (*Triticum aestivum* L.) for Shovalia (mezosulfuron+yodosulfuron) of kozestan Province, Iran. 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Cong. 1: 90-93.
- Salzman, F.P., and Renner, K.A. 1992. Response of corn to combination of Clomazon, Metribuzin, Linuron, Alacholor and Atrazin. Weed Tech. 6: 922-929.
- Veisi, M., Baghestani, M.A., and Zand, E. 2007. Determining the appropriate rate sulfosulfuron hn controlling Wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch.) in wheat fields in Kermanshah. 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Con. 1: 374-376.
- Zadpour, S.M.H., Baghestani, M.A., and Zand, E. 2007. Wheat (*Triticum aestivum*) injuries oriented form herbicide Mixturs. 2<sup>nd</sup> National Weed Sci Con. 1:451-454.



## Examination of dual purpose herbicides on some physiological indexes of wheat (*Triticum aestivum* L.) in different stages of phenology

\*R.A. Tavasoli<sup>1</sup>, F. Mighani<sup>2</sup>, N. Bagherani<sup>3</sup> and M.J. Mirhadi Mirhadi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. student Islamic Azad University, unit Olum Tahghighat, Iran, <sup>2</sup>Scientific committee member of Plant Disease Research Institute Tehran, Iran, <sup>3</sup>Scientific committee member of Golestan Plant Disease Research Institute, Iran, <sup>4</sup>Scientific committee member of Islamic Azad University, unit Olum Tahghighat, Iran

### Abstract

In order to examination of dual purpose herbicides on some wheat physiological indexes in different stages of phenology of this crop, an experiment was conducted in 1386-1387, in kordkoy, Golestan province with dry farming condition. This study was performed as factorial in randomized complete block design with 2 factors and 4 replications. The first factor included the type of herbicides: Shovalee (iodosulfuron plus mesosulfuron), Apyrous (Sulfosulfuron), Topik plus Granstar (Tribenuron methyl plus Clodinafop propargyl), Atlantis (idosulfuron plus mesosulfuron plus Surfactant) and Total (Metsulfuron methyl plus Sulfosulfuron) and the second factor was different stages of wheat phenology on the base of Zadoks division, that is: 2-3 leaf stages, tillering, flowering and physiological ripening of wheat. The results showed that tested herbicides had undesirable effect on seed yield, height and dry weight of wheat in some stages of phenology, and sometimes led to leaf burning. Average comparison of the herbicide type and the stages of wheat phenology, and interaction of these two factors in evaluation of seed yield showed that Shovalee, Apyruos, Topic+Granstar, Atlantis and Total herbicides decreased yield seed in 2-3 leaf stages of wheat, which the most decreasing effect was related to Shovalee that had a significant difference with other herbicides. Examination the height of wheat shrub showed that Shovalee had the most decreasing effect on this characteristic, in 2-3 leaf stages. Calculating the correlation coefficient of tested characteristics indicated that seed yield had a positive and significant correlation with dry weight, in fourth week after poisoning, and with the number of tillering, height of shrub, weight of 1000 grain weight, the number of seed in each spike, the length of spike in 1 and 5% level, and showed the most correlation coefficient with height.

**Keywords:** Dry farming wheat; Crop characteristics; Herbicide; Phenology stages; Yield

---

\*- Corresponding Author; Email: [tavasoli\\_yasan@yahoo.com](mailto:tavasoli_yasan@yahoo.com)