مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۱۵، شماره ۲، ۱۴۰۲
صفحات ۲۵-۱۵
ISSN NO: 2008-6563

بررسی اثر دزهای کاهش‌یافته علف‌کش توتال (مت سولفورون متیل+ سولفوسولفورون) بر کنترل علف هرز بروموس در گندم

Investigation the effect of reduced doses of total herbicide (Metsulfuron methyl+Sulfosulfuron) on the control of Japanese brome (*Bromus japonicus*) in wheat

منصور سارانی[۱*] و محمدعلی باغستانی میبدی[۲]

چکیده

بروموس یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع گندم در استان سیستان و بلوچستان است که سالیانه خسارت بالایی به محصول گندم وارد می‌نماید. به‌منظور دستیابی به دزهای کاهش‌یافته علف‌کش دومنظوره مت‌سولفورون متیل + سولفوسولفورون (توتال) در مراحل ابتدایی رشد گندم و مقایسه آن با سایر دزها در مراحل پنجه‌زنی و پس از آن این طرح در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۱۸ تیمار و سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل زمان سم‌پاشی در چهار مرحله بر اساس مراحل رشدی گندم ۱- سه برگی و ۲ - پنج‌برگی ۳- پنجه‌زنی ۴- ساقه رفتن و دز علف‌کش توتال شامل دز توصیه‌شده (۴۵ گرم در هکتار)، ۷۵ درصد دز توصیه‌شده (۳۳ گرم در هکتار)، ۵۰ درصد دز توصیه‌شده (۲۳ گرم در هکتار)، ۲۵ درصد دز توصیه‌شده (۱۲ گرم در هکتار) علف‌کش سولفوسولفورون (آپیروس) به‌عنوان علف‌کش استاندارد در مرحله پنجه‌زنی گندم برای کنترل بروموس و شاهد (بدون سم‌پاشی) انجام شد. ارزیابی‌های مختلف شامل تعیین وزن خشک بروموس در ۳۰ و ۶۰ روز پس از اعمال تیمارها و در زمان برداشت گندم نیز عملکرد دانه محاسبه گردید. علاوه بر آن خسارت وارده به بروموس و گندم با استفاده از روش نمره‌دهی چشمی صورت گرفت. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده تیمار شش یعنی ۷۵ درصد دز توصیه‌شده توتال (۳۳ گرم در هکتار) در مرحله ۵ برگی گندم که هیچ خسارتی در گندم مشاهده نگردیده است و به‌عنوان بهترین تیمار شناخته شد.

کلمات کلیدی: بروموس، توتال، دزهای کاهش‌یافته، کنترل شیمیایی، گندم.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴

۱- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.
۲- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران.
* نویسنده مسئول Email: mansoor_sarani@yahoo.com

مقدمه

غلات به‌عنوان مهم‌ترین منبع غذایی در دنیا مطرح بوده و در این بین گندم با بیشترین سطح زیر کشت در دنیا به‌عنوان مهم‌ترین محصول استراتژیک می‌باشد (Dadari and Mani, 2005). جهت تأمین گندم موردنیاز کشور باید به افزایش توان تولید و حفظ حداکثر توان موجود توجه داشت. مدیریت علف‌های هرز یکی از روش‌های مؤثر برای حفظ توان تولید است (Niknam Haghighi *et al*., 2014). علف‌های هرز یکی از موانع اصلی دسترسی به عملکرد مناسب در واحد سطح در گیاهان زراعی دنیا هستند و این میزان کاهش می‌تواند برای جمعیت رو به افزایش جهان تهدیدی جدی به شمار آید (Lindquist *et al*., 2007). خسارت علف‌های هرز در کشورهای توسعه‌یافته پنج تا ده درصد و در کشورهای در حال توسعه بیشتر از ۲۵ درصد است (Hobbs and Bellinder, 2004). کنترل و مدیریت علف‌های هرز، در راستای کاهش خسارت آن‌ها، منتج به پایداری تولید غذا در جهان شده و دارای اهمیت بسیار بالایی است (Meulen and Chauhan, 2017). گونه‌های مختلفی از علف‌های هرز در مزارع گندم ایران وجود دارند. برخی از گونه‌های علف هرز در مناطق مختلف به‌عنوان عامل مهم و بازدارنده در افزایش عملکرد گندم محسوب می‌شوند.

جنس علف پشمکی Bromus از تیره گندمیان Poaceae، شامل ۱۰۰ گونه یک‌ساله، دوساله و چندساله است. این گیاه بومی اروپا و آسیا است و غالباً در زمین‌های بایر، حاشیه جاده‌ها، چمن‌زارها، چراگاه‌ها و باغ‌ها می‌روید. در مزارع مختلف به‌ویژه محصولات زمستانه از قبیل گندم به‌عنوان علف‌بر مهم مطرح است (Li, 1998). یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز در استان سیستان و بلوچستان گسترش پیدا کرده علف پشمکی ژاپنی (*Bromus japonicus* Thunb.) است (Sarani *et al*., 2011). هم‌چنین بروموس ژاپنی مهم‌ترین گونه باریک برگ غالب در مزارع گندم سیستان محسوب می‌شود (Adim, 2009). کشاورزان به‌طور پی درپی با آلودگی علف‌های هرز در مزارع‌شان روبرو هستند (Eue, 1986). یکی از راه‌های مبارزه با علف‌های هرز جهت کاهش افت عملکرد گیاه زراعی، استفاده از علف‌کش‌هاست (Eslami *et al*., 2006). کاربرد وسیع و مکرّر این سموم منجر به ظهور بیوتیپ‌های مقاوم به علف‌های هرز گردیده است و در اغلب موارد افزایش هزینه کنترل را در تولیدات زراعی به دنبال داشته است. علف‌کش‌ها در حال حاضر ۲۰-۳۰ درصد هزینه‌های تولید را در سیستم کشاورزی آمریکای شمالی شامل می‌شوند (Derkson *et al*., 2002).

علیرغم عادت نمودن کشاورزان به سم‌پاشی سراسری، علاقه‌مندی زیادی به کاهش دادن دز علف‌کش‌ها وجود دارد. کشاورزان اظهار می‌دارند قیمت‌های پایین کالا، خسارت به محصول زراعی و باقیمانده علف‌کش‌ها دلواپسی‌های مقاومت علف‌های هرز و افزایش نگرانی‌های زیست‌محیطی و سلامتی انسان باعث شده که کشاورزان در خصوص چگونگی مدیریت علف‌های هرز تجدیدنظر کنند. موفقیت در کنترل بلندمدت علف‌های هرز نیاز به حرکت از کنترل ساده علف‌های هرز مشکل‌ساز به حالت تلفیقی دارد که تولیدمثل علف‌های هرز را محدود می‌کند، باعث کاهش جوانه‌زنی علف‌های هرز و کاهش رقابت علف‌های هرز با محصول زراعی می‌شود (Derkson *et al*., 2002).

تحقیقات مهمی مبنی بر توانایی‌های بالقوه برای کاهش دز علف‌کش‌ها نسبت به آنچه در برچسب نوشته شده یا توصیه شده وجود دارد انجام گردیده است (Zhang *et al*., 2002). در پژوهشی با کاربرد علف‌کش سولفوسولفورون (آپیروس) به میزان ۳۱ گرم در هکتار باعث بیشترین عملکرد بیولوژیکی گندم نسبت به سایر تیمارها می‌شود که دلیل آن کنترل علف‌های هرز و عدم تأثیر سوء این علف‌کش بر گندم می‌باشد. در مقابل علف‌کش ایمازامتابنزمتیل (آسرت) به میزان دو و سه لیتر و متریبوزین به میزان ۲۰۰ و ۳۰۰ گرم در هکتار به دلیل تأثیر نامطلوب بر رشد گندم و آسیب به آن، باعث کمترین عملکرد بیولوژیکی گندم می‌شود (Hesami, 2007). همچنین با استفاده از علف‌کش آپیروس به میزان ۶/۲۶ گرم در هکتار نیز اندکی توقف رشد بر روی گندم ایجاد می‌کند و در بین علف‌کش‌های دومنظوره، شوالیه و آپیروس با میزان مصرفی ۴۰۰ و ۶/۲۶ گرم در هکتار نسبت به شاهد بدون مصرف علف‌کش به ترتیب ۷۷/۹ و ۸۶/۱ درصد سطح برگ تک بوته را کاهش می‌دهند (Zadpour *et al*., 2007). در مطالعه‌ای با کاربرد علف‌کش مت‌سولفورون متیل+ سولفوسولفورون (توتال) توانسته است بیشتر از ۸۰ درصد توده‌های حساس و مقاوم یولاف وحشی را کنترل کند. حتی بیوتیپ‌های یولاف وحشی با مکانیسم‌های متفاوت مقاومت (تغییر محل هدف

یا افزایش متابولیسم علف‌کش) توسط علف‌کش‌های مت-سولفورون متیل+ سولفوسولفورون (توتال) و مزوسولفورون+یدوسولفورون (آتالنتیس) به‌خوبی کنترل شدند (Zand *et al.*, 2011). در پژوهشی نشان دادند که در بیشتر صفات مورد بررسی خصوصاً عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه گندم و همچنین کاهش وزن خشک یولاف وحشی، علف‌کش-های آتالنتیس (مزوسولفورون+یدوسولفورون متیل سدیم) و توتال (مت‌سولفورون متیل + سولفوسولفورون) به‌طور معنی‌داری کارکرد بهتری از خود نشان دادند و در یک گروه آماری قرار گرفتند. با این وجود علف‌کش آتالنتیس و در درجه دوم علف-کش توتال، انعطاف‌پذیری پایین‌تری نسبت به دو علف‌کش دیگر در رابطه با تغییر زمان کاربرد آن در مراحل مختلف فنولوژیکی گندم زراعی نشان دادند. این امر به‌خوبی در وجود اختلاف معنی-دار بین سطوح متفاوت زمان کاربرد این علف‌کش‌ها در صفات گندم زراعی و کنترل یولاف وحشی مشاهده گردید. از نقطه‌نظر زمان کاربرد علف‌کش، کاربرد در طول دوره پنجه‌زنی نتیجه بهتری نسبت به مراحل قبل و بعد از پنجه‌زنی نشان داد، به‌طوری‌که می‌توان بیان کرد که در اکثر صفات مورد بررسی گندم زراعی و میزان کاهش ماده خشک یولاف وحشی در واحد سطح این دو زمان اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (Taheri *et al.*, 2014). با بررسی اثر علف‌کش‌های آپیروس، توتال، آتلانتیس و شوالیه در کنترل علف‌های هرز گندم زمستانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار نشان دادند، در بین تیمارهای علف‌کش، توتال با غلظت ۴۵ گرم در هکتار وزن خشک علف‌های هرز را در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۹۵/۹ و ۱۰۰ درصد کاهش داد که با سایر مقادیر تفاوت معنی‌داری نداشت. لذا علف‌کش توتال، حتی در غلظت‌های کمتر نیز از کارایی بیشتری نسبت به سایر علف‌کش‌ها برخوردار بود (Malekian and Ghadiri, 2016). در پژوهشی تغییرات تنوع زیستی علف‌های هرز حاشیه بوم نظام زراعی گندم که تحت تأثیر کاربرد علف‌کش‌ها مورد بررسی دادند. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد، تنوع زیستی علف‌های هرز در حاشیه با کمترین تراکم و وزن خشک علف هرز یونجه زرد یک‌ساله در تیمار با کاربرد علف‌کش‌های آکسیال ۴۵۰ میلی‌لیتر+ لوگران اکسترا ۲۰۰ گرم در هکتار و کمترین تراکم و وزن خشک علف هرز خردل وحشی در تیمار با کاربرد علف‌کش‌های آکسیال ۶۵۰ میلی‌لیتر+ لوگران اکسترا ۲۰۰ گرم در هکتار و کمترین تراکم و وزن خشک علف هرز یولاف وحشی در تیمار با کاربرد علف‌کش‌های آکسیال ۶۵۰ میلی‌لیتر + لاوگران اکساترا ۲۰۰ گرم در هکتار مشاهده شد. بنابراین با کاربرد و افزایش تأثیرگذاری علف‌کش‌های آکسیال+ لوگران اکسترا، سبب کاهش تنوع زیستی علف‌های هرز در حاشیه بوم نظام زراعی نسبت به دیگر علف‌کش‌ها شد (Hesami *et al.*, 2021). در مطالعه‌ای تأثیر پنج ماده افزودنی در اختلاط با دزهای مختلف علف‌کش انتخابی مزوسولفورون+یدوسولفودون+ایمن-کننده مفن پیر دی اتیل در کنترل جمعیت‌های حساس و مقاوم علف هرز یولاف وحشی زمستانه به علف‌کش کلودینافوپ-پروپارژیل، طی آزمایش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار بررسی نمودند. در مرحله دو تا سه برگی یولاف وحشی، سم‌پاشی با دزهای ۱/۰۵، ۱/۲، ۱/۳۵ و ۱/۵ لیتر در هکتار، به همراه پنج ماده افزودنی به میزان ۴، ۲، ۱/۰، ۰/۰۴ و ۰/۰۳ لیتر در هکتار انجام شد. نتایج نشان داد در همه دزهای به‌کار برده شده، ماده افزودنی Ino Alg NPK (NG) بیشترین تأثیر را در کاهش وزن تر و خشک جمعیت‌های حساس و مقاوم یولاف‌وحشی زمستانه داشت. از میان چهار دز مصرفی علف‌کش مزوسولفورون+یدوسولفورون، دُزهای مصرفی ۱/۵ و ۱/۰۵ برابر، دز توصیه شده به ترتیب بیشترین و کمترین کارآیی را در کاهش وزن تر و خشک جمعیت‌های یولاف‌وحشی زمستانه داشتند (Ghafouri *et al.*, 2022). هدف از این بررسی تأثیر دزهای کاهش‌یافته علف‌کش توتال (مت‌سولفورون متیل+ سولفوسولفورون) بر کنترل علف هرز بروموس در مزارع گندم منطقه سیستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر دزهای کاهش‌یافته علف‌کش توتال (مت‌سولفورون متیل+ سولفوسولفورون) بر پویایی علف‌های هرز مزرعه گندم آزمایشی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی واقع در شهرستان زهک با عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۶۱ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، ارتفاع ۴۹۶ متر از سطح دریا و میانگین بارندگی سالیانه حدود ۵۱ میلی‌متر در

طرح آزمایشی مورد استفاده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۸ تیمار اجرا شد.

تیمارهای سم‌پاشی مت‌سولفورون متیل + سولفوسولفورون (توتال) در مراحل مختلف رشدی گندم و دز علف‌کش شامل دز توصیه‌شده (۴۵ گرم در هکتار)، ۷۵ درصد دز توصیه‌شده (۳۳ گرم در هکتار)، ۵۰ درصد دز توصیه‌شده (۲۳ گرم در هکتار)، ۲۵ درصد دز توصیه‌شده (۱۲ گرم در هکتار) و علف‌کش آپیروس به‌عنوان علف‌کش استاندارد در مرحله پنجه‌زنی گندم برای کنترل بروموس و شاهد (بدون سم‌پاشی) بود. شامل ۱- دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی، ۲- دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی، ۳ - دز توصیه‌شده در مرحله پنجه‌زنی، ۴- دز توصیه‌شده در مرحله ساقه رفتن، ۵ - ۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی، ۶-۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی، ۷-۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنجه‌زنی، ۸- ۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله ساقه رفتن، ۹ -۵۰ درصد دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی، ۱۰-۵۰ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی، ۱۱-۵۰ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنجه‌زنی برگی، ۱۲-۵۰ درصد دز توصیه‌شده در مرحله ساقه رفتن، ۱۳-۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی، ۱۴-۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی، ۱۵- ۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنجه‌زنی، ۱۶-۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله ساقه رفتن گندم، ۱۷- سم‌پاشی با علف‌کش آپیروس در مرحله پنجه‌زنی گندم و ۱۸- شاهد (بدون سم‌پاشی) بود. این طرح در زمین آلوده به بذر بروموس در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک اجرا شد. سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش پشتی شارژی (ماتابی – الگانس) مجهز به نازل شره‌ای و فشار ۲/۵ بار انجام شد. سم‌پاش بر اساس ۳۵۰ لیتر آب در هکتار کالیبره گردید.

علف‌کش‌ها شامل علف‌کش سولفوسولفورن (WG75%) با نام تجارتی آپیروس به مقدار ۲۶/۶ گرم در هکتار از ماده تجارتی همراه با یک لیتر در هکتار سورفکتانت MonFast، به‌عنوان علف‌کش استاندارد و علف‌کش مخلوط ۷۵ درصد مت‌سولفورون متیل + ۱۵ درصد سولفوسولفورن (WG) با نام تجارتی توتال به میزان ۴۵ گرم در هکتار به‌اضافه ۱۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار سورفکتانت بودند.

میزان خسارت هریک از تیمارها بر روی علف‌های هرز و گیاه زعفران با روش استاندارد EWRC (Herbicide Resistance working Committee) نمره‌دهی چشمی در ۱۴ و ۲۸ روز بعد از اعمال تیمارها ارزیابی شد (جدول ۱).

جدول ۱- ارزیابی (EWRC) میزان خسارت تیمارها علف‌کش به علف‌های هرز و گیاه زراعی

Table 1. Evaluation (EWRC) of damage rate of herbicide treatments to weeds and crops

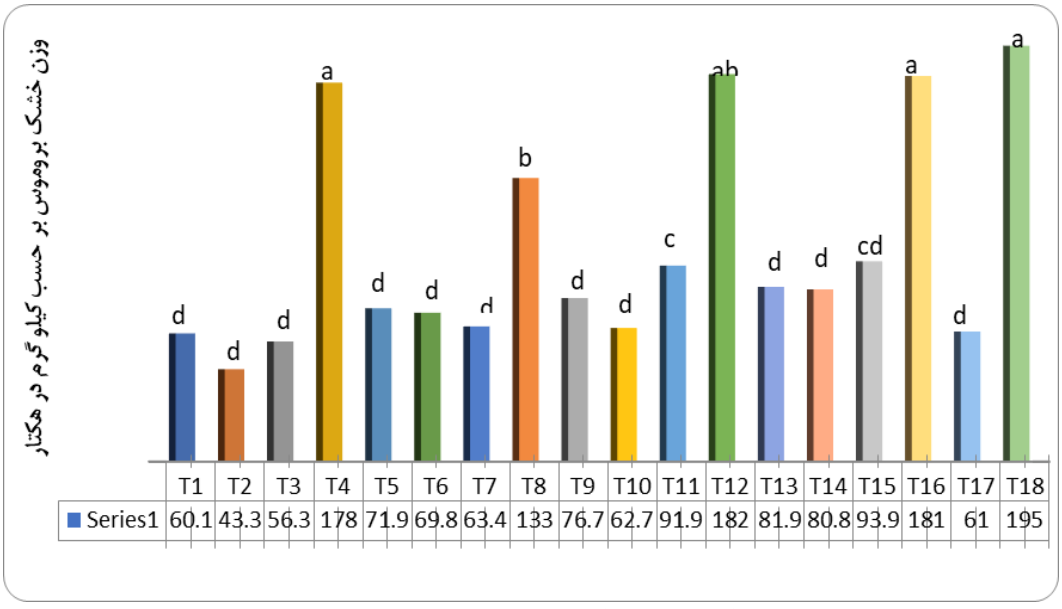
واکنش گندم Wheat reaction		واکنش علف هرز Weed reaction		نمره ارزیابی Evaluation score
توضیح Explanation	درصد خسارت گندم Percentage of wheat damage	توضیح Explanation	مهار علف هرز (درصد) Weed control (Percentage)	
بدون خسارت No damage	0	نابودی کامل علف هرز Full kill of weed	100	1
خسارت و یا رنگ‌پریدگی بسیار کم Very little damage or discoloration	1-2.5	مهار بسیار خوب Excellent control	96.5-99	2
خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدار More damage but unstable	2.5-7	مهار خوب Good control	93-96.5	3
خسارت متوسط و پایدارتر Moderate and consistent damage	7-12.5	مهار مطلوب Acceptable control	87.5-93	4
خسارت سنگین و پایدار Severe damage and stable	12.5-20	مهار کمی مطلوب Moderate control	80-87.5	5
خسارت سنگین Severe damage	20-30	مهار نامطلوب Not acceptable control	70-80	6
خسارت بسیار سنگین Very severe damage	30-50	مهار ضعیف Poor control	50-70	7
خسارت در حد نابودی Nearly kill	50-99	مهار بسیار ضعیف Very poor control	1-50	8
نابودی کامل Full kill	100	کاملاً بدون تأثیر None	0	9

به‌منظور بررسی تأثیر تیمارهای کاربردی بر روی برموس و گندم ۳۰ و ۶۰ روز پس از اعمال تیمارها ماده خشک برموس با پرتاب کادر ۱×۱ متر و برش علف‌های هرز از روی زمین و قرار دادن آن‌ها در آون ۷۵ درجه به مدت ۷۲ ساعت و توزین آن‌ها محاسبه شد. در پایان میزان عملکرد گندم در هر کرت سنجیده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزاری آماری MSTAT–C تجزیه واریانس و مقایسه‌های میانگین به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

وزن خشک برموس ۳۰ روز پس از سم‌پاشی

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک برموس در ۳۰ روز پس از سم‌پاشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۲). طبق شکل یک، کمترین وزن خشک برموس در تیمارهای یک، دو و سه (دز توصیه‌شده در مراحل سه برگی، پنج‌برگی و پنجه‌زنی گندم) و هم‌چنین در تیمار شش (۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی گندم) مشاهده گردید. بیشترین وزن خشک برموس در تیمار ۱۶ (۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله ساقه رفتن گندم) و تیمار ۱۵ (۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنجه‌زنی گندم) و هم‌چنین تیمار شاهد (بدون سم‌پاشی) دیده شد. لذا بر اساس نتایج به‌دست‌آمده چنانچه سم‌پاشی در مراحل اولیه یعنی قبل از پنجه‌زنی گندم (مرحله پنج‌برگی) انجام گیرد کمترین وزن خشک برموس خواهیم داشت. از ۷۵ درصد دز توصیه‌شده (۳۳ گرم در هکتار) از علف‌کش توتال استفاده شود. در مرحله سه برگی گندم خسارت به گندم به‌صورت متوسط و پایدار مشاهده گردید. لذا بهترین تیمار، تیمار شش یعنی ۳۳ گرم در هکتار از توتال در مرحله پنج‌برگی گندم توصیه می‌شود. ملکیان و غدیری گزارش کردند کمترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار علف‌کش توتال با میزان ۴۵ گرم در هکتار، دو هفته پس از سم‌پاشی در سال اول و دوم زراعی به ترتیب ۱۰۰ و ۹۵/۹ درصد کاهش دهد. در این راستا ثابتی و همکاران نیز با کاربرد علف‌کش توتال به میزان ۴۵ گرم در هکتار بیشترین کاهش در وزن خشک و تراکم علف‌های هرز را بیان نمودند. احمدی و نظری گزارش کردند اعمال علف‌کش سولوسولفورون+ مت‌سولفورون متیل (توتال) به میزان ۹۸ درصد وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد.

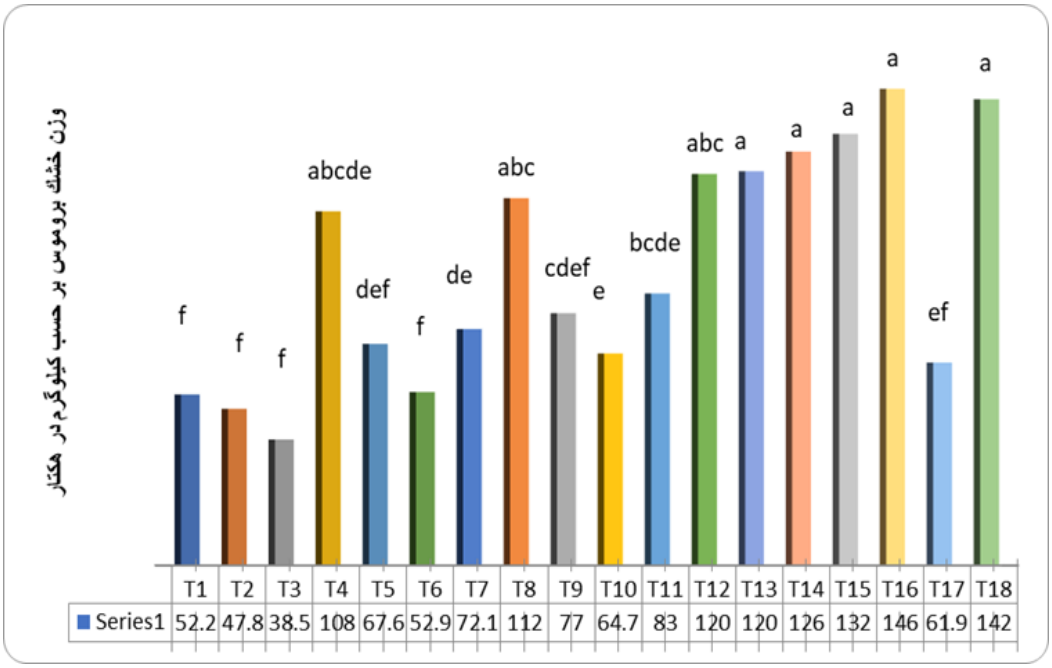


شکل ۱- وزن خشک برموس ۳۰ روز پس از سم‌پاشی

Figure 1. Dry weight of Bromus 30 days after spraying

وزن خشک بروموس ۶۰ روز پس از سم‌پاشی

نتایج به‌دست‌آمده از جدول دو، تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک علف‌های هرز در ۶۰ روز پس از سم‌پاشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. بر اساس شکل دو، کمترین وزن خشک علف هرز بروموس زمانی به‌دست‌آمده آمد که دز توصیه‌شده در مراحل پنج‌برگی و پنجه‌زنی گندم اعمال شد. هرچند این تیمارها با تیمارهای ۵۰ و ۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی گندم از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. وزن خشک بروموس در مرحله رشدی ساقه رفتن گندم دارای بیشترین مقدار و از نظر آماری با تیمار شاهد در یک گروه قرار گرفتند. به دلیل اینکه از نظر فنولوژی مرحله ساقه رفتن گندم هم‌زمان با مرحله ساقه رفتن بروموس می‌باشد و توتال بر روی بروموس‌های به ساقه رفته تأثیر نمی‌گذارد، مرحله ساقه رفتن گندم، مرحله‌ای مناسب برای کنترل بروموس در گندم نمی‌باشد. در مرحله سه برگی نیز به دلیل مشاهده علائم خسارت به گندم و پایداری این علائم قابل توصیه نیست. لذا بر اساس نتایج به‌دست‌آمده بهترین مراحل، مرحله پنج‌برگی (۵۰ و ۷۵ درصد دز توصیه‌شده) و مرحله پنجه‌زنی گندم با دز توصیه‌شده می‌باشد علائم قابل توصیه نیست. لذا بر اساس نتایج به‌دست‌آمده بهترین مراحل، مرحله پنج‌برگی (۵۰ و ۷۵ درصد دز توصیه‌شده) و مرحله پنجه‌زنی گندم با دز توصیه‌شده می‌باشد. طاهری و همکاران از نظر زمانی کاربرد علف‌کش، بهترین موقع استفاده از علف‌کش توتال را در طول دوره پنجه‌زنی بیان نمودند.



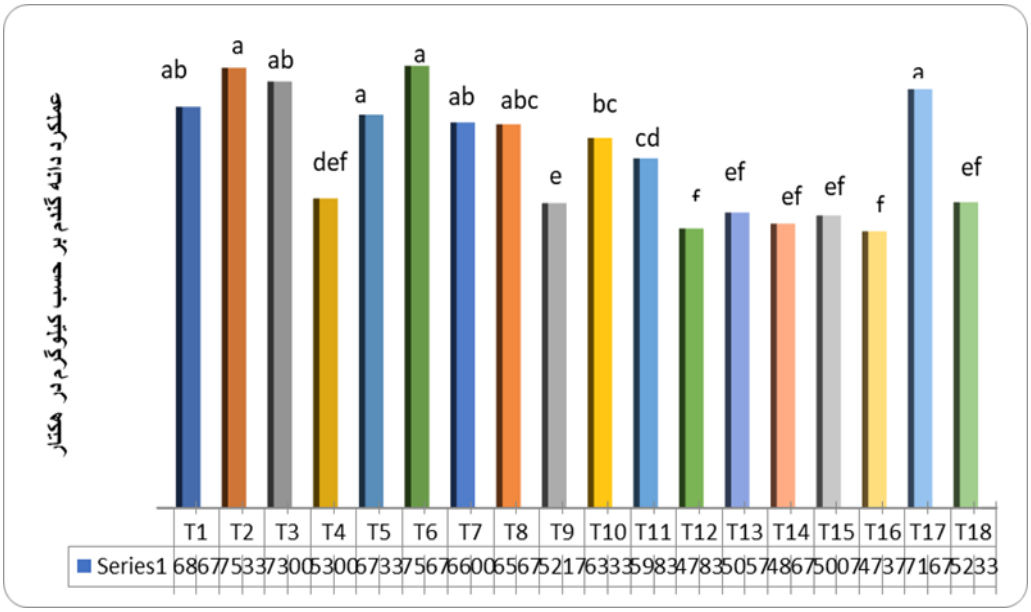
شکل ۲- وزن خشک بروموس ۶۰ روز پس از سم‌پاشی

Figure 2. Dry weight of Bromus 60 days after spraying

عملکرد دانه گندم

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در جدول دو، اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد دانه گندم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. طبق شکل سه، کمترین عملکرد دانه در تیمارهای اعمال سم‌پاشی در مرحله ساقه رفتن گندم به دلیل عدم کنترل بروموس و رقابت با گندم مشاهده گردید و این با شاهد (بدون سم‌پاشی) از نظر آماری در یک گروه قرار گرفت. بیشترین عملکرد دانه گندم در تیمار شش (۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی گندم) و تیمار دو (دز توصیه‌شده در مرحله پنج‌برگی گندم) و تیمار سه (دز توصیه‌شده در مرحله پنجه‌زنی گندم) مشاهده گردید. به‌طوری‌که عملکرد دانه در این تیمارها با تیمار علف‌کش سولفوسولفورون (آپیروس) از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. بصیری و همکاران بیان نمودند علف هرز بروموس ژاپنی یک رقیب قوی نسبت به ارقام گندم محسوب می‌شود. همچنین

افزایش تراکم علف هرز سبب کاهش غیرخطی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در ارقام گندم می‌گردد. سعادتیان و همکاران نیز نشان دادند با افزایش تراکم علف هرز چاودار وحشی عملکرد دانه ارقام گندم تحت تأثیر رقابت کاهش یافت.



شکل ۳- عملکرد دانه گندم برحسب کیلوگرم در هکتار

Figure 3. Wheat grain yield in K/ha

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

Table 2. Variance analysis of investigated traits

منابع تغییرات S.O.V	میانگین مربعات Average of squares					
	گندم wheat			علف پشمکی Bromus		
	عملکرد گندم Wheat yield	وزن خشک در زمان برداشت Dry weight at harvest time	وزن خشک ۳۰ روز پس از سم‌پاشی Dry weight 30 days after spraying	وزن خشک در زمان برداشت Dry weight at harvest time	وزن خشک ۶۰ روز پس از سم‌پاشی Dry weight 60 days after spraying	وزن خشک ۳۰ روز پس از سم‌پاشی Dry weight 30 days after spraying
تکرار Repetition	1242	41992	997	23638	1349	3155
علف‌کش Herbicide	21025**	193064**	30752**	1947ns	7981**	42694**
زمان کاربرد Application time	21948**	233829**	40469**	238244**	47619**	230840**
اثر متقابل Reaction	2674**	26710*	4732ns	1507ns	1897*	12695**
خطا Error	518	7228	2724	3674	470	2478

ns، ** و *: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

ns, *, **: non-significant and significant at five and one percent probability level, respectively.

نمره‌دهی چشمی گندم و بروموس

بر اساس جدول سه، نمره دهی چشمی در گندم ۱۴ روز پس از سم‌پاشی تیمارهای یک (دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی گندم)، تیمار پنج (۷۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی گندم) نمره سه، جدول استاندارد یعنی خسارت کمی شدیدتر ولی ناپایدارتر را به خود اختصاص دادند. تیمار دو (دز توصیه‌شده در

مرحله پنج‌برگی گندم)، تیمار نه (۵۰ درصد دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی گندم)، تیمار ۱۳ (۲۵ درصد دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی گندم) نمره دو یعنی خسارت و یا رنگ‌پریدگی بسیارکم را به خود اختصاص دادند و سایر تیمارها نمره یک یعنی بدون خسارت به گندم را به خود اختصاص دادند. در نمره‌دهی چشمی که چهار هفته پس از سم‌پاشی در گندم انجام شد. تیمار چهار (دز توصیه‌شده در مرحله سه برگی گندم) نمره چهار جدول استاندارد یعنی خسارت متوسط و پایدار را به خود اختصاص داد. ملکیان و غدیری نیز بهترین نمره ارزیابی چشمی کارآیی کنترلی علف‌کش توتال با میزان ۴۵ گرم در هکتار را بیان نمودند.

جدول ۳- نمره‌دهی چشمی گندم و بروموس بر اساس جدول استانداردHRAC

Table 3. Visual mortality of wheat and Bromus based on HRAC standard table

تیمار Treatment	گندم wheat		بروموس Bromus	
	دو هفته پس از سم‌پاشی Two weeks after spraying	چهار هفته پس از سم‌پاشی Four weeks after spraying	دو هفته پس از سم‌پاشی Two weeks after spraying	چهار هفته پس از سم‌پاشی Four weeks after spraying
T1	3^{a}	4^{a}	2^{c}	1^{c}
T2	2^{b}	3^{b}	2^{c}	1^{c}
T3	1^{c}	2^{c}	8^{a}	8^{a}
T4	1^{c}	1^{d}	9^{a}	9^{a}
T5	3a	3^{b}	2^{c}	2^{bc}
T6	2^{b}	3^{b}	2^{C}	2^{bc}
T7	1^{c}	2^{c}	8^{a}	8^{a}
T8	1^{c}	1^{d}	9^{a}	9^{a}
T9	2^{b}	2^{c}	2^{c}	1^{bc}
T10	1^{c}	3^{b}	8^{a}	4^{bc}
T11	1^{c}	1^{d}	8^{a}	9^{a}
T12	1^{c}	1^{d}	9^{a}	9^{a}
T13	2^{b}	1^{d}	8^{a}	4^{b}
T14	1^{c}	1^{d}	9^{a}	8^{a}
T15	1^{c}	1^{d}	8^{a}	9^{a}
T16	1^{c}	1^{d}	9^{a}	9^{a}
T17	1^{c}	1^{d}	2^{c}	2^{bc}
T18	1^{c}	1^{d}	9^{a}	9^{a}

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده برای کنترل بروموس در گندم توصیه می‌شود علف‌کش توتال (مت سولفورون متیل+ سولفوسولفورون) در مرحله پنج‌برگی (قبل از پنجه‌زنی گندم) با دز ۳۳ گرم در هکتار استفاده شود. با به‌کارگیری نتایج این تحقیق علاوه بر اینکه ۲۵ درصد در مصرف علف‌کش صرفه‌جویی می‌شود که این از نظر اقتصادی مهم می‌باشد از خطرات باقیمانده علف‌کش در خاک و بروز مقاومت در علف هرز بروموس نیز کاسته می‌شود.

References **فهرست منابع**

Adim H. 2009. Advanced weed survey and mapping of weeds in Baloochestan using Geographic Information System (GIS). Final Report. Agriculture and Natural Resources Center of Baloochestan (Iranshahr) (in Persian).

Ahmadi A. and J. Nazari Alam. 2013. Efficiency of new herbicide of Sulfosulfuron + Metosulfuron in weed control of wheat. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4: 714-718.

Baghestani M.A., E. Zand., S. Soufizadeh., A. Eskandari., R. Pourazar., M. Vaysi and N. Nassirzadeh. 2007. Efficacy evaluation of some dual-purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). Crop Protection, 26: 936-942.

Basiri M., M. Mosavi nik., A. Sia margohei and S.K. Sabagh. 2017. Evaluation empirical models of competitiv ability of four wheat varieties (Triticum aestivum L.) to Japanese borom (*Bromus japonicus* L.). Crop Production, 10(2): 29-43 (in persian).

Dadari S.A. and H. Mani. 2005. The effect of post-emergence weed control on irrigated wheat (Triticum aestivum(in the Sudan Savannah of Nigeria. Crop Protection, 24(9): 842-847.

Derkson D.A., R.L. Anderson., R.E. Blackshaw and B. Maxwell. 2002. Weed dynamics and management strategies for cropping system in the northern Great Plain. Agron. J, 94: 174-185.

Eslami S.V., G.S. Gill., B. Bellotti and G. McDonald. 2006. Wild radish (*Raphanus raphanistrum*) interference in wheat. Weed Sci, 54: 749-756.

Eue L. 1986. World challenges in weed science.Weed Sci, 34: 155-160.

Ghafouri A.R., L. Alimoradi., M.A Baghestani., E. Zand and M.H. Rashed Mohassel. 2022. Evaluation of mesosulfuron-methyl+ iodosulfuron-methyl in the control of susceptible and resistant populations of Wild oat (*Avena ludoviciana* Durieu.) under the effect of adjuvant application. Iranian Journal of Weed Science, 18(1): 91-99 (in Persian).

Hesami A., Sh. Lorzadeh and N. Ariannia. 2007. Effect of dual-purpose herbicides and tillage systems on weed control in wheat (Triticum aestivum L.). 2nd National Weed Sci. Cong, 1: 119-123.

Hesami E., M. Jahan. and F. Ebrahimpoor. 2021. Evaluation of Weed Population Predominant Ecosystems on the Sidelines of Wheat and Wheat on their Effect Selective Herbicide. Sustainable Agricultural Science Research, 1(1): 88-100 (in persian).

Hobbs P.R. and Bellinder R.R. 2004. Weed management in less developed counties.Pages 1295-1298 in R.M.Goodman(ed). Encyclopedia of Plant and Crop Science. New York: Cleveland, Ohio:CRC.Press.

Ismail B.S. and Kalithasan K. 1997. Mobility of metsulfuron-methyl in tropical soils. Australian Journal of Soil Research, 35: 1291-1300.

Li, Yh. 1998. Weeds of China. 1st edn, Volume 2. Weeds of Seed Plants. China Agriculture Press. 1180–1181.

Lindquist J.L., D.C. Barker., S.Z. Knezevic., A.R. Mrtin and D.T. Walters. 2007. Comparative nitrogen uptake and distribution in corn and velvetleaf (Abutilon theophrasti). Weed Sci, 55(2): 102-110.

Malekian B. and Ghadiri H. 2016. Efficacy of Apirus, Total, Atlantis and Chevalier Herbicides on Weed Control in Wheat. Journal of Crop Production and Processing, 6 (20): 85-96 (in Persian).

Meulen A.V. and B.S. Chauhan. 2017. A review of weed management in wheat using crop competition.Crop Protection, 95: 38-44.

Niknam Haghighi A., S.A.R. Kazemeini and H. Ghadiri. 2014. Effects of Nitrogen, seeding rate and weed interference on growth and yield of Wheat (Shiraz Cultivar). J. Weed. Sci, 9(2): 159-174 (in Persian)

Pike D.R., M.D. McGlamery and E.L. Knake. 1991. A case study of herbicide use.Weed Technol, 5(3): 639-646.

Sabeti P., E. Zand and M. Veisi. 2009. Efficacy evaluation of some sulfonylurea herbicides on weed control in wheat fields of Kermanshah. In: Proceeding of 19th Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah, Iran (in persian).

Sarani M., P. Rezvani Moghadam. M. Nasiri Mahallati and E. Zand. 2011. Evaluation of some morphological characteristics effective in increasing the competitiveness of wheat (*Trticum aestivum*) in competition with japanes borom (Bromus japonicus). J. Plant Prot, 25: 127-133 (in Persian).

Taheri Kh., H.R. Ebrahimi and H.R. Jafari. 2014. The evaluation of efficiency selective herbicide and time of application on weed control wild oat (*Avena ludoviciana* L) in wheat fields. Plant ecophysiology. 6(17): 52-63 (in Persian).

Zadpour S.M.H., M.A. Baghestani and E. Zand. 2007. Wheat (*Triticum aestivum*) injuries-oriented form herbicide Mixturs. 2nd National Weed Sci Con, 1: 451- 454 (in Persian).

Zand E., N. Nezamabadi., M. Baghestani and P. Shimi. 2011. Herbicides and important weeds in Iran. ublishing Center Publications, 80 (in Persian).

Zhang J., S.E. Weaver and A.S. Hamill. 2002. Risk and reliability of using herbicide at below–labeled rates. Weed Technol, 14: 106-115.

Investigation the effect of reduced doses of total herbicide (Metsulfuron methyl+Sulfosulfuron) on the control of Japanese brome (*Bromus japonicus*) in wheat

M. Sarani[1*] and M. A. Baghestani Meybodi[2]

Abstract

Bromus is one of the most important weeds in wheat fields in Sistan and Baluchistan province that causes high damages to wheat production as annual. In order to achieve reduced dual purpose herbicide doses Metsulfuron methyl+sulfosulfuron in the early stages of wheat growth and comparison with other doses in tillering stage and after that, this design was conducted randomized complete block design with 18 treatments and 3 replications. Treatments consisted of spraying time in four steps, based on the growth stages of wheat 1- appearance of tree leafs, 2- appearance of five leafs 3- tillering 4- stem elongation and The total herbicide dose includes the recommended dose (45 gr/ha), 75 percentage of the recommended dose (33 gr/ha), 50 percentage of the recommended dose (23 gr/ha), and 25 percentage of the recommended dose (12 gr/ha) and herbicide of sulfosulfuron as standard herbicide in tillering stage and control without spraying were conducted. Different assessments including bromus dry weight at 30 and 60 days after treatment in wheat harvesting time and also grain yield were evaluated. In addition, damage to Bromus and wheat was done using the visual scoring method Based on the obtained results, Treatment six means 75 percentage of the total recommended dose (33 gr/ha) in the five stages, the wheat leaf, which has not seen any damage in the wheat, was recognized as the best treatment.

Keywords: Japanese brome, Chemical control, Reduced doses, Total, Wheat.

Received date: 20 October 2023 Accepted date: 04 January 2024

1- Plant Protection Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran.

2- Iranian Resesrch Institute of Plant Protection, AREEO, Iran.

*-Corresponding author. E-mail: mansoor_sarani@yahoo.com