



بررسی مقادیر و زمان‌های کاربرد علف‌کش پروسولفوکارب در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم در جنوب کرمان

ابراهیم ممنوعی^{۱*} و محمدرضا کرمی‌نژاد^۲

^۱ استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان،

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران

^۲ مربی پژوهشی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۷/۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۵/۲۲

چکیده

سابقه و هدف: کاربرد علف‌کش‌ها یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم (*Triticum aestivum*) است. تاکنون ۲۶ علف‌کش در ایران برای گندم ثبت شده که عمدتاً کاربرد پس‌رویشی دارند. تعداد علف‌کش‌های محدودی از نظر زمان کاربرد در این محصول ثبت شده است. بنابراین، ثبت علف‌کش‌های جدید با زمان کاربرد و محل عمل متفاوت در این محصول ضروری است. علف‌کش پروسولفوکارب برای کنترل علف‌های هرز گندم به صورت پیش‌رویشی و یا زودپس‌رویشی توصیه شده است. این آزمایش با هدف ارزیابی مقدار و زمان کاربرد علف‌کش پروسولفوکارب در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم و عملکرد آن انجام شده است.

مواد و روش‌ها: آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در اراضی مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی جنوب کرمان در سال زراعی ۱۳۹۷ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش‌های تایپک (کلودینافوپ پروپارژیل ۸ درصد EC) به مقدار ۱ لیتر در هکتار + گرانستار (تریبنورون‌متیل ۷۵ درصد WG) به مقدار ۲۰ گرم در هکتار، آتلاتیس (مزوسولفورون + یدوسولفورون + مفن پایدی‌اتیل ۱/۲ درصد OD) به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار، اتللو (مزوسولفورون + یدوسولفورون + دیفلوفنیکان + مفن پایدی‌اتیل ۸/۲۵ درصد OD) به مقدار ۱/۶ لیتر در هکتار، آکسیال (پینوکسادن ۵ درصد EC) به مقدار ۱/۲ لیتر در هکتار + گرانستار به مقدار ۲۰ گرم در هکتار، باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار پس از کاشت و قبل از آبیاری اول، باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار پس از آبیاری اول، باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار به صورت زود پس‌رویشی و کاربرد باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۵ لیتر در هکتار در مرحله پنجه‌زنی گندم بود.

یافته‌ها: علف‌های هرز غالب محل آزمایش شامل یونجه زرد^۱، آناگالیس^۲، پنیرک^۳، چچم^۴ و ترشک^۵ به ترتیب با فراوانی نسبی ۳۵، ۲۵، ۱۵، ۱۳ و ۹ درصد بودند. نتایج نشان داد که تیمارهای علف‌کش تأثیر معنی‌دار بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز مذکور داشت. علف‌کش باکسر کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف‌های هرز داشت به طوری که با افزایش مقدار کاربرد آن

*مسئول مکاتبه: e.mamnoie@areeo.ac.ir

1. *Melilotus officinalis* (L.) Lam
2. *Anagallis arvensis* L.
3. *Malva neglecta* L.
4. *Lolium perenne* L.
5. *Rumex crispus* L.

کارایی کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. همچنین، کارایی علف‌کش باکسر در کنترل علف‌های هرز ذکر شده در تیمارهای قبل از آبیاری مطلوب‌تر بود. به طوری که با کاربرد علف‌کش باکسر (۵ لیتر قبل از آبیاری) وزن خشک علف‌های هرز آناگالیس، پنیرک، ترشک و یونجه زرد ۱۰۰ درصد، چچم ۹۷ درصد و کل علف‌های هرز ۹۴ درصد کنترل شدند. با این وجود، کاربرد علف‌کش باکسر به گندم خسارت وارد کرد. مقدار خسارت در تیمارهای کاربرد قبل و بعد از آبیاری بیشتر از کاربرد آن به صورت زود پس‌رویشی بود. با این وجود مقدار خسارت حاصل از کاربرد علف‌کش باکسر کمتر از مقدار خسارت رقابت علف‌های هرز (نیمه شاهد) بود. به طوری که در تیمار کاربرد علف‌کش باکسر ۳ لیتر در هکتار قبل از آبیاری توانست عملکرد بیولوژیک با ۱۳/۵۴ تن در هکتار و عملکرد دانه با ۵/۳ تن در هکتار نسبت به شاهد ۱۶۰ و ۱۵۲ درصد افزایش دهد و با تیمارهای گرانستار + اکسیال، گرانستار + تایپک و آتلو در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک (۸/۶۷ تن در هکتار) و عملکرد دانه (۳/۹۷ تن در هکتار) از تیمار کاربرد علف‌کش باکسر (۵ لیتر در هکتار قبل از آب اول) حاصل شد که نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۸۲ و ۸۵ درصد افزایش داشت.

نتیجه‌گیری: علف‌کش باکسر کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز آناگالیس، پنیرک، ترشک، یونجه زرد، چچم و کل علف‌های هرز داشت. کاربرد علف‌کش باکسر سبب ایجاد خسارت پایدار در گندم شد، اما کاربرد این علف‌کش توانست عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: پیش‌رویشی، تراکم، زود پس‌رویشی، کنترل شیمیایی، وزن خشک

مقدمه

علف‌های هرز ارزن وحشی^۱، غربیلک^۲ و خاکشیر^۳ را ۹۵ درصد کاهش دهد (۱۴). همچنین، کارایی علف‌کش‌های شوالیه (مزوسولفورون + یدوسولفورون) و گرانستار (تریبنورون) + ایلوکسان (دیکلوفوپ‌متیل) در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم مطلوب گزارش شد (۹)، به طوری که علف‌کش‌های گرانستار و گرانستار + توفوردی، قادرند علف‌های هرز گوش موشی^۴ و جغجغک^۵ را بیش از ۹۲ درصد کنترل کنند (۱۷). در گزارش دیگری اظهار شد با کاربرد علف‌کش‌های گرانستار + ایلوکسان (دیکلوفوپ‌متیل)، علف‌های هرز پنیرک^۶، چغندر وحشی^۷ و چچم^۸ ۱۰۰ درصد کنترل گردید (۱۳). همچنین، کارایی علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ در کنترل پیچک^۹ در گندم بسیار

گندم محصولی استراتژیک است که نقش مهمی در تغذیه انسان و دام دارد. یکی از عوامل محدودکننده تولید این گیاه زراعی علف‌های هرز است. علف‌های هرز به روش‌های مختلف سبب کاهش عملکرد محصول می‌گردند. مقدار خسارت حاصل از علف‌های هرز در مزارع گندم ایران حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد گزارش شده است (۲۸). با توجه به محدودیت‌های کاربرد روش‌های فیزیکی و مکانیکی در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم، کاربرد روش‌های شیمیایی به لحاظ سرعت عمل، کارایی مطلوب و صرفه اقتصادی از مهمترین روش کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم محسوب می‌شود.

کارایی مطلوب علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم در گزارش‌های متعددی به اثبات رسیده است. به طوری که گزارش شده کاربرد علف‌کش توتال (سولفوسولفورون + مت سولفورون) به مقدار ۴۰ گرم در هکتار قادر است وزن خشک

1. *Setaria viridis* L.
2. *Lamium* sp.
3. *Descurainia sophia* L.
4. *Cerastium* sp.
5. *Vaccaria* sp.
6. *Malva neglecta* L.
7. *Beta maritima* L.
8. *Lolium rigidum* L.
9. *Convolvulus arvensis* L.

ناشی از کاربرد علف‌کش‌ها، معرفی علف‌کش‌های جدید با نحوه عمل متفاوت و زمان کاربرد مختلف ضروری می‌باشد.

علف‌کش پروسولفوکارب از خانواده تیوکاربامات و بازدارنده اسیدهای چرب زنجیره‌ای- خیلی بلند و بیوستتر چربی سطحی (موم) است (۲۱). این علف‌کش به صورت پیش کاشت مخلوط با خاک، پیش‌رویشی و یا زود پس‌رویشی به کار می‌رود و به صورت انتخابی در گندم از سبز شدن گیاهچه‌های علف‌های هرز از جمله چچم جلوگیری می‌کند (۲۱) و (۴). در گزارشی اظهار شد کاربرد خاک مصرف علف‌کش پروسولفوکارب + اس - متالاکلر و پیروکسولفورون کارایی مطلوبی در کنترل چچم و علف‌های هرز مزارع گندم دارد (۷). کاربرد علف‌کش‌های یدوسولفورون، پروسولفوکارب + تریاسولفورون، تریاسولفورون + پینوکسادن، تریاسولفورون + لروتولورون در مزارع گندم قادر است علف‌های هرز را تا ۹۷ درصد کنترل کند (۱۲). با توجه به مطالب ذکر شده، این آزمایش با هدف بررسی مقدار و زمان کاربرد علف‌کش باکسر (پروسولفوکارب) به منظور ارزیابی کنترل علف‌های هرز مزارع گندم و مقایسه کارایی آن با علف‌کش‌های پرکاربرد در مزارع گندم جنوب کرمان انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی کارایی علف‌کش باکسر (پروسولفوکارب) به صورت پیش‌رویشی، زود پس‌رویشی و پس‌رویشی در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم، آزمایشی در اراضی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب کرمان (جیرفت) در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ اجرا شد. ارتفاع محل آزمایش ۶۲۸ متر از سطح دریا، میانگین بارندگی ۱۶۰ میلی‌متر،

مطلوب گزارش شد (۱۸)، به طوری که علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ قادر است علف‌های هرز سلمه‌تره^۱ شلمبیک^۲ و خاکشیر^۳ را ۹۰ درصد کنترل کند (۱۵). در مقابل، برخی گزارش‌ها نیز حاکی از ضعیف کارایی علف‌کش‌ها در کنترل برخی علف‌های هرز می‌باشد. در این ارتباط مشاهده شد کارایی علف‌کش فنوکساپروپ در کنترل علف‌های هرز یولاف^۴، خونی‌واش^۵ و چچم بسیار ضعیف است (۲۷).

تاکنون ۲۶ علف‌کش در گندم ثبت شده که شامل ۹ باریک‌برگ، ۸ پهن‌برگ‌کش و ۷ علف‌کش دومنظوره است. هشت علف‌کش ثبت شده در گندم متعلق به گروه بازدانه‌های ALS یا ترکیبی از آن‌ها است که عمدتاً کاربرد پس‌رویشی دارند (۲۶). با وجود کارایی مطلوب علف‌کش‌های بازدانه ALS در کنترل علف‌های هرز، کاربرد گسترده آن‌ها در محصولات مختلف سبب بروز توسعه مقاومت و گسترش علف‌های هرز مشکل‌زا از قبیل چچم (۱۰)، جودره^۶ (۱۱) و یولاف (۳) به‌ویژه در مزارع گندم شده است. به طوری که علف‌کش‌های دیکلوفوپ متیل، کلودینافوپ پروپازریل، پینوکسادن، مزوسولفورون متیل + یدوسولفورون متیل سدیم، مت سولفورون متیل + سولفوسولفورون، فنوکساپروپ پی‌اتیل + مفن پایدی‌اتیل و ایزوپروترون + دیفلوفینکان کارایی محدودی در کنترل چچم دارند (۲۷). همچنین، مقاومت چچم به گروه‌های مختلف علف‌کش با محل عمل مختلف نیز گزارش شده است (۱۹). لذا جهت جلوگیری از گسترش بروز مقاومت و کنترل گونه‌های مشکل‌زا توام با کاهش فشار انتخاب

1. *Chenopodium album* L. var. Album
2. *Rapistrum rugosum* L.
3. *Descurainia Sophia* L..
4. *Avena ludoviciana* Dur
5. *Phalaris minor* Retz.
6. *Hordeum spontaneum* L.

اول (۹۷/۹/۷)، بعد از آب اول (۹۷/۹/۲۵)، زود پس‌رویشی (۹۸/۱۰/۱۰) و پنجه‌زنی گندم (۹۷/۱۰/۱۶) بود.

آماده‌سازی بستر کشت شامل شخم، دیسک و تسطیح در تاریخ ۹۷/۸/۲۸ انجام شد. کشت گندم رقم چمران دو با تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع در تاریخ ۹۷/۹/۶ با دست به‌صورت کرتی انجام شد. هر واحد آزمایشی (کرت) دارای هشت خط کاشت به طول ۸ متر بود. فاصله خطوط کاشت ۱۵ سانتی‌متر، فاصله بین واحدهای آزمایشی (کرت) یک متر و بین بلوک‌ها دو متر در نظر گرفته شد. آبیاری به صورت قطره‌ای با نوار تیپ انجام شد. اولین تاریخ آبیاری ۱۳۹۷/۹/۸ بود. کوددهی بر اساس آزمون خاک انجام شد، به‌طوری که کود اوره به مقدار ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار طی سه مرحله (قبل از کشت، پنجه‌زنی و ساقه‌دهی)، کودهای سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل به مقدار ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت مصرف شدند. برای افزایش دقت آزمایش از شاهد متناظر (هر کرت آزمایش از لحاظ طولی به دو بخش مساوی تقسیم، نیمه بالایی به عنوان شاهد بدون سم‌پاشی و نیمه پایینی سم‌پاشی شده) استفاده شد. سم‌پاشی با سم‌پاش پستی لانس‌دار ماتابی فشار ثابت مجهز به نازل بادبزن ۸۰۰۲ با فشار ۲ بار با حجم پاشش ۳۵۰ لیتر در هکتار انجام گرفت.

اندازه‌گیری‌ها شامل تعیین درصد خسارت چشمی از صفر (بدون گیاه‌سوزی) تا ۱۰۰ درصد (نابودی کامل)، تعیین تراکم نسبی، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و درصد کاهش علف‌های هرز بود. تراکم بوته ۳۰ روز بعد از سم‌پاشی و وزن خشک نیز در انتهای فصل کاشت در کادر ثابتی به ابعاد ۵۰ × ۵۰ سانتی‌متر در هر نیم کرت به تفکیک گونه تعیین شد. علف‌های هرز پس از برداشت و تفکیک در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک و سپس

بافت خاک (رسی - لومی)، اسیدیته (۷/۴)، هدایت الکتریکی (۱/۷۱ دسی‌زیمنس بر متر)، کربن آلی (۰/۱۵ درصد)، مقادیر پتاسیم (K₂O) و فسفر (P₂O₅) قابل جذب به ترتیب ۲۲۰ و ۴/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش تاپیک (کلودینافوپ پروپارژیل ۸ درصد EC) به مقدار ۱ لیتر در هکتار + گرانستار (تریبنورون متیل ۷۵ درصد WG) به مقدار ۲۰ گرم در هکتار، علف‌کش اتلانیتیس (مزوسولفورون + یدوسولفورون + مفن پایدی اتیل ۱/۲ درصد OD) به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار، علف‌کش اتللو (مزوسولفورون + یدوسولفورون + دیفلوفنیکان + مفن پایدی اتیل ۸/۲۵ درصد OD) به مقدار ۱/۶ لیتر در هکتار، علف‌کش آکسیال (پینوکسادن ۵ درصد EC) به مقدار ۱/۲ لیتر در هکتار + گرانستار (تریبنورون متیل ۷۵ درصد WG) به مقدار ۲۰ گرم در هکتار، علف‌کش باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی پس از کاشت و قبل از آبیاری اول گندم، علف‌کش باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی پس از کاشت و بعد از آبیاری اول گندم، علف‌کش باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۳، ۴ و ۵ لیتر در هکتار به‌صورت زود پس‌رویشی در مرحله ۳ تا ۵ برگی گندم (کد ۱۳ تا ۱۵ زادوکس) (۲۳)، علف‌کش باکسر (پروسولفوکارب ۸۰ درصد EC) به مقدار ۵ لیتر در هکتار در اواسط مرحله پنجه‌زنی گندم (معادل کد ۲۵ زادوکس) بود. اعمال تیمار سم‌پاشی علف‌کش‌های گرانستار + تاپیک، اتلانیتیس، اتللو، گرانستار + آکسیال در اواسط مرحله پنجه‌زنی گندم (کد ۲۵ زادوکس) در مورخ ۹۷/۱۰/۱۶ بود. تاریخ سم‌پاشی تیمار علف‌کش باکسر قبل از آب

شاهد و با فراوانی نسبی به ترتیب ۳۵، ۲۵، ۱۵، ۱۳ و ۹ درصد مشاهده گردید.

نتایج جدول تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که تیمارهای کاربرد علف‌کش تأثیر معنی‌دار ($P \leq 0/01$) بر تراکم، وزن خشک و کارایی کنترل علف‌های هرز آناگالیس، پنیرک، ترشک، چچم، یونجه زرد و کل علف‌های هرز داشت (جدول‌های ۱ و ۲)، به طوری که با کاربرد علف‌کش‌ها تراکم و وزن خشک علف‌های هرز به طور معنی‌داری کاهش یافتند.

کارایی علف‌کش باکسر در کنترل علف‌های هرز مذکور بسیار مطلوب بود. همچنین، با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش باکسر کارایی کنترل علف‌های هرز به‌طور معنی‌دار افزایش یافت. بیشترین کارایی علف‌کش باکسر در کنترل علف‌های هرز اشاره شده به ترتیب در کاربرد قبل از آبیاری، کاربرد بعد از آب اول و کاربرد زود پس‌رویشی بود. به طوری که مطلوب‌ترین تیمار در کنترل علف‌های هرز مذکور از کاربرد علف‌کش باکسر به مقدار ۵ لیتر در هکتار قبل از آبیاری حاصل شد. این تیمار توانست تراکم علف‌های هرز آناگالیس با صفر بوته در مترمربع را ۱۰۰ درصد، پنیرک با ۰/۷۵ بوته در مترمربع را ۹۴ درصد، ترشک با ۰/۵ بوته در مترمربع را ۹۷ درصد، چچم با صفر بوته در مترمربع را ۱۰۰ درصد، یونجه زرد با ۴/۵ بوته در مترمربع را ۸۲ درصد و کل علف‌های هرز با ۱۱/۵ بوته در مترمربع را ۹۰ درصد کنترل کند. این تیمار با تیمارهای کاربرد باکسر ۵ لیتر در هکتار بعد از آب اول، باکسر ۵ لیتر در هکتار در مرحله زود پس‌رویشی، باکسر ۴ لیتر در هکتار قبل از آب اول در یک گروه آماری بودند (جدول‌های ۳ و ۴).

با دقت گرم وزن شدند. عملکرد گندم دانه از خطوط وسط با ابعاد دو متر مربع در هر نیم کرت شاهد و تیمار در تاریخ ۲۵ تا ۹۸/۲/۲۷ انجام شد. عملکرد بیولوژیک از ۴۰ سانتی‌متر مربع خطوط باقی‌مانده در هر نیم کرت اندازه‌گیری شد. درصد کنترل علف‌هرز (1WCE) با استفاده از معادله ۱ تعیین شد (۲۰). در معادله ۱، WCE بیانگر درصد کاهش تراکم بوته یا وزن خشک علف‌های هرز است. مولفه‌های A و B به ترتیب نشانگر تراکم بوته یا وزن خشک علف‌های هرز شمارش شده در کادر قسمت سم‌پاشی نشده و سم‌پاشی شده است. همچنین، تغییرات عملکرد دانه و بیولوژیک با استفاده از معادله ۲ محاسبه گردید. در معادله ۲، Y_i درصد تغییرات عملکرد، Y_w و Y_f به ترتیب عملکرد در نیم کرت‌های سم‌پاشی شده و نشده است. آزمون نرمال بودن داده‌ها قبل از تجزیه واریانس انجام شد، مقایسه میانگین با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار^۲ در سطح پنج درصد انجام شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار Excel 2007 و SAS (نسخه ۹/۱) انجام شد.

$$WCE = \left(\frac{A-B}{A} \right) \times 100 - 100 \quad \text{معادله ۱:}$$

$$\% Y_i = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w Y_w} \quad \text{معادله ۲:}$$

نتایج و بحث

در مجموع در کرت‌های آزمایشی پنج گونه علف‌هرز غالب شامل یونجه زرد^۳، آناگالیس^۴، پنیرک^۵، چچم^۶، و ترشک^۷ به ترتیب با تراکم ۵۰/۳۰، ۳۵/۴۱، ۲۱/۷۳، ۱۹/۳۵ و ۱۳/۶۰ بوته در متر مربع در نیمه

1. Weed Control Efficacy
2. Least Significant Difference
3. *Melilotus officinalis* (L.) Lam
4. *Anagallis arvensis* L.
5. *Malva neglecta* L.
6. *Lolium perenne* L.
7. *Rumex crispus* L.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای علف کش بر درصد کاهش تراکم علف های هرز گندم.

Table 1- ANOVA results effect of herbicide treatments on density decrease percent of wheat weeds.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean of Squares)					کل علف هرز Total weed
		آناغالیس <i>A. arvensis</i>	پنیرک <i>M. neglecta</i>	ترشک <i>R. crispus</i>	چچم <i>L. perenne</i>	یونجه زرد <i>M. officinalis</i>	
تکرار Replication	3	202.58 ^{ns}	286.65 [*]	293.49 ^{ns}	214.79 ^{ns}	754.82 ^{ns}	117.69 ^{ns}
تیمار Treatment	13	1146 ^{**}	1188 ^{**}	2197 ^{**}	1481 ^{**}	1351 ^{**}	753.7 ^{**}
خطا Error	39	103.91	88.68	249.33	123.25	291.5	240.74
ضریب تغییرات (درصد) (CV %)		11.42	13.28	20.51	13.71	22.82	20

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی داری، معنی دار در سطح پنج و یک درصد.

ns * and **: non-significant, significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای علف کش بر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز گندم.

Table 2- ANOVA results effect of herbicide treatments on biomass decrease percent of wheat weeds.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean of Squares)					کل علف هرز Total weed
		آناغالیس <i>A. arvensis</i>	پنیرک <i>M. neglecta</i>	ترشک <i>R. crispus</i>	چچم <i>L. perenne</i>	یونجه زرد <i>M. officinalis</i>	
تکرار Replication	3	71.95 ^{ns}	538.41 ^{ns}	151.2 ^{ns}	735.73 ^{ns}	149.22 ^{ns}	51.1 ^{ns}
تیمار Treatment	13	1382 ^{**}	1160.87 ^{**}	2978 ^{**}	2722 ^{**}	719.89 ^{**}	768 ^{**}
خطا Error	39	103.78	227.53	229.75	171.70	189.44	168.27
ضریب تغییرات (درصد) (CV %)		11.30	18.28	16.65	19.87	14.99	16.54

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی داری، معنی دار در سطح پنج و یک درصد.

ns * and **: non-significant, significant at 5% and 1% levels of probability respectively

کنترل پنیرک (۵۴ درصد) نسبتاً ضعیف بود. از سوی دیگر، کارایی علف کش باکسر (۵ و ۴ لیتر در هکتار قبل و بعد از آب اول) در کاهش تراکم چچم بسیار مطلوب و با ترکیب تیمار گرانستار + اکسیال در یک گروه آماری قرار داشت. در مقابل، کارایی علف کش های پر کاربرد مذکور در کاهش تراکم چچم در آتلانتیس (۵۸ درصد)، آتللو (۶۰ درصد) و گرانستار + تاپیک (۶۴ درصد) نسبتاً ضعیف بود (جدول های ۳ و ۴).

کارایی علف کش باکسر (۵ و ۴ لیتر در هکتار قبل و بعد از آب اول) از نظر کاهش تراکم آناغالیس، ترشک، یونجه زرد و کل علف های هرز با علف کش های پر کاربرد گرانستار، آتلانتیس و آتللو مشابه و در مواردی برتر بود. همچنین، کارایی علف کش باکسر (۵ لیتر در هکتار قبل و بعد از آب اول) در کاهش تراکم پنیرک مشابه با علف کش های آتلانتیس و آتللو بود اما نسبت به گرانستار مطلوب تر نشان داد. در حقیقت کارایی علف کش گرانستار در

جدول ۳- اثر تیمارهای علف‌کشی بر تراکم بوته و درصد کنترل علف‌های هرز آناغالیس، پنیرک و ترشک.

Table 3- Effect of herbicide treatments on weed density and control percentage of *A. arvensis*, *M. neglecta* and *R. crispus*.

تیمار Treatments	آناغالیس		پنیرک		ترشک	
	<i>A. arvensis</i>		<i>M. neglecta</i>		<i>R. crispus</i>	
	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)
تاپیک + گرانستار Granstar + Topic	0	100	4.5	59.73	1	96.02
آتانتیس Atlantis	0	100	1.25	90.44	4	79.2
اتللو Othello	0	100	1.25	90.93	3.75	81.68
اکسیال + گرانستار Granstar + Axial	0	100	5.25	54.96	0.25	98.44
باکسر ۳ لیتر قبل از آب اول Boxer 3L before the first irrigation	4	90.54	3.5	70.46	5.5	76.43
باکسر ۴ لیتر قبل از آب اول Boxer 4L before the first irrigation.	0.5	97.52	2.25	85.68	1.25	92.41
باکسر ۵ لیتر قبل از آب اول Boxer 5L before the first irrigation.	0	100	0.75	94.49	0.5	97.2
باکسر ۳ لیتر بعد از آب اول Boxer 3L after the first irrigation	9.75	80.09	3.75	68.99	9	55.18
باکسر ۴ لیتر بعد از آب اول Boxer 4 L after the first irrigation	2.25	94.15	3	77.39	2	89.64
باکسر ۵ لیتر بعد از آب اول Boxer 5 L after the first irrigation	0	100	1.25	90.08	0.5	97.3
باکسر ۳ لیتر زود پس رویشی Boxer 3L early post-eme.	18	44.56	6	44.78	11	44.55
باکسر ۴ لیتر زود پس رویشی Boxer 4L early post-eme	13.5	61.60	5.5	49.59	8	52.34
باکسر ۵ لیتر زود پس رویشی Boxer 5L early post-eme	1	97.33	4	61.38	1.25	92.64
باکسر ۵ لیتر در پنجه زنی Boxer 5 L in the tillering	6.75	84.01	5.25	54.06	14	25.08
LSD (0.05)	1.39	14.58	1.24	13.47	1.35	22.59

در هر ستون میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشند.

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different at 5% level based on LSD test

مورد آزمایش بسیار مطلوب بود. به‌طوری که با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش باکسر کارایی کنترل علف‌های هرز مزبور نیز به‌طور معنی‌دار افزایش یافت. کارایی علف‌کش باکسر در کنترل علف‌های هرز اشاره شده به ترتیب در کاربرد قبل از آبیاری < کاربرد بعد از آب آبیاری < کاربرد زود پس‌رویشی بود.

کارایی علف‌کش‌های کاربردی در کاهش وزن خشک علف‌های هرز آناغالیس، پنیرک، ترشک، چچم، یونجه زرد و کل علف‌های هرز مشابه با نتایج تأثیر تیمارهای علف‌کش در کاهش تراکم بوته علف‌های هرز مذکور بود. بر اساس نتایج به‌دست آمده، کارایی علف‌کش باکسر در کاهش وزن خشک علف‌های هرز

جدول ۴- اثر تیمار های علف کشی بر تراکم بوته و درصد کنترل علف های هرز چچم، یونجه زرد و کل علف های هرز.

Table 4- Effect of herbicide treatments on weed density and control percentage of *L. perenne*, *M. officinalis* and Total weed.

تیمار Treatments	چچم <i>L. perenne</i>		یونجه زرد <i>M. officinalis</i>		کل علف هرز Total weed	
	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)
تاپیک + گرانستار Granstar + Topic	7	64.09	2.75	95.12	12.5	87.46
آتانتیس Atlantis	8.5	58.78	4	91.15	20.75	80.97
اتللو Othello	7.5 c	60.62	3	93.23	18.25	83.39
اکسیال + گرانستار Granstar + Axial	0	100	4	92.67	15.75	86.65
باکسر ۳ لیتر قبل از آب اول Boxer 3L before the first irrigation	2	85	5.25	76.71	26.5	79.86
باکسر ۴ لیتر قبل از آب اول Boxer 4L before the first irrigation.	0	100	5	79.57	17.5	85.03
باکسر ۵ لیتر قبل از آب اول Boxer 5L before the first irrigation.	0	100	4.5	82.83	11.75	90.81
باکسر ۳ لیتر بعد از آب اول Boxer 3L after the first irrigation	4.75	71.16	12.75	63.14	46	66.66
باکسر ۴ لیتر بعد از آب اول Boxer 4 L after the first irrigation	0.5	96.67	6.5	75.54	22.25	80.01
باکسر ۵ لیتر بعد از آب اول Boxer 5 L after the first irrigation	0	100	4.5	82.99	12.25	87.55
باکسر ۳ لیتر زود پس رویشی Boxer 3L early post-eme.	10.5	41.68	18.25	33.16	68.75	41.28
باکسر ۴ لیتر زود پس رویشی Boxer 4L early post-eme	4.25	80.65	14.5	45.96	52.25	59.62
باکسر ۵ لیتر زود پس رویشی Boxer 5L early post-eme	0.5	97.26	6.75	74.54	15.75	86.38
باکسر ۵ لیتر در پنجه زنی Boxer 5 L in the tillering	4.5	78.37	13.75	60.97	45.25	70.76
LSD (0.05)	1.49	15.88	2.92	24.52	9.15	22.2

در هر ستون میانگین های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی دادر سطح پنج درصد می باشند.

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different at 5% level based on LSD test

۹۷ و ۹۴ درصد کنترل کند. این تیمار با تیمارهای کاربرد علف کش باکسر ۵ لیتر در هکتار بعد از آبیاری، باکسر ۵ لیتر در هکتار به صورت زود پس رویشی، باکسر ۴ لیتر در هکتار قبل از آبیاری در یک گروه آماری بودند (جدول های ۵ و ۶).

مطلوب ترین تیمار علف کش باکسر از نظر کارایی کنترل و کاهش وزن خشک علف های هرز مذکور از کاربرد علف کش باکسر به مقدار ۵ لیتر در هکتار قبل از آبیاری حاصل شد. این تیمار توانست وزن خشک علف های هرز آناگالیس، پنیرک، ترشک و یونجه زرد را ۱۰۰ درصد، چچم و کل علف های هرز به ترتیب

جدول ۵- اثر تیمارهای علف‌کشی بر وزن خشک و درصد کنترل علف‌های هرز آناغالیس، پنیرک و ترشک.

Table 5- Effect of herbicide treatments on dry weed and control percentage of *A. arvensis*, *M. neglecta* and *R. crispus*.

تیمار Treatments	آناغالیس <i>A. arvensis</i>		پنیرک <i>M. neglecta</i>		ترشک <i>R. crispus</i>	
	بوته در مترمربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در مترمربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در متر مربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)
تاپیک + گرانتار Granstar + Topic	0	100	15	76.91	0	100
آتالنتیس Atlantis	0	100	0	100	1.25	92.2
اتللو Othello	0	100	0	100	0	100
اکسیال + گرانتار Granstar + Axial	0	100	16.55	66.1	0	100
باکسر ۳ لیتر قبل از آب اول Boxer 3L before the first irrigation	0	100	4.5	91.49	2.25	88.76
باکسر ۴ لیتر قبل از آب اول Boxer 4L before the first irrigation.	0	100	2.25	92.37	0	100
باکسر ۵ لیتر قبل از آب اول Boxer 5L before the first irrigation.	0	100	0	100	0	100
باکسر ۳ لیتر بعد از آب اول Boxer 3L after the first irrigation	12.75	76.48	5.75	84.59	5	77.2
باکسر ۴ لیتر بعد از آب اول Boxer 4 L after the first irrigation	0	100	3.25	91.49	0	100
باکسر ۵ لیتر بعد از آب اول Boxer 5 L after the first irrigation	0	100	0	100	0	100
باکسر ۳ لیتر زود پس رویشی Boxer 3L early post-eme.	33	39.14	28	52.38	7.55	72.07
باکسر ۴ لیتر زود پس رویشی Boxer 4L early post-eme	21.5	64.06	23.5	55.2	3.5	84.08
باکسر ۵ لیتر زود پس رویشی Boxer 5L early post-eme	0	100	8.5	80.87	0	100
باکسر ۵ لیتر در پنجه زنی Boxer 5 L in the tillering	6.5	82.83	22.75	64.37	8.25	60.44
LSD (0.05)	1.88	14.57	3.16	21.58	0.73	21.68

در هر ستون میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشند.

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different at 5% level based on LSD test

بود. همچنین، کارایی علف‌کش باکسر (۵ لیتر در هکتار قبل و بعد از آبیاری و ۴ لیتر در هکتار قبل از آبیاری) در کنترل و کاهش وزن خشک چچم بسیار مطلوب (۹۳ تا ۹۷ درصد) بود و با ترکیب تیمار گرانتار + اکسیال در یک گروه آماری قرار داشتند. در مقابل، کارایی سایر علف‌کش‌ها در کاهش وزن خشک چچم در آتلانتیس (۳۷ درصد)، اتللو (۳۸ درصد) و گرانتار + تاپیک (۴۰ درصد) نامطلوب بود (جدول‌های ۵ و ۶).

کارایی علف‌کش باکسر (۵ و ۴ لیتر در هکتار قبل و بعد از آبیاری) از نظر کاهش وزن خشک آناغالیس، ترشک، یونجه زرد و کل علف‌های هرز با علف‌کش‌های پرکاربرد گرانتار، آتلانتیس و اتللو مشابه و در یک گروه آماری بودند. همچنین، کارایی علف‌کش باکسر (۵ و ۴ لیتر در هکتار قبل و بعد از آبیاری) در کنترل پنیرک بسیار مطلوب (۹۱ تا ۱۰۰ درصد) و با علف‌کش‌های آتلانتیس و اتللو مشابه و در یک گروه آماری قرار داشتند. در مقابل کارایی علف‌کش گرانتار در کنترل پنیرک ۶۶ تا ۷۶ درصد

جدول ۶- اثر تیمار های علف کشی بر وزن خشک و درصد کنترل علف های هرز چچم، یونجه زرد و کل علف های هرز.

Table 6- Effect of herbicide treatments on dry weed and control percentage of *L. perenne*, *M. officinalis* and Total weed.

تیمار Treatments	چچم <i>L. perenne</i>		یونجه زرد <i>M. officinalis</i>		کل علف هرز Total weed	
	بوته در مترمربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در مترمربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)	بوته در مترمربع (plant. m ⁻²)	درصد (%)
تاپیک + گرانستار Granstar + Topic	196	40.34	0	100	26.75	93.28
آتالنتیس Atlantis	208.75	37.41	0	100	113.5	80.58
اتللو Othello	202.75	38.87	0	100	107.25	82.22
اکسیال + گرانستار Granstar + Axial	7.5	97.04	3.25	98.02	32.5	90.38
باکسر ۳ لیتر قبل از آب اول Boxer 3L before the first irrigation	76	73.25	0	100	179.25	73.66
باکسر ۴ لیتر قبل از آب اول Boxer 4L before the first irrigation.	21	93.39	0	100	99.5	83.86
باکسر ۵ لیتر قبل از آب اول Boxer 5L before the first irrigation.	10.75	97.06	0	100	18	94.34
باکسر ۳ لیتر بعد از آب اول Boxer 3L after the first irrigation	165.75	42.52	20	80.28	219	64.84
باکسر ۴ لیتر بعد از آب اول Boxer 4 L after the first irrigation	60.25	79.36	9.5	88.19	163.25	75.34
باکسر ۵ لیتر بعد از آب اول Boxer 5 L after the first irrigation	11.75	95.77	0	100	21.75	94.18
باکسر ۳ لیتر زود پس رویشی Boxer 3L early post-eme.	234.75	28.94	54	62.76	263.55	49.28
باکسر ۴ لیتر زود پس رویشی Boxer 4L early post-eme	96	59.04	49	64.55	223	59.88
باکسر ۵ لیتر زود پس رویشی Boxer 5L early post-eme	32e	90.66	0	100	38.5	87.67
باکسر ۵ لیتر در پنجه زنی Boxer 5 L in the tillering	144.5	49.87	0	100	197.75	69.12
LSD (0.05)	39.11	18.75	3.8	18.80	34.45	18.56

در هر ستون میانگین های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی دارد در سطح پنج درصد می باشند.

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different at 5% level based on LSD test

می شود بسیار مطلوب است. از سوی دیگر، متفاوت بودن نحوه عمل و زمان کاربرد این علف کش با سایر علف کش های مورد آزمایش می تواند به عنوان یک علف کش مناسب در تناوب علف کشی مورد استفاده قرار گیرد.

بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش علف کش باکسر (کاربرد قبل از آبیاری) کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف های هرز آزمایش داشت. به طوری که کارایی این علف کش در کنترل علف هرز چچم که یکی از مهمترین علف های هرز در جنوب کشور محسوب

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد تغییرات آن‌ها.
Table 7- ANOVA results of grain and biological yield and percentage changes.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد دانه Grain yield	درصد تغییرات دانه Percentage of grain change-	عملکرد بیولوژیک Biological yield	درصد تغییرات عملکرد بیولوژیک Percentage of biological change
تکرار Replication	3	0.71 ^{ns}	339 ^{ns}	4.87 ^{ns}	904.33 ^{ns}
تیمار Treatment	13	2.61 ^{**}	5165 ^{**}	29.44 ^{**}	4998 ^{**}
خطا Error	39	1.18	1.18	8.08	532.74
ضریب تغییرات (درصد) (CV %)		22.81	22.81	24.47	17.95

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

ns * and **: non-significant, significant at 5% and 1% levels of probability respectively

کنترل مطلوب چچم نیست (۵). بر اساس نتایج آزمایش‌های قبل، علف‌کش‌های گرانستار (۱۷)، آتاللو و آتلاتیس (۸)، توتال (۱۶)، آپروس (۲) کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز دارند.

نتایج جدول تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد که تیمارهای کاربرد علف‌کش تأثیر معنی‌داری ($P \leq 0.01$) بر عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک و درصد تغییرات آن دارد (جدول ۷). نتایج ارزیابی چشمی نیز نشان داد علف‌کش باکسر قادر است به گندم خسارت وارد کند. به طوری که مقدار خسارت گندم در کاربرد این علف‌کش قبل و بعد از آبیاری بیشتر از کاربرد این علف‌کش در مرحله زود پس‌رویشی و پنجه‌زنی بود. همچنین، نتایج نشان داد که با افزایش مقدار کاربرد باکسر مقدار خسارت گندم افزایش یافت. به طوری که در تیمار کاربرد ۵ لیتر در هکتار باکسر به صورت قبل و بعد از آبیاری مقدار خسارت گندم ۲۵ درصد بود در صورتی که در تیمار کاربرد ۳ لیتر باکسر در هکتار به صورت قبل و بعد از آبیاری ۱۳ درصد خسارت چشمی ثبت شد (جدول ۸).

بر اساس مطالعات قبل، علف‌کش پروسولفوکارب کارایی مطلوبی در کنترل چچم دارد (۲۵). در این ارتباط مشخص شد کاربرد پروسولفوکارب (۳/۹۲ کیلوگرم ماده موثره در هکتار) به صورت پیش‌رویشی یا زود پس‌رویشی قادر است چچم را به خوبی کنترل کند (۱). به طوری که کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش‌های پیروکسولفورون و پروسولفوکارب قادر است چچم را ۶۴ تا ۹۴ درصد کنترل کند (۶). همچنین، کارایی علف‌کش آتاللو و آتلاتیس در کنترل هفت‌بند^۱ ۵۰ درصد گزارش شد (۸). اختلاط کاربرد آتلاتیس + دوپلسان سوپر نیز توانست علف‌های هرز پیچک و شبدر^۲ به ترتیب ۹۸ و ۹۶ درصد کنترل کند (۲۴). علف‌کش برومایسیدام (بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ) نیز توانست تراکم علف‌های هرز تاتاری^۳، گلرنگ و وحشی^۴، بی‌تی‌راخ^۵، خردل و وحشی^۶ را ۷۵ تا ۱۰۰ درصد کنترل کند (۲۲). در آزمایشی اظهار شد علف‌کش آتلاتیس کارایی مطلوبی در کنترل چچم (۵)، یولاف (۳ و ۲۸) و خاکشیر (۲۸) دارد، اما تاپیک (کلودینافوپ) قادر به

1. *Polygonum aviculare* L.
2. *Trifolium alexandrinum* L.
3. *Carduus pycnocephalus* L.
4. *Carthamus oxycantha* M.B.
5. *Galium tricornutum* Dandy.
6. *Sinapis arvensis* L.

جدول ۸- اثر تیمارهای علف کشی بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد تغییرات آن‌ها.

Table 8- Effect of herbicide treatments on grain and biological yield and percentage changes.

تیمار Treatments	عملکرد دانه (تن در هکتار) grain yield (ton/ha)	درصد تغییرات دانه (درصد) Percentage of grain change (%)	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار) biological yield (ton/ha)	درصد تغییرات عملکرد بیولوژیک (درصد) Percentage of biological change (%)	درصد خسارت به گندم (درصد) Injury percentage of wheat (%)
تاپیک + گرانستار Granstar + Topic	5.47	170.72	14.87	174.27	1.5
آتلانتیس Atlantis	5.29	148.94	12.99	157.46	5.5
اتللو Othello	5.46	164.39	14.63	171.09	7.5
اکسیال + گرانستار Granstar + Axial	6.01	180.7	16.65	175.57	1.25
باکسر ۳ لیتر قبل از آب اول Boxer 3L before the first irrigation	5.38	152.31	13.54	160.79	13.75
باکسر ۴ لیتر قبل از آب اول Boxer 4L before the first irrigation.	3.97	85.76	8.67	82.8	20
باکسر ۵ لیتر قبل از آب اول Boxer 5L before the first irrigation.	3.01	65.9	7.67	76.82	25
باکسر ۳ لیتر بعد از آب اول Boxer 3L after the first irrigation	5.1	136.68	12.31	134.94	13
باکسر ۴ لیتر بعد از آب اول Boxer 4 L after the first irrigation	4.56	106.28	10.27	107.51	17.5
باکسر ۵ لیتر بعد از آب اول Boxer 5 L after the first irrigation	3.86	81.68	8.29	87.37	25
باکسر ۳ لیتر زود پس رویشی Boxer 3L early post-eme.	4.83	123.68	11.52	128.57	8.75
باکسر ۴ لیتر زود پس رویشی Boxer 4L early post-eme	4.8	120.21	11.21	127.88	10
باکسر ۵ لیتر زود پس رویشی Boxer 5L early post-eme	4.02	89.39	8.95	92.85	17.5
باکسر ۵ لیتر در پنجه زنی Boxer 5 L in the tillering	4.79	119.03	11.12	122.57	15.5
LSD (0.05)	1.55	40.22	4.07	33.02	4.98

در هر ستون میانگین‌های که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد می‌باشند.

In each column, means followed by the same letter in each treatment are not significantly different at 5% level based on LSD test

دانه را به ترتیب ۱۶/۶۵ و ۶/۰۱ تن در هکتار نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۱۷۵ و ۱۶۴ درصد افزایش دهد. همچنین، کاربرد علف‌کش باکسر به مقدار ۳ لیتر در هکتار قبل از آبیاری نیز توانست عملکرد

بر اساس نتایج به دست آمده، بیشترین عملکرد بیولوژیک و دانه گندم از کاربرد علف‌کش گرانستار + اکسیال حاصل شد. به طوری که این تیمار توانست با کنترل مطلوب علف‌های هرز عملکرد بیولوژیک و

همکاران، ۱۳۹۲). همچنین، اظهار شد علف‌کش توتال (۷۵ گرم در هکتار) ۲۰ درصد به گندم خسارت وارد کرد. با این وجود، کاربرد علف‌کش توتال کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز داشت و توانست عملکرد دانه (۴/۳ تن در هکتار) و عملکرد بیولوژیک (۱۱/۹۳ تن در هکتار) به طور معنی‌دار افزایش دهد (۱۶).

در آزمایشی با مقایسه علف‌کش‌های آپيروس، توتال، آتلاتیس، اُتللو، گرانستار + تاپیک مشخص شد بیشترین و کمترین عملکرد دانه از کاربرد علف‌کش آتلاتیس (۷/۵ تن در هکتار) و آپيروس (۴ تن در هکتار) حاصل شد (۸). کاربرد آتلاتیس + دوپلسان سوپر توانست عملکرد دانه را ۶ تن در هکتار افزایش دهد (۲۴). با اختلاط علف‌کش آتلاتیس با برومایسیدام آ (بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ) عملکرد دانه ۱۵۸ درصد افزایش یافت (۲۲). همچنین، کاربرد علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ نیز قادر است عملکرد دانه را ۴۴ درصد افزایش دهد (۱۵). علف‌کش تری‌بنورون‌متیل + دیکلوفوپ‌متیل نیز عملکرد دانه (۵/۵ تن در هکتار) را به‌طور معنی‌دار افزایش داد (۱۳). بر اساس نتایج آزمایش‌های قبل کاربرد علف‌کش‌ها با کنترل مطلوب علف‌های هرز قادرند عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم را افزایش دهند. در این ارتباط گزارش شد کاربرد علف‌کش آپيروس (۲، ۱۱)، توتال (۲، ۱۱، ۱۴، ۱۷)، آتلاتیس (۳، ۱۴، ۲۸)، شوالیه (۱۴)، توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ (۱۸)، گرانستار، گرانستار + توفوردی (۱۷) قادرند عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم را به‌طور معنی‌داری افزایش دهند.

نتیجه‌گیری کلی

علف‌کش باکسر کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف‌های هرز داشت. همچنین، با افزایش مقدار کاربرد

بیولوژیک با ۱۳/۵۴ تن در هکتار و عملکرد دانه با ۵/۳ تن در هکتار نسبت به شاهد به ترتیب ۱۶۰ و ۱۵۲ درصد افزایش دهد و با تیمارهای گرانستار + اکسیال، گرانستار + تاپیک و اُتللو در یک گروه آماری قرار گرفت. اگرچه با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش باکسر مقدار عملکرد بیولوژیک و دانه کاهش یافت، اما نسبت به شاهد متناظر افزایش معنی‌دار نشان دادند. به‌عنوان نمونه مقدار عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در تیمار کاربرد علف‌کش باکسر به مقدار ۵ لیتر در هکتار قبل از آب اول به ترتیب ۸/۶۷ و ۳/۹۷ تن در هکتار بود که نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۸۲ و ۸۵ درصد افزایش داشت (جدول ۸). این نتیجه بیانگر آن است که گرچه کاربرد علف‌کش باکسر قادر است به گندم خسارت وارد کند و عملکرد را کاهش دهد، اما به لحاظ کارایی بسیار مطلوب آن در کنترل علف‌های هرز نسبت به نیمه شاهد (بدون کنترل علف‌های هرز) توانست عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به طور معنی‌دار افزایش دهد. زیرا در شرایط بدون کنترل علف‌های هرز به دلیل تراکم زیاد و فشار رقابت شدید علف‌های هرز با گندم مقدار افت عملکرد بسیار بیشتر از مقدار خسارت حاصل از علف‌کش باکسر می‌باشد. با این وجود، برای افزایش ضریب ایمنی و حاشیه امن گندم بهتر است این آزمایش بر روی ارقام مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

حساسیت گیاهان و ارقام به علف‌کش‌ها متفاوت است. در این ارتباط گزارش شده که حساسیت گندم نسبت به جو در برابر متری‌بیوزین بیشتر است، به طوری که در مقدار کاربرد ۳۵۰ گرم ماده مؤثره (متری‌بیوزین) بقای گندم را کاهش داد؛ اما بر جو تأثیری نداشت. با این وجود، رقم اروند گندم نسبت به جو ماکویی تحمل بیشتری نسبت به متری‌بیوزین داشت و خسارت کمتری متحمل شد (ایزدی و

قبل و بعد از آبیاری بیشتر از کاربرد مرحله زود پس‌رویشی و پنجه‌زنی بود. اما با این حال، مقدار خسارت حاصل از رقابت شدید علف‌های هرز به مراتب بیشتر از خسارت گیاه‌سوزی علف‌کش باکسر بود، به طوری که کاربرد علف‌کش باکسر با کنترل مطلوب علف‌های هرز توانست عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را به طور معنی‌دار افزایش دهد. لذا، برای افزایش ضریب ایمنی و حاشیه امن گندم بهتر است این آزمایش بر روی ارقام مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

علف‌کش باکسر کارایی کنترلی آن افزایش یافت. در مجموع کارایی علف‌کش باکسر در کنترل علف‌های هرز به ترتیب در کاربرد قبل از آبیاری < کاربرد بعد از آبیاری < کاربرد زود پس‌رویشی بود. از این نظر مطلوب‌ترین تیمار در کنترل علف‌های هرز مورد آزمایش از کاربرد علف‌کش باکسر به مقدار ۵ لیتر در هکتار قبل از آبیاری اول حاصل شد. کارایی این تیمار در کنترل علف‌های هرز مزبور در اغلب موارد مطلوب‌تر از علف‌کش‌های آتلانتیس، آتللو و گرانتار بود. با این وجود، کاربرد علف‌کش باکسر به گندم خسارت وارد نمود. مقدار خسارت در کاربرد

منابع

- Asai, M., and Yogo, Y. 2010. Differential control of Italian ryegrass by selected residual herbicides in winter cereals in Japan. *J. Weed Sci. Technol.* 55: 4. 258-262.
- Babaei, M., and Saedipour, S. 2017. The effect of crop seed rate and post emergence herbicide application on weed control and grain yield of wheat. *J. Plant Prot.* 31: 1. 117-123. (In Persian)
- Baghestani, M.A. 2013. Evaluation of the efficacy of Everest (flucarbazone sodium) in control broad leaf and narrow leaf weeds. Final report, Dep. Weed Res. Plant Pest and Dis. Res. Inst. (In Persian)
- Baldwin, A., Francis, D., Rogers, H.J., and Harwood, J.L. 2000. The inhibition of fatty acid elongation by pebulate can be effectively counteracted by the safener dichlormid. *Biochem. Soc. Trans.* 28: 650-651.
- Baziyar, S., Vazan, S., Oveisi, M., and Paknezhad, F. 2010. Optimization of herbicide doses of mesosulfuron-methyl (Atlantis) and clodinafop-propargyl (Topik) in control of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) in competition with whea. *Iran. J. Field Crop Sci.* 41: 4. 755-761. (In Persian)
- Boutsalis, P., Gill, G.S., and Preston, C. 2014. Control of rigid ryegrass in Australian wheat production with pyroxasulfone. *Weed Technol.* 28: 2. 332-339.
- Busi, R. 2014. Resistance to herbicides inhibiting the biosynthesis of very-long-chain fatty acids. *Pest Manag. Sci.* 70: 1378-1384.
- Ebadati, A., Gholamalipour-Alamdari, E., Avasaji, Z., and Rahemi-Karizaki, A. 2019. Effect of application time of dual purpose herbicides and mixing herbicides on weeds control and wheat yield. *J. Plant Ecophysiol.* 39: 192-209. (In Persian)
- Ebrahimpur, F., Mousavi, S.H., Moshtati, A., and Mousavi, S.M. 2012. Effects of application time of Chevalier herbicide and mixture of Illoxan with Granstar on wheat and weed in Ahwaz. *J. Crop Prod.* 4: 1. 31-42.
- Heap, I. 2019. The international survey of herbicide resistant weeds. Online. Int. 16 August, 2019. Available. www.weedscience.org
- Jamali, M.R., Baghestani, M.A., and Jokar, L. 2016. Control of wild barley by sulfosulfuron+ metsulfuron (Total) and sulfosulfuron (Apyrus) herbicides using time of application and wheat density. *Iran. J. Field Crop Sci.* 47: 3. 393-400. (In Persian)
- Knezevic, M., Balievi, R., Ravli, M. and Ravli, I. 2014. Effects of soil tillage and post-emergence herbicides on weed control and yield of winter wheat. 372-

- 376p. 49th Croatian and 9th Int. Symp. Agric. 16-21 February, 2014, Dubrovnik, Croatia.
13. Makvandi, M.A., Erzadeh, S.h., and Golabi, M. 2007. Evaluation of herbicide and micronutrient combining efficiency in weed control and wheat yield. J. Agric. Sci. 30: 3. 125-133. (In Persian)
 14. Malekian, B., and Ghadiri, H. 2016. Efficacy of Apirus, Total, Atlantis and Chevalier herbicides on weed control in wheat. J. Crop Prod. Proc. Isfahan Univ. Technol. 6: 20. 85-96. (In Persian)
 15. Mohammaddoust, H.R., Pourmorad, B., and Asghari, A. 2011. The effect of nitrogen application and 2-4-d on weed density and weed architecture in winter wheat. J. Plant Prot. 25: 2. 145-151. (In Persian)
 16. Mortazavi, E., and Armin, M. 2019. The effect of adjuvant on reducing the dose of sulfosulfuron+metsulfuronmethyl. J. Plant Ecophysiol. 39: 253-243. (In Persian)
 17. Nazary-Alam, J., Mousavi, V., Sihrahi, N., Sadeghi, N., and Sadeghi-Shoa, M. 2013. Evaluation of herbicide for Cerastium sp. and Vaccaria sp. weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) fields of Lorestan, Alashtar. Iran. J. Agron. Plant Breed. 9: 3. 55-65. (In Persian)
 18. Porazar, R., and Khaghani, J. 2009. Weed control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) in wheat field. Weed Res. J. 1: 2. 73-83. (In Persian)
 19. Saini, R.K., Malone, J., Preston, C., and Gill, G. 2015. Target enzyme-based resistance to clethodim in *Lolium rigidum* populations in Australia. Weed Sci. 63: 4. 946-953.
 20. Somani, L.I. 1992. Dictionary of weed science. Agronomy Publishing Academy (India). 256 pp.
 21. Tanetani, Y., Kaku, K., Kawai, K., Fujioka, T. and Shimizu, T. 2009. Action mechanism of a novel herbicide, pyroxasulfone. Pestic. Biochem. Physiol. 95: 1. 47-55.
 22. Veisi, M., Baghestani, M.A., and Minbashi, M.M. 2018. Study of tank mix application of dual propose and broad leaf herbicides for weed control in wheat fields. Iran. J. Field Crop Sci. 49: 2. 171-183. (In Persian)
 23. Zadoks, J.C., Chang, T.T., and Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415-421
 24. Zalghi, Z., and Saeedipor, S. 2017. Study the efficiency of Atlantis and its mixture with Duplosan Super an Bromicide MA herbicides for weeds controlling of wheat. J. Plant Ecophysiol. 9: 21. 165-173. (In Persian)
 25. Zand, E., Baghestani, M.A., Bena Kashani, F., and Dastaran, F. 2010. Study on the efficacy of some current herbicides for control of wild oat (*Avena ludoviciana* durieu) biotypes resistant and susceptible to acetyl CoA carboxylase (ACCCase) inhibitors. J. Plant Prot. 24: 3. 242-251. (In Persian)
 26. Zand, E., Baghestani, M.A., Nezamabadi, N., Shimi, P., and Mousavi, S.K. 2017. A guide to chemical control of weed in Iran. Jahad Daneshgahi of Mashhad. 215p. (In Persian)
 27. Zand, E., Baghestani, M.A., Soufizadeh, S., Eskandari, E., PourAzar, R., Veysi, M., Mousavi, K., and Barjasteh, A. 2007. Evaluation of some newly registered herbicide for weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) in Iran. Crop Prot. 26: 1349-1358. (In Persian)
 28. Zare, A., Miri, H.R., and Jafari-Haghighi, B. 2014. Effect of plant density and reduced dosages of iodosulfuron+ mesosulfuron (Atlantis) on integrated weed management in wheat. J. Plant Ecophysiol. 6: 16. 38-93. (In Persian)

