



ارزیابی کارآیی علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره بر مهار علف‌های هرز گندم (*Triticum aestivum* L.) در منطقه سرخس

سید حسین حسینی کیا^۱، جواد مومنی دمنه^۲، محمدحسن هادی زاده^۳، محمد بازوبندی^۳، کمال حاج محمدنیا قالیباف^۴
تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۱۳

چکیده

به منظور بررسی کارایی علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره در مهار علف‌های هرز گندم در شهرستان سرخس، یک پژوهش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار در چهار تکرار در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارها شامل کاربرد پنج علف‌کش آپيروس ۷۵٪ (سولفوسولفورون)، توتال ۷۵٪ (مت‌سولفورون متیل + سولفوسولفورون)، آتلاتیس ۱/۲٪ (مزوسولفورون + یدوسولفورون + مفن پایر دی اتیل)، لوگران اکسترا ۶۴٪ (تریاسولفورون + تربوترین) و لتور ۷۰٪ (تریاسولفورون + دای کامبا) به انضمام دو تیمار شاهد آلوده به علف هرز و عاری از علف‌های هرز بودند. سمپاشی علف‌کش‌ها در مرحله‌ی سه تا پنج برگی گندم به صورت پس‌رویشی توسط سمپاش پشتی‌شارژی انجام شد. نتایج نشان داد همه علف‌کش‌ها نسبت به شاهد بدون کنترل سبب مهار معنی‌دار علف‌های هرز شدند، به طوری که توتال با ۹۲ درصد و لوگران اکسترا با ۵۰ درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز، به ترتیب موفق‌ترین و ضعیف‌ترین علف‌کش‌ها بودند. لتور، آتلاتیس و آپيروس پس از توتال به ترتیب ۷۴، ۷۱ و ۵۹ درصد وزن خشک کل علف‌های هرز را کاهش دادند. خسارت ظاهری علف‌کش‌ها بر روی گندم تداوم نداشت و همه علف‌کش‌ها عملکرد گندم را نسبت به شاهد بدون کنترل افزایش دادند که ناشی از موفقیت آن‌ها در مهار علف‌های هرز بود.

واژه‌های کلیدی: تریاسولفورون، رقم پیشگام، سولفوسولفورون، مت سولفورون،

حسینی کیا، س.ح.، ج. مومنی دمنه، م.ح. هادی زاده، م. بازوبندی و ک. حاج محمد قالیباف. ۱۳۹۷. ارزیابی کارآیی علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره بر مهار علف‌های هرز گندم (*Triticum aestivum* L.) در منطقه سرخس. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۵: ۱۸-۱۰.

۱- کارشناسی ارشد علف‌های هرز واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران - مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: [hosseinikia@yahoo.com](mailto:hosseiniakia@yahoo.com)

۲- دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

۳- عضو هیئت‌علمی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی، مشهد، ایران

۴- عضو هیئت‌علمی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

زمان کاربرد علف‌کش با کشت محصول بعدی یا با کشت دوباره (در صورت از بین رفتن زراعت قبلی) ممکن است منجر به ایجاد مسائل ناشی از انتقال سمیت به محصول بعد شود (مین و برگر، ۲۰۰۱). علاوه بر این، کاربرد نادرست، دیر هنگام و شرایط تنش ناشی از محیط نیز می‌تواند بر پایداری اثر سم تا محصول بعدی در تناوب مؤثر واقع شود (سلیمانپور نقیبی و همکاران، ۱۳۹۴).

گندم یکی از محصولات استراتژیک و مهم شهرستان سرخس با میانگین تولید حدود ۵/۵ تن در هکتار می‌باشد که توسط اکثر کشاورزان کشت می‌شود. یکی از مهمترین معضلات در کشت گندم در شهرستان سرخس، مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ می‌باشد. با توجه به اینکه کاربرد علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره در کنترل علف‌های هرز گندم در این منطقه مرسوم نیست، لذا هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تعدادی از علف‌کش‌های سولفونیل اوره در کنترل علف‌های هرز گندم در منطقه سرخس بود.

مواد و روش

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۲-۳ در مزرعه‌ای واقع در شهرستان سرخس (طول جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۶۰ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی) اجرا شد. میانگین بارندگی سالانه‌ی منطقه ۱۹۱/۹ میلی‌متر و میانگین تبخیر و تعرق بر اساس روش تورنت وایت ۱۰۶۷/۹ میلی‌متر گزارش شده است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۲). به این ترتیب این میزان بارندگی تنها ۱۸٪ نیاز آبی گیاهان زراعی را در منطقه تأمین می‌کند و ۸۲٪ مابقی باید به وسیله آب آبیاری تأمین شود. میانگین درجه حرارت سالانه، حداقل مطلق و حداکثر مطلق به ترتیب ۱۷/۹، ۱۸/۶ و ۴۶/۶ درجه‌ی سانتی‌گراد گزارش شده است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۹۲). خصوصیات نمونه خاک مرکب تهیه شده از مزرعه در جدول ۱ آمده است. بر اساس این جدول، خاک مزرعه نسبتاً شور و قلیایی و از بافت سیلیتی رسی برخوردار بود.

علف‌های هرز معمولاً گیاهان ناخواسته‌ای هستند که وارد زیست بوم‌های زراعی می‌شوند و برای کسب منابع محدود رقابت می‌کنند (زیمدال، ۱۹۹۵). این گیاهان عملکرد محصولات زراعی را کاهش می‌دهند و بخش قابل توجهی از نیروی کار و فن‌آوری، صرف جلوگیری از کاهش عملکرد ناشی از رقابت با علف‌های هرز می‌شود (آکویوندو، ۱۹۹۱). در میان تمام روش‌های کنترل علف‌های هرز، علف‌کش‌ها وسیله‌ای مطمئن با کارایی بالا بوده و به آسانی قابل کاربرد می‌باشند. دیویس (۱۹۹۶) عواملی چون کنترل مؤثر و سریع علف‌کش‌ها، افزایش سطح مزارع و کاهش تنوع، صرفه جویی در وقت و نیرو، و امکان استفاده از سیستم‌های شخم حداقل را از مهم‌ترین دلایل گسترش کنترل شیمیایی می‌داند و به همین دلیل، علف‌کش‌ها تقریباً مورد استقبال تمام کشاورزان قرار گرفته است. این در حالی است که در بین سموم کشاورزی مورد استفاده در کشور، علف‌کش‌ها با بیشترین مقدار مصرف (۴۴ درصد) در رتبه اول قرار دارند (زند و همکاران، ۱۳۸۹).

علف‌کش‌های سولفونیل اوره‌ها دارای بیشترین ترکیبات فعال در میان این پنج گروه بازدارنده آنزیم استولاکتات سینتاز (ALS) هستند (استرنسن، ۲۰۰۴). مقدار مصرف بسیار کم علف‌کش‌های سولفونیل اوره در واحد سطح (بین ۲ تا ۷۵ گرم ماده مؤثره که تا ۲۵۰ برابر کمتر از سایر علف‌کش‌ها است)، فعالیت زیستی زیاد، طیف علف‌کشی گسترده و همچنین خطر بسیار کم برای پستانداران و حشرات، از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های مثبت این خانواده علف‌کشی می‌باشد. اما خطر انباشت این علف‌کش‌ها در لایه‌های عمقی تر خاک در اثر تجزیه کند نیز وجود دارد (ویز و همکاران، ۱۹۹۲؛ هاکانسون، ۲۰۰۳؛ جاوید و همکاران، ۱۳۹۲). تعداد ۱۳ علف‌کش سولفونیل اوره در ایران به ثبت رسیده‌اند که هفت تای آن‌ها برای گندم (*Triticum aestivum* L.) توصیه شده‌اند (بی نام، ۱۳۸۷؛ زند و همکاران، ۱۳۸۹؛ یگانه، ۱۳۸۹).

زمان مصرف علف‌کش‌های سولفونیل اوره در گندم ترجیحاً به صورت پس‌رویشی و در بهار است و از این رو فاصله کم بین

جدول ۱- نتایج آزمایش خاک مزرعه محل اجرای پژوهش

pH (اسیدیته)	EC (شوری) dSm ⁻¹	T.N.V (نیتروژن کل) (درصد)	OC (کربن آلی) (درصد)	Sand (شن) (درصد)	Silt (سیلت) (درصد)	Clay (رس) (درصد)	K (میلی‌گرم برکیلوگرم)	P (میلی‌گرم برکیلوگرم)
۸/۲	۵/۶۹	۱۸	۰/۷۷	۱۴	۵۶	۳۰	۳۷۱	۱۲/۴

جدول ۲- نحوه امتیاز بندی خسارت علف کش به گندم بر اساس روش امتیاز بندی اروپایی (EWRS)

مشاهدات	درصد خسارت ارزیابی شده	امتیاز تعلق گرفته
بدون خسارت (بدون اثر)	صفر	۱
علائم خسارت بسیار جزئی: زردی بسیار خفیف	۱-۳/۵	۲
علائم خسارت ناچیز: زردی کمی بیشتر اما نه مداوم	۳/۵-۷/۵	۳
علائم خسارت در عملکرد مشهود نیست: زردی سبک و مداوم تر	۷/۵-۱۲/۵	۴
علائم خسارت متوسط: زردی متوسط و مداوم	۱۲/۵-۳۰	۵
خسارت سنگین	۲۰-۳۰	۶
خسارت خیلی سنگین	۳۰-۵۰	۷
اکثر گیاهان نزدیک به نابودی	۵۰-۹۹	۸
نابودی کامل بوته‌ی گیاه زراعی	۱۰۰	۹

درصد خسارت)، ۲۵ روز پس از مصرف علف کش‌ها انجام شد (جدول ۲). نمونه‌گیری از علف‌های هرز گندم ۲۵ روز پس از کاربرد علف‌کش‌ها در تاریخ ۱۴ اردیبهشت سال ۱۳۹۳ با دو بار پرتاب کادر ۵۰×۵۰ سانتی‌متر در ردیف‌های وسط هر کرت انجام شد و بر اساس آن تراکم و وزن خشک گونه‌های غالب در واحد سطح تعیین گردید. گندم در ۲۵ خرداد سال ۱۳۹۳ برداشت شد و عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و وزن هزار دانه محاسبه گردید. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۰/۰۵ (سلطانی، ۱۳۸۵) به‌وسیله نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۲ پرتابل انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد در ۲۵ روز اول پس از سمپاشی، علایمی جزئی از گیاه سوزی در برخی تیمارهای علف‌کش مشاهده شد که هیچکدام از این علایم پایدار نبودند و به مرور از بین رفتند. این علایم در علف‌کش‌های دو منظوره (آپیروس و آتلاتیس) اندکی بیشتر بود، هرچند نهایتاً در حد علایم ناچیز زردی موقت ظاهر شدند. در علف‌کش توتال این علایم در ابتدا و در حد زردی بسیار خفیف ظاهر شدند که گیاه به سرعت شادابی خود را باز یافت.

پژوهش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار و ۴ تکرار پیاده شد. ابعاد کرت‌ها ۳ متر عرض (۶ پشته به فاصله ۵۰ سانتی‌متر) در طول ۱۰ متر بود که روی هر ردیف ۳ خط بذر گندم رقم پیشگام به فاصله ۲-۳ سانتی‌متر در ۱۵ مهرماه سال ۱۳۹۲ توسط خطی کار غلات کاشته شد. بین هر دو بلوک ۲ متر نکاشت منظور شد. آبیاری، مصرف کود و سایر عملیات داشت طبق توصیه‌های زراعی انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد ۱- آپیروس ۷۵٪ (سولفوسولفورون) به مقدار ۲۶/۶ گرم در هکتار، ۲- آتلاتیس ۱/۲٪ (مزوسولفورون + یدوسولفورون + مفن پایر) به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار (شامل ۱۰ میلی‌گرم مزوسولفورون + ۲ میلی‌گرم یدوسولفورون + ۳۰ میلی‌گرم مفن پایر در هر کیلوگرم از ماده تجاری به‌صورت روغن قابل پراکنش (OD)، ۳- لتور ۷۰٪ (تریاسولفورون + دای‌کامبا) به مقدار ۱۶۵ گرم در هکتار (شامل ۴/۱٪ تریاسولفورون + ۶۵/۹٪ دای‌کامبا به صورت گرانول محلول در آب (WG)، ۴- لوگران اکسترا ۶۴٪ (تریاسولفورون + تربوتین) به مقدار ۲۵۰ گرم در هکتار (شامل ۴٪ تریاسولفورون + ۶۰٪ تربوتین به‌صورت WG) ۵- توتال ۷۵٪ (مت سولفورون + سولفوسولفورون) به مقدار ۴۰ گرم در هکتار (شامل ۷۵٪ مت سولفورون + ۱۵٪ سولفوسولفورون به‌صورت WG)، ۶- تیمار وجین کامل علف‌های هرز و ۷- تیمار عدم کنترل علف‌های هرز. تیمارهای سمپاشی در مرحله رشدی سه تا پنج برگگی گندم با استفاده از سمپاش مدل ماتابی مجهز به نازل شره‌ای ۸۰۰۲ در فشار ۲/۵ بار مصرف شدند. شد. امتیازبندی خسارت علف‌کش به گندم بر اساس روش امتیازبندی اروپایی (EWRS) با نمرات بین ۱ (صفر درصد خسارت) و ۹ (۱۰۰

1. Oil dispersion
2. Water-soluble granules
3. European weed research society

جدول ۳- نتایج ارزیابی چشمی گیاه سوزی در گندم ۲۵ روز پس از سمپاشی

نوع علف کش	امتیاز خسارت بر اساس استاندارد EWRS
آپیروس	۳
آتالنتیس	۳
توتال	۲
لتور	۱
لوگران اکسترا	۱

طیف علفهای هرز شامل ۱۱ گونه بود که هفت گونه جزو علفهای هرز پهن برگ و چهار گونه جزو باریک برگها بودند. حضور باریک برگها بخصوص جو موشی و علف قناری در این پژوهش بیشتر از پهن برگها بود. علف شور و خارشتر از نظر حضور نسبت به سایر گونهها اهمیت کمتری داشتند (جدول ۴).

جدول ۴- علفهای هرز مشاهده شده در آزمایش گندم

ردیف*	نام فارسی	نام علمی
۱	جوموشی	<i>Hordeum murinum</i> L.
۲	علف قناری	<i>Phalaris minor</i> Retz.
۳	علف پشمکی	<i>Bromus tectorum</i> L.
۴	یولاف وحشی زمستانه	<i>Avena ludoviciana</i> Durieu.
۵	سلمک	<i>Chenopodium album</i> L.
۶	یونجه زراعی	<i>Medicago sativa</i> L.
۷	تلخه	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.
۸	بنگ دانه کوتاه	<i>Hyoscyamus pusillus</i> L.
۹	شاه تره	<i>Fumaria parviflora</i> Lamk.
۱۰	خارشتر	B. Keller & Shap. <i>Alhagi pseudalhagi</i> (M. Bieb.) Desv. Ex
۱۱	علف شور	<i>Salsola kali</i> L.

* ردیف بر اساس اهمیت حضور گونهها در کل پژوهش در یک برآورد چشمی است.

جدول ۵- تجزیه واریانس درصد کنترل تراکم علف های هرز آزمایش گندم توسط پنج علف کش سولفونیل اوره

نسبت به شاهد بدون کنترل

میانگین مربعات ^۱											درجه آزادی	منابع تغییر
شور	خارشتر	شاه تره	بنگ دانه	تلخه	یونجه	سلمک	یولاف	علف پشمکی	علف قناری	جوموشی		
ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	۲/۵۸ ^{ns}	ns	۴/۲۴*	۳	بلوک
۵/۱۸	۲۲/۲۴	۲/۸۶	۵/۱۷	۲/۹۸	۹/۸۰	۲/۰۴	۲/۴۲	**	**	**		
ns	**	**	*	ns	ns	*	**	**	**	**		
۱۵/۲۳	۱۴/۸۹	۳۹/۷۱	۱۱/۲۴	۶/۹۷	۵/۸۹	۵/۵۵	۳۱/۰۸	۳۵/۸۱	۲۷/۱۱	۲۱/۳۸	۴	علف کش
۸/۴۲	۲/۴۸	۶/۷۸	۲/۹۹	۴/۴۲	۳/۰۷	۱/۳۷	۴/۲۱	۳/۲۰	۲/۶۱	۱/۱۱	۱۲	خطا
۴۰/۷۶	۲۲/۳۴	۴۳/۸۴	۲۰/۶۳	۲۶/۴۲	۲۲/۲۳	۱۴/۹۰	۲۹/۸۵	۲۷/۸۲	۲۴/۱۲	۱۴/۱۶		ضریب تغییرات (/)

ns, *, ** و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۱, ۰/۰۵ و غیر معنی دار هستند.

۱- دادهها با تبدیل $\sqrt{x+1}$ نرمال شدهاند

شاهد بدون کنترل در جدول ۶ آمده است. همچنین اختلاف بین علفکش‌ها در چهار صفت اصلی بررسی شده شامل درصد کاهش تراکم کل پهن برگ‌ها، تراکم کل باریک برگ‌ها، تراکم کل گونه‌ها و وزن خشک آن‌ها نسبت به شاهد بدون کنترل در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار شد (جدول ۷). این اختلافات هم در شکل ۱ و شکل ۲ به خوبی نشان داده شده‌اند.

نتایج تجزیه واریانس اثر پنج علفکش سولفونیل اوره بر درصد کنترل تراکم ۱۱ گونه علف هرز مشاهده شده در آزمایش گندم نسبت به تیمارهای شاهد، در جدول ۵ ارائه شد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این اثر بر تراکم همه گونه‌ها به جز یونجه زراعی، تلخه و علف شور معنی‌دار شد. مقایسه میانگین درصد کنترل تراکم گونه‌های علف‌هرز توسط علفکش‌ها نسبت به

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد کنترل تراکم گونه‌های علف‌هرز توسط علفکش‌ها نسبت به شاهد بدون کنترل

علفکش‌ها	جوموشی	علف قناری	علف				خارشر
			پشمکی	یولاف	سلمک	بنگ‌دانه	
آپروس	۷۳/۳ ^a	۷۱/۴ ^a	۵۰/۰ ^{ab}	۶۳/۶ ^{ab}	۴۵/۵ ^b	۵۰/۰ ^b	۲۱/۴ ^c
آتانتیس	۸۰/۰ ^a	۷۱/۱ ^a	۷۵/۰ ^a	۷۲/۷ ^a	۶۳/۶ ^{ab}	۷۵/۰ ^{ab}	۳۲/۱ ^{bc}
لنتور	۳۳/۳ ^b	۱۷/۷ ^b	۲۵/۰ ^{bc}	۲۹/۵ ^{bc}	۸۱/۸ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۷۱/۴ ^{ab}
لوگران اکسترا	۲۱/۷ ^b	۱۷/۹ ^b	۸/۳ ^c	۱۳/۶ ^c	۴۵/۵ ^b	۵۰/۰ ^b	۱۰/۷ ^c
توتال	۹۳/۳ ^a	۷۸/۶ ^a	۹۱/۷ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۸۱/۸ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۱۰۰/۰ ^a

میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون LSD در سطح ۰/۰۵ هستند (سلطانی، ۱۳۸۵).

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس درصد کنترل تراکم پهن برگ‌ها و باریک برگ‌ها و تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز آزمایش گندم نسبت به شاهد بدون کنترل توسط علفکش‌های سولفونیل اوره

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تراکم پهن برگ‌ها	تراکم باریک برگ‌ها	تراکم کل	وزن خشک کل
بلوک	۳	۵۲/۴۰۲ ^{ns}	۵۸/۳۰۲ ^{ns}	۸/۵۱۳ ^{ns}	۴۲/۴۲۳ ^{ns}
علفکش	۴	۲۰۴۷/۰۲۷ ^{**}	۴۵۳۱/۹۸۲ ^{**}	۱۹۵۲/۲۹۸ ^{**}	۱۱۰۴/۰۶۱ ^{**}
خطا	۱۲	۵۴/۱۳۸	۳۶/۰۳۸	۲۵/۳۱۸	۱۳۶/۳۸۵
ضریب تغییرات (%)		۱۱/۹۱	۱۱/۲۴	۸/۷۱	۱۶/۷۵

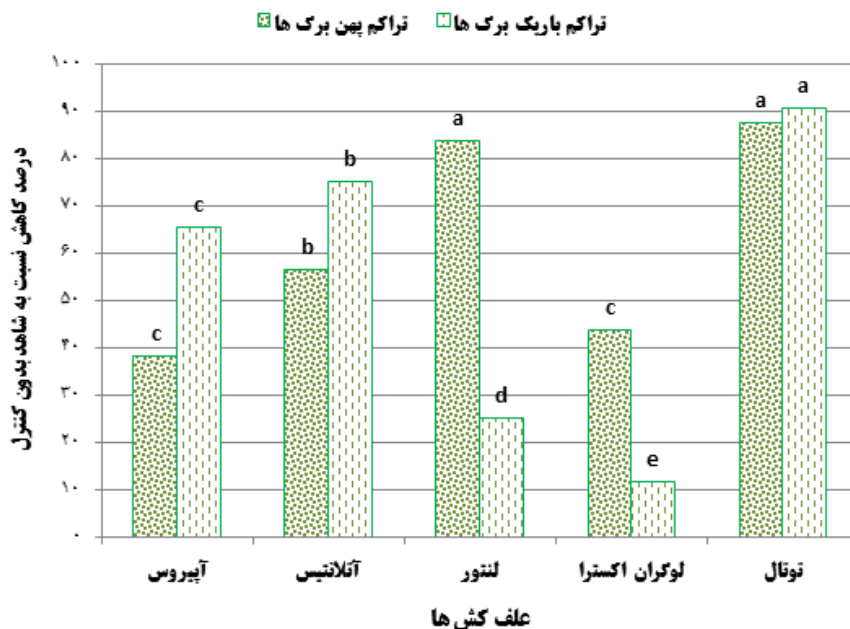
**، * و NS به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، ۰/۰۵ و غیر معنی‌دار هستند.

گونه‌های یک‌ساله یولاف، بنگ‌دانه و شاه تره را به‌طور کامل کنترل کرد (جدول ۶). کاهش تراکم جو موشی و علف پشمکی هم در این تیمار نسبت به شاهد بدون کنترل بیش از ۹۰٪ بود (جدول ۶). توتال یک علفکش دو منظوره است که عملکرد آن در اکثر گزارش‌ها موفق ارزیابی شده است. این علفکش در مهار بسیاری از علف‌های هرز پهن‌برگ گندم نظیر خردل وحشی، خارلته، کیسه کشیش، غربیلک، سلمه‌تره، خاکشیر، خرفه، بنگدانه و شاه تره و همچنین باریک برگ‌هایی نظیر علف پشمکی، چمن، چچم، یولاف وحشی، بیدگیاه و فالاریس موفق بوده است (زند و همکاران، ۱۳۸۶ ب؛ بی‌نام، ۱۳۸۷؛ یگانه، ۱۳۹۰). جذب این علفکش از طریق برگ و ریشه صورت می‌گیرد لذا علف‌های

حضور یونجه زراعی در مزرعه گندم به علت کاشت این محصول در سال‌های قبل بود. وجود بقایای ریشه یونجه در خاک موجب شد این گیاه به‌طور پراکنده سبز شود. با توجه به استقرار طولانی ریشه آن در خاک، تأثیر علفکش‌ها بر آن خیلی زیاد نبود و بنابراین اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار نشد. تلخه هم گیاهی چندساله است که در طول مدت این آزمایش در حال سبز شدن بود و به‌این‌علت تراکم آن تحت تأثیر معنی‌دار علفکش‌ها قرار نگرفت. در مورد علف شور اصولاً حضور آن در مزرعه ناچیز بود. علفکش توتال در این آزمایش در مهار همه‌ی گونه‌های علف هرز بسیار موفق بود و بالاترین رتبه را به خود اختصاص داد (جدول ۶، شکل ۱، شکل ۲). این علفکش

آن در این صفت نسبت به توتال کمتر بود، به طوری که در کاهش تراکم کل باریک برگها با اختلاف معنی دار یک گروه پایین تر از توتال قرار گرفت (شکل ۱). این علفکش در مهار پهن برگهای سلمه تره، بنگ دانه و خارشتر هم با توتال هم گروه شد (جدول ۶) ولی در مهار کل پهن برگها هم یک گروه آماری ضعیف تر از توتال بود (شکل ۱). به طور کلی توانایی آتلانتیس در مهار پهن برگها نسبت به توتال کمتر از باریک برگها بود (شکل ۱). آتلانتیس در مهار شاه تره ضعف داشت (جدول ۶). دین فزلی و زند (۱۳۸۹) هم در تحقیق خود دریافتند که آتلانتیس نسبت به توتال و لتور در مهار پهن برگها ضعیف تر بود. علفکش دومنظوره آپروس هرچند در مهار جو موشی، علف قناری، علف پشمکی و یولاف با اختلاف ۲۰ تا ۵٪ کمتر از توتال از نظر آماری با توتال و آتلانتیس هم گروه شد، ولی در مهار کل باریک برگها در گروه ضعیف تری نسبت به این دو علفکش قرار گرفت (شکل ۱). عملکرد آپروس در مهار پهن برگها به روشنی نسبت به دو علفکش دومنظوره ذکر شده ضعیف تر بود (جدول ۶؛ شکل ۱). این علفکش از یک جزء تشکیل شده است و مسلماً از طیف علفکشی محدودتری نسبت به توتال و آتلانتیس که هر دو مخلوطی از دو علفکش هستند، برخوردار است (توملین، ۲۰۰۹).

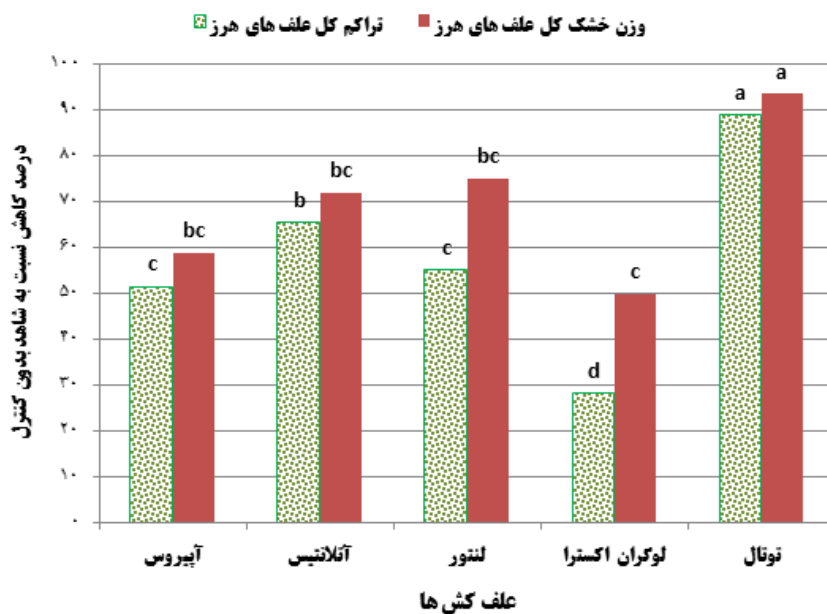
هرزی که بعد از مصرف آن در خاک جوانه می زند را نیز تا حدی کنترل می نماید (ونسلی، ۲۰۰۲). علفکش لتور هم در مهار پهن برگها با توتال هم گروه شده (جدول ۶؛ شکل ۱) هرچند عملکردی ضعیف تر از توتال داشت. اجزای لتور (دای کامبا و تریا سولفورون) هر دو پهن برگکش هستند و همان طور که انتظار می رفت این علفکش در کنترل باریک برگها ضعف شدید داشت (شکل ۱). لتور هم مانند توتال در کشور ما علفکشی موفق در مهار پهن برگهای گندم ارزیابی شده است. به طور مثال در آزمایش دین فزلی و زند (۱۳۸۹) علفکشهای توتال و لتور نسبت به علفکشهای بروماید آ ام، دیالان سوپر و آتلانتیس، در کاهش تراکم (به ترتیب ۹۰ و ۸۵ درصد) و وزن خشک (به ترتیب ۸۴ و ۷۹ درصد) گونه های علف هرز سلمه تره، خردل وحشی، پیچک و شیرین بیان بیشترین کارایی را کسب کردند. آتلانتیس علفکش دومنظوره مزارع گندم در مرحله ۲ تا ۳ برگی تا پنجه زنی گندم توصیه شده است که طبق شواهد طیف وسیعی از علفهای هرز پهن برگ و باریک برگی از جمله یولاف، دم روباهی، خونی را به خوبی کنترل کرده است (یگانه، ۱۳۹۰؛ کگلی و همکاران، ۲۰۱۰؛ ای پی ای، ۲۰۱۲). در این پژوهش آتلانتیس در مهار باریک برگهای جو موشی، علف قناری، علف پشمکی و یولاف از نظر آماری در گروه توتال قرار گرفت (جدول ۶). البته مشخص شده که توانایی



شکل ۱- مقایسه درصد کاهش تراکم علفهای هرز پهن برگ و باریک برگ گندم نسبت به شاهد بدون کنترل تحت تأثیر پنج علفکش سولفونیل اوره. پهن برگها باهم و باریک برگها باهم بر اساس آزمون LSD در سطح ۰/۰۵ مقایسه شده اند. اختلاف ستونهای دارای حروف غیرمشترک معنی دار است.

می‌شود از نظر تراکم میزان اختلاف بین علف‌کش‌ها بیشتر بود. به این ترتیب در این صفت رتبه اول کارایی به توتال تعلق گرفت. بعد از آن آتلانتیس در رتبه دوم و علف‌کش‌های لتور و آپروس مشترکاً در رتبه سوم قرار گرفتند. لوگران اکسترا هم در آخرین رتبه کارایی قرار گرفت. ولی از نظر وزن خشک علف‌های هرز فقط علف‌کش توتال برتری خود را نسبت با سایر علف‌کش‌ها نشان داد و بین سایر علف‌کش‌ها در این صفت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۲).

پهن‌برگ‌کش لوگران اکسترا برابر انتظار در مهار باریک برگ‌ها موفقیتی نداشت. این علف‌کش در مهار پهن‌برگ‌ها هم از توتال، لتور و آتلانتیس ضعیف‌تر بود و با آپروس هم‌گروه شد (شکل ۱). این علف‌کش تنها در مهار سلمه و بنگ دانه تا حدود ۵۰٪ نسبت به شاهد نسبتاً موفق بود، ولی در کاهش تراکم سایر گونه‌ها ضعف شدید نشان داد (جدول ۶). شکل ۲ کارایی علف‌کش‌ها را در کاهش تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز نسبت به شاهد باهم مقایسه کرده است. همان‌طور که مشاهده



شکل ۲- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک کل گونه‌های علف هرز گندم نسبت به شاهد بدون کنترل تحت تأثیر پنج علف‌کش سولفونیل اوره. تراکم باهم و وزن خشک باهم بر اساس آزمون LSD در سطح ۰/۰۵ مقایسه شده‌اند. اختلاف ستون‌های دارای حروف غیرمشترک معنی‌دار است.

خسارت ظاهری پایداری از جانب علف‌کش‌ها در گندم مشاهده نشد و همه علف‌کش‌ها عملکرد گندم را نسبت به شاهد بدون کنترل افزایش دادند که ناشی از موفقیت آن‌ها در مهار علف‌های هرز بود. هر چند علف‌کش‌های مذکور در مهار علف‌های هرز موفق بودند، ولی اولویت در کاربرد علف‌کش‌هایی با دو یا سه ماده مؤثره است، چرا که خطر مقاومت به علف‌کش‌ها دیرتر اتفاق می‌افتد.

نتیجه‌گیری

در آزمایش گندم ۱۱ گونه علف هرز مشاهده شدند که همه علف‌کش‌ها در مهار آن‌ها موفق بودند. بهترین نتیجه برای علف‌کش توتال به دست آمد که در مهار همه‌ی گونه‌ها موفق بود. آتلانتیس در رتبه دوم و آپروس در رتبه سوم قرار گرفت. در مهار پهن‌برگ‌ها لتور با توتال هم‌گروه شد. عملکرد لوگران اکسترا نسبت به بقیه علف‌کش‌ها ضعیف‌تر بود. هیچ‌گونه

منابع

بی‌نام. ۱۳۸۷. راهنمای سموم مجاز کشاورزی کشور. سازمان حفظ نباتات. تهران. ۳۳۴ ص.

- دین‌قرلی، ف.، ا. زند. ۱۳۸۹. بررسی کارایی دو علف‌کش جدید لتور و دیلان سوپر در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع گندم استان فارس. مجموعه مقالات نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی. ایران. ۹-۱۲ مرداد. مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. تهران. ص ۹۱.
- زارع ایبانه، ح.، م. بیات ورکشی، ع.، ا. سبزی پرور، ص. معروفی، ع.، قاسمی. ۱۳۸۹. ارزیابی روش‌های مختلف برآورد تبخیر و تعرق گیاه مرجع و پهنه‌بندی آن در ایران. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی. ۷۴: ۹۵-۱۱۰.
- زند، ا.، م. ع. باغستانی، م. جمالی، ر. پور آذر، پ. ثابتی. ۱۳۸۶. بررسی کارایی علف‌کش آتلاتیس در کنترل علف‌های هرز مزارع گندم کشور. گزارش موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.
- زند، ا.، م. ع. باغستانی، ن. نظام آبادی، پ. شیمی. ۱۳۸۹. علف کش ها و علف های هرز مهم ایران- ویراست سوم (تألیف). چاپ اول، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- زند، ا.، م. ع. باغستانی، ن. نظام آبادی، پ. شیمی. ۱۳۸۹. راهنمای استفاده از علف‌کش‌های ثبت‌شده در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۴۳ ص.
- سازمان هواشناسی کشور. ۱۳۹۲. دسترسی به داده‌های اقلیمی و تاریخچه‌ای. قابل دسترسی به صورت آنلاین در تارنمای <http://www.irimo.ir/far/wd/2703.html>. تاریخ دسترسی ۱۰ آذر ۱۳۹۲.
- سلطانی، ا. ۱۳۸۵. تجدیدنظر در کاربرد روش‌های آماری در تحقیقات کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۴ ص.
- سلیمان پورنقیبی، ز.، ا. ایزدی دربندی، م. راستگو، م. پارسا، ا. اصغرزاده. ۱۳۹۴. اثر باقیمانده علف‌کش نیکوسولفورون در خاک بر رشد، گره‌زایی و تثبیت نیتروژن در نخود. پژوهش‌های زراعی ایران، ۲(۱۳): ۲۸۷-۲۹۲.
- یگانه، م. ۱۳۹۰. ضمیمه راهنمای سموم مجاز کشاورزی کشور، سال‌های ۱۳۸۶ لغایت ۱۳۸۹، سازمان حفظ نباتات، تهران، ۱۰۱ ص.
- Beyer, E. M., H. M. Brown, and M. J. Duffy. 1987. Sulfonylurea herbicide soil relations, Proceedings of the British Crop Protection Conference-Weeds. Brighton. UK. pp. 531-540.
- Brown, H. M. ۱۹۹۰. Mode of action, crop selectivity, and soil relations of the sulfonylurea herbicides. Pestic. Sci. 29:263-281.
- Davis, J. S. 1996. Integrated weed control in vegetable crops. In: Proceedings Crop Protection in Northern Britian, Madison. Pp. 938.
- EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2012. Pesticides, Science and Policy: Databases. Available online from: http://www.epa.gov/pesticides/science/databases_pg.htm. <Accessed 09 March 2013>.
- James, T. K., P. T. Holland., A. Rahman and Y. R. Lu. 1999. Degradation of the sulfonylurea herbicides chlorsulfuron and triasulfuron in a high-organicmatter volcanic soil. Weed Res. 39:137-147.
- Kegley, S. E. B.R., S.O. Hill and A. H. Choi. 2010. Atlantis herbicide. PAN Pesticide Database, Pesticide Action Network, North America (San Francisco, CA). Available online from: http://www.pesticideinfo.org/Detail_Product.jsp?REG_NR=00026401103&DIST_NR=000264. <Accessed 09 March 2013>.
- Menne, H. J., B. M. Berger. 2001. Influence of straw management, nitrogen fertilization and dosage rates on the dissipation of five sulfonylureas in soil. Weed Reseach 41:229-453.
- Moyer, J. R., R. Esau and G. C. Zozub. 1990. Chlorosulfuron persistence and response of nine rotational crops in alkaline soils of Southern Alberta. Weed Technol. 4:453-458.
- Russell, M. H., J. L. Saladini and F. Lichtner. 2002. Sulfonylurea herbicides. Pesticide Outlook: 166-173.
- Stenersen, J. 2004. Chemical pesticides: Mode of action and toxicology. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Tomlin, C.D.S. 2009. The Pesticide Manual (Fifteenth Edition). BCPC (British Crop Protection Council), Hampshire, UK. 1457pp.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2014. Soil Texture Calculator. Available online from http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrns142p2_054167. <Accessed 15 October 2014>
- Vencill, W. 2002. Herbicide Handbook. Weed Science Society of America, 8th edition. 491 pp.
- Zimdahl, R. L. 1995. Weed science in in sustainable agriculture. American Journal of Alternative Agriculture, 10:139-142.

Efficacy of some sulfonylurea herbicides for weed control of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Sarakhs province

S.H. Hosseini-kia¹, J. Momeni Damane², M.H. Hadizadeh³, M. Bazoobandi³, K.
Hajmohammadnia Ghalibaf⁴

Received: 2015-12-13 Accepted: 2017-6-3

Abstract

In order to evaluate the performance of sulfonylurea herbicides on weeds control of wheat (*Triticum aestivum* L. var. Pishgam) in Sarakhs (N.E of Iran), an experiment was performed as randomized complete block design with seven treatments and four replications in 2013. Treatments were: five herbicides of sulfonylurea included as Apyros 75% WG (sulfosulfuron), Atlantis 1.2% OD (mesosulfuron + iodosulfuron + mefenpyre diethyl), Lentour 70% WG (triasulfuron + dicamba), Logran Extra 64% WG (triasulfuron + terbutryn), and Total 75% WG (metsulfuron + sulfosulfuron) in addition two check treatments as weed free and weed infested. Herbicides were applied post emergence at the 4-5 leaf stage of wheat. The results showed significant control of all sulfonylureas on weed as Total 92% (highest) and Logran Extra 50% (lowest) decreased total dry weight of weed compared to the check of weed infested. The corresponding values for Lentour, Atlantis, and Apyros were 74, 71 and 59 percent, respectively. There was no apparent the persistence damage of herbicides on wheat, and all herbicides increased wheat yield compared to the check of weed infested, that was due to its success in weed control.

Keywords: Metsulfuron, Pishgam variety, Sulfosulfuron, Triasulfuron

1 - M.Sc. on Weed Science, Mashad Branch, Islamic Azad university, mashhad, Iran

2- PhD student of Dedesertification Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University, Bandarabbas, Iran

3- Academic Staff, Agricultural and Natural Resource Researches Center of Khorasan Razavi, , mashhad, Iran

4- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, mashhad, Iran