Archive of SID

اثر علف‌کش‌های آپیروس، توتال، آتلانتیس و شوالیه در کنترل علف‌های هرز گندم

بابک ملکیان[۱] و حسین غدیری[۲*]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۲۰)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر علف‌کش‌های آپیروس، توتال، آتلانتیس و شوالیه در کنترل علف‌های هرز گندم زمستانه، آزمایشی در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقهٔ باجگاه در دو سال زراعی ۹۱ - ۱۳۹۰ و ۹۲ - ۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها عبارت بودند از علف‌کش آپیروس با غلظت‌های ۲۴، ۲۶ و ۳۰ گرم در هکتار، توتال با غلظت‌های ۳۵، ۴۰ و ۴۵ گرم در هکتار، آتلانتیس با غلظت‌های ۱/۲، ۱/۵ و ۱/۸ لیتر در هکتار، شوالیه با غلظت‌های ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ گرم در هکتار و دو تیمار شاهد بدون علف هرز و علف هرزی. نتایج نشان داد، کاربرد علف‌کش در مقایسه با شاهد علف هرزی در هر دو سال زراعی، وزن خشک و تراکم بوته‌های علف‌های هرز را کاهش داد. در بین تیمارهای علف‌کش، توتال با غلظت ۴۵ گرم در هکتار وزن خشک علف‌های هرز را در سال اول و دوم آزمایش به‌ترتیب ۹۵/۹ و ۱۰۰ درصد کاهش داد که با سایر مقادیر تفاوت معنی‌داری نداشت. کاربرد علف‌کش شوالیه با غلظت ۳۰۰ گرم در هکتار، عملکرد گندم را نسبت به شاهد بدون علف هرز به‌ترتیب در سال زراعی اول و دوم، ۶۴/۶ و ۶۰/۶ درصد کاهش داد و نتوانست علف‌های هرز را به‌طور قابل قبولی کنترل کند. مطالعهٔ حاضر نشان داد، علف‌کش توتال، حتی در غلظت‌های کمتر نیز از کارایی بیشتری نسبت به سایر علف‌کش‌ها برخوردار بود و استفاده از این علف‌کش در شرایط آب‌وهوایی شیراز به کشاورزان توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کارایی علف‌کش، علف هرز، سولفونیل اوره، گندم زمستانه

۱ و ۲. به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ghadiri@shirazu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) یکی از پرمصرف‌ترین گیاهان زراعی جهان می‌باشد که حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد انرژی غذایی مردم جهان را تأمین می‌کند و طبیعی است که با افزایش جمعیت جهان بایستی تولید محصولات کشاورزی به‌ویژه گندم نیز افزایش یابد (۱۹). تولید گندم ایران در سال ۲۰۱۱ سیزده و نیم میلیون تن بوده است (۱۲). درسال زراعی ۹۱ – ۹۰ حدود ۴۶۵۰۰۰ هکتار از اراضی استان فارس به کشت گندم اختصاص یافت که نسبت به سال قبل ۲۲۰۰۰ هکتار افزایش داشته است (۱۶). افزایش تولید این محصول با استفادهٔ مطلوب از نهاده‌ها و کنترل عوامل کاهندهٔ عملکرد مانند علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و مدیریت صحیح مزرعه امکان‌پذیر است (۲۰). یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده در حصول عملکرد بهینه، طغیان علف‌های هرز در مزرعه می‌باشد. این گیاهان ناخواسته، با کاهش تولیدات کشاورزی، در کمبود منابع غذایی و گرسنگی بشر مشارکت دارند. خسارت ناشی از علف‌های هرز در مزارع گندم گاهی به ۷۰ الی ۸۰ درصد نیز می‌رسد (۲۳).

در مطالعات متعدد، حضور علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ موجب خسارت و کاهش عملکرد محصول گندم شده است (۲، ۶ و ۸). جمالی (۱۵) گزارش نمود، وجود علف هرز جودره (*Hordeum spontaneum*) در بسیاری از مناطق استان فارس کشت گندم را غیرممکن کرده است. هم‌چنین در برخی مناطق، خسارت ناشی از علف‌های هرز، هم‌تراز با خسارت خشکسالی گزارش شده است (۴ و ۱۱). در بین روش‌های کنترل علف‌های هرز مزارع گیاهان غیر وجینی به‌ویژه گندم، کاربرد علف‌کش‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای در افزایش عملکرد دارد (۲ و ۳). در سال‌های اخیر علف‌کش‌های مختلفی از خانوادهٔ سولفونیل اوره‌ها به بازار عرضه گردیده و طبق گزارش‌های موجود این علف‌کش‌ها در بسیاری از مواقع، کنترل موفقی داشته‌اند (۱۶). نحوهٔ عمل این علف‌کش‌ها به‌صورت جلوگیری از فعالیت آنزیم استولاکتات سینتاز است که مسئول تولید آمینواسیدهای لوسین، ایزولوسین و والین در گیاه است (۲۰ و ۳۰). نتایج آزمایش گلوی و سارانی (۱۴) نشان داد استفاده از علف‌کش توتال به‌میزان ۴۰ گرم در هکتار در مرحلهٔ پنجه‌زنی گندم باعث کنترل مطلوب بروموس و جلوگیری از تولید بذر آن گردیده و فاقد تأثیر سوء بر گندم می‌باشد. در آزمایش دیگری که در جنوب کلرادوی آمریکا در همین راستا انجام شد، علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره، توانستند ۴۳ درصد بیشتر از علف‌کش‌های اکسینی موجب پایداری و افزایش ماده خشک گیاه زراعی شدند، هم‌چنین استفاده از علف‌کش‌های سولفونیل اوره باعث کاهش ۷۱ درصدی علف‌های هرز در این آزمایش شد (۱۷). باغستانی و همکاران (۴) گزارش کردند که کاربرد علف‌کش آپیروس به‌میزان ۲۶/۶ گرم در هکتار در مرحلهٔ پنجه‌زنی گندم قادر است علف هرز جوموشی (*Hordeum morinum*) را در مزارع گندم آذربایجان‌شرقی بیش از ۸۰ درصد کنترل کند، ولی در مزارع استان فارس، کاربرد همین میزان علف‌کش نتوانست تأثیری بر کاهش جمعیت این علف هرز داشته باشد (۱۵).

با توجه به گزارش‌های داخلی و خارجی در مورد تأثیرات متفاوت این علف‌کش‌ها در مزارع گندم و کنترل علف‌های هرز مختلف، این آزمایش در دو سال زراعی با هدف ارزیابی کارایی دزهای مختلف علف‌کش‌های آپیروس، توتال، آتلانتیس و شوالیه در کنترل برخی از علف هرزهای باریک‌برگ و پهن‌برگ غالب در گندم، انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در دو سال زراعی ۹۱ – ۱۳۹۰ و ۹۲ – ۱۳۹۱ در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقهٔ باجگاه (طول جغرافیایی ′۳۵ °۵۲ و عرض جغرافیایی ′۴۰ °۲۹) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و ۴ تکرار انجام اجرا گردید. تیمارهای این آزمایش علف‌کش‌های آپیروس (محصول شرکت گیاه ایران) با غلظت‌های ۲۴، ۲۷ و ۳۰ گرم در هکتار، توتال (محصول کشور هندوستان) به‌میزان

www.SID.ir

Archive of SID

۳۵، ۴۰ و ۴۵ گرم بر هکتار، آتلانتیس (محصول شرکت بایر آلمان) به‌میزان ۱/۲، ۱/۵ و ۱/۸ لیتر در هکتار و شوالیه (محصول شرکت بایر آلمان) به‌میزان ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ گرم در هکتار قبل از به ساقه رفتن گندم در اواسط اسفند ماه، اعمال شدند. مشخصات علف‌کش‌های مورد استفاده در جدول ۱ ذکر شده است. غلظت علف‌کش‌ها براساس مقدار توصیه شده توسط کمپانی سازنده و مقدار غلظت مصرفی کشاورزان منطقه انتخاب شد. دو تیمار شاهد نیز جهت مقایسه با تیمارهای علف‌کش، یکی از ابتدا تا انتهای فصل رشد عاری از علف هرز (تیمار بدون علف هرز) و دیگری با علف هرز در نظر گرفته شد. قبل از سم‌پاشی تنوع گونه‌ای علف‌های هرز با استفاده از شمارش علف‌های هرز موجود در کادر ۱ × ۱ متری برحسب گونه بررسی شد. مهم‌ترین گونه‌های غالب علف هرز رویش یافته در مزرعه، جودره (*Hordeum spontaneum*)، ارزن وحشی (*Setaria viridis*)، غربیلک (*Lamium sp*) و خاکشیر طبی (*Descurainia Sophia* L.) بودند. قبل از کاشت کودهای پایه براساس آزمون خاک (جدول ۲) و به‌میزان ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (اوره)، ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفر (سوپرفسفات تریپل) و ۶۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم به زمین اضافه شد. پس از عملیات خاکورزی، بذر گندم (رقم شیراز) طی عملیات کاشت به‌وسیله بذرکار پنوماتیک گندم و با تراکم ۲۵۰ بذر در مترمربع و به‌میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ ۲۰ آبان کشت شد. بلافاصله پس از کاشت آبیاری اول (خاکاب) انجام شده و آبیاری‌های بعدی طبق نیاز گیاه با فاصلهٔ ۱۰ روزه انجام گرفت. میانگین دما و وضعیت بارندگی در ماه‌های مختلف سال، در جدول ۳ ذکر شده است. ابعاد کرت‌ها ۳ × ۵ متر و با نیم متر فاصله بین آنها در نظر گرفته شد. جهت افزایش دقت و یکنواختی آزمایش، در هر دو سال زراعی از یک قطعه زمین برای کشت گندم استفاده شد. سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش بادبزنی تخت با نازل بادبزنی تخت کالیبره شده و براساس پاشش ۳۰۰ لیتر در هکتار انجام شد (۲۵). قبل از سم‌پاشی یک کادر ۱ × ۱ متری در وسط کرت‌ها نصب گردید. شمارش بوته‌های علف هرز به تفکیک گونه پیش از سم‌پاشی و به فاصلهٔ ۱۵ روز پس از آن در کادرهای ذکر شده انجام گردید. تعداد بوته‌های علف‌های هرز موجود در کرت‌ها قبل از کاربرد علف‌کش، به تفکیک گونه در جدول ۴ ذکر شده است. ارزیابی چشمی تأثیرگذاری علف‌کش‌ها به روش استاندارد انجمن علوم علف هرز اروپا (نمره‌دهی در دامنه ۱ تا ۹ که در آن نمره ۱ گویای نابودی کامل علف‌های هرز و نمره ۹ به معنای فقدان اثر علف‌کشی) صورت گرفت (۲۳). قبل از سم‌پاشی و دو هفته پس از سم‌پاشی، بوته‌های علف هرز از سطح زمین بریده شده و ۲۴ ساعت پس از خشک شدن در آون با درجه حرارت ۷۰ درجهٔ سانتی‌گراد، توزین شدند. محصول گندم هفتهٔ دوم تیرماه با استفاده از داس برداشت شد و عملکرد زیست‌توده، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم پس از حذف اثر حاشیه‌ای و با استفاده از یک کادر ۱ × ۱ متری محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل نهایی داده‌ها با استفاده از تجزیه واریانس به‌وسیلهٔ نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت (۱۰).

نتایج و بحث

وزن خشک علف‌های هرز

طبق نتایج تجزیه واریانس مرکب، اثر سال، تیمار و تیمار در سال بر وزن خشک علف‌های هرز معنی‌دار بود (جدول ۵)، لذا مقایسات میانگین مربوط به هر سال به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از علف‌کش، موجب کاهش چشم‌گیر وزن خشک علف‌های هرز شد. کمترین وزن خشک علف‌های هرز در بین تیمارهای علف‌کش، در تیمار توتال با میزان ۴۵ گرم در هکتار به‌دست آمد که با مقادیر ۳۵ و ۴۰ گرم در هکتار، تفاوت معنی‌داری نداشت، به‌طوری‌که این علف‌کش توانست دو هفته پس از سم‌پاشی، وزن خشک علف‌های هرز را در سال زراعی اول و دوم به‌ترتیب ۱۰۰ و ۹۵/۹ درصد کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. ویژگی‌های علف‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش

نام عمومی	نام تجاری	نحوه کاربرد	میزان مصرف (مقدار ماده تجاری در هکتار)
سولفوسولفورون	آپیروس	پس‌رویشی	۲۶/۶ گرم در هکتار
مت سولفورون متیل + سولفوسولفورن	توتال	پس‌رویشی	۴۰ گرم در هکتار
مزوسولفورون متیل + یدوسولفورون متیل	آتلانتیس	پس‌رویشی	۱/۵ لیتر در هکتار
مزوسولفورون و یدوسولفورن	شوالیه	پس‌رویشی	۴۰۰ گرم در هکتار

جدول ۲. نتایج آزمون خاک مزرعه مورد مطالعه در دو سال زراعی در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر

سال آزمایش	pH	ماده آلی (%)	نیتروژن کل (mg/Kg)	فسفر (mg/Kg)	پتاسیم (mg/Kg)	هدایت الکتریکی (dS/m)
۹۰ – ۹۱	۷/۸	۱/۴۳	۰/۱۲	۱۲/۳۰	۳۰۰	۰/۹
۹۱ – ۹۲	۷/۸	۱/۴۳	۰/۱۳	۱۲/۳۰	۳۰۰	۰/۹

جدول ۳. میانگین دما و وضعیت باندگی در ماه‌های مختلف در سال‌های زراعی ۹۱ – ۱۳۹۰ و ۹۲ – ۱۳۹۱

	بارندگی (mm)		دما متوسط (°C)	
ماه	۹۲ – ۱۳۹۱	۹۱ – ۱۳۹۰	۹۲ – ۱۳۹۱	۹۱ – ۱۳۹۰
آبان	۳۷	۲۳/۵	۱۱/۵	۱۱/۲۵
آذر	۱۵۱	۷۹/۵	۵/۵۵	۴/۶۲
دی	۶۰	۶۱	۳/۵۸	۴/۳۹
بهمن	۴۲	۱۲۷	۶/۵۳	۳/۹۸
اسفند	۲۰	۲۷	۹/۰۶	۵/۸۶
فروردین	۹۱/۵	۴۵	۱۱	۱۱/۱۲
اردیبهشت	۳۷	۰	۱۳/۷۷	۱۷/۱۷
خرداد	۰	۰	۲۰	۲۱/۷

منبع: آمار ایستگاه هواشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

دهد (جدول ۶). علف‌کش آپیروس و آتلانتیس با مقادیر مصرفی مختلف توانستند به‌ترتیب ۷۹ و ۶۷ درصد وزن خشک علف‌های هرز را کاهش دهند که این میزان کاهش نسبت به علف‌کش توتال به‌ترتیب ۱۷ و ۳۰ درصد کمتر بود. ثابتی و همکاران (۲۰) گزارش کردند کاربرد علف‌کش توتال به‌میزان ۴۵ گرم در هکتار بیشترین کاهش در وزن خشک و تراکم علف‌های هرز را نسبت به علف‌کش‌های آپیروس، آتلانتیس، شوالیه و مگاتن با مقادیر مختلف سبب گردید. هم‌چنین در مطالعهٔ دیگری در همین راستا، احمدی و نظری (۱) گزارش کردند، اعمال علف‌کش سولفوسولفورون + مت سولفورون متیل (توتال)، به‌میزان ۹۸ درصد وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد. بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار شاهد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. تراکم علف‌های هرز موجود در هر کرت پیش از اعمال تیمار به تفکیک گونه در دو سال زراعی

تیمار	تراکم علف‌های هرز در یک مترمربع پیش از سم‌پاشی								
	سال زراعی ۹۲ – ۱۳۹۱				سال زراعی ۹۱ – ۱۳۹۰				
	جودره	ارزن وحشی	غربیلک	خاکشیر طبی	سایر	جودره	ارزن وحشی	غربیلک	خاکشیر طبی	سایر
آپیروس ۲۴ گرم در هکتار	۳۵/۲	۶۲/۲	۳۰	۲۰/۴	۲۹	۵۲	۸۴	۳۶	۱۶/۶	۳۱/۱
آپیروس ۲۷ گرم در هکتار	۳۰	۷۵	۲۴/۲	۲۸	۲۱	۴۶/۵	۶۹/۲	۱۸	۲۰	۲۲
آپیروس ۳۰ گرم در هکتار	۲۴/۲	۶۰	۱۸/۱	۲۴	۱۹	۴۳/۷	۸۰	۲۴/۴	۲۷	۲۵
توتال ۳۵ گرم در هکتار	۳۳	۵۴	۱۹	۲۰/۴	۲۷/۲	۴۷	۷۴/۶	۲۰	۲۴/۴	۲۰/۶
توتال ۴۰ گرم در هکتار	۲۹/۵	۷۳/۵	۲۴	۳۰	۱۳/۵	۵۰/۷	۷۱/۱	۳۳	۱۸/۲	۲۶
توتال ۴۵ گرم در هکتار	۲۷	۷۳	۲۰	۱۸/۸	۲۸	۵۵	۶۶/۶	۳۰/۴	۲۰	۳۳
آتلانتیس ۱/۲ لیتر در هکتار	۳۰/۵	۶۲	۱۹/۴	۲۴	۱۹/۴	۴۴/۴	۵۵	۳۸	۲۶	۳۶
آتلانتیس ۱/۵ لیتر در هکتار	۳۱	۵۹	۱۶/۸	۲۵	۲۴	۵۱/۹	۶۹	۲۸/۸	۱۹	۲۷
آتلانتیس ۱/۸ لیتر در هکتار	۲۴	۵۲/۶	۲۲/۲	۳۱	۱۷/۲	۴۶/۸	۷۶	۲۴/۶	۳۰	۲۰/۵
شوالیه ۳۰۰ گرم در هکتار	۳۶/۲	۶۱/۶	۲۴	۲۶/۴	۳۰	۴۱	۷۹/۵	۳۶	۱۸	۳۰
شوالیه ۴۰۰ گرم در هکتار	۲۸	۶۸	۲۰	۱۷	۲۵	۳۹/۵	۸۰/۱	۲۰	۲۴/۴	۱۹/۵
شوالیه ۵۰۰ گرم در هکتار	۴۰	۶۰/۵	۳۲	۱۶/۶	۱۹/۶	۵۰	۶۸/۸	۲۷/۸	۳۰/۲	۲۴
شاهد علف هرزی	۲۹/۶	۷۰	۲۰/۲	۲۲	۲۹	۴۸	۵۹	۳۲/۶	۱۸	۴۱
شاهد بدون علف هرز	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۵. تجزیه واریانس مرکب زیست‌توده علف‌های هرز، ارزیابی چشمی و عملکرد گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن خشک علف‌های هرز	ارزیابی چشمی	عملکرد زیست‌توده	عملکرد دانه	شاخص برداشت
سال	۱	۸۹/۲**	۲/۲۳**	۲۲۶۷۳۷۰۰**	۱۰۹۴۴۳۷۶**	۱۸۵/۸۳**
خطای اول (بلوک در داخل سال)	۶	۱۶/۱	۰/۲۹۴	۶۰۹۴۵۲/۹	۳۴۹۲۴۷/۵	۷/۹
تیمار	۱۳	۹۲۸/۵**	۳۸/۴۰۷**	۴۴۵۹۸۶۲۷**	۱۰۲۰۷۹۳۶**	۳۱/۲۶*
تیمار × سال	۱۳	۱۵۶/۷**	۴/۱۲۸**	۲۷۹۵۰۱۳**	۵۷۲۶۲۳/۷*	۲۷/۱۲*
خطا	۷۸	۳۲/۴۶	۰/۴۹۴	۷۰۴۲۵۹	۲۶۳۷۷۰/۳	۱۶/۸۳
ضریب تغییرات		۱۳/۴۶	۱۲/۸۹	۶/۷۵	۱۰/۶	۱۰/۶۱

ns غیرمعنی‌دار؛ * و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح ۵ و ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

علف هرزی با مقادیر ۱۵۶ گرم در مترمربع در سال اول و ۱۲۹ گرم در مترمربع در سال دوم به‌دست آمد (جدول ۶). در بین تیمارهای علف‌کش نیز بیشترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار شوالیه با میزان ۳۰۰ گرم در هکتار در سال زراعی اول و دوم به‌ترتیب با مقادیر ۸۴/۴ و ۹۹/۵ گرم در مترمربع مشاهده شد (جدول ۶). عدم کنترل مناسب علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد منجر به رشد مجدد علف‌های هرز در ادامه فصل شد و افزایش وزن خشک آن می‌شود (۹).

ارزیابی چشمی

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد، اثر سال، تیمار و تیمار در سال بر ارزیابی چشمی معنی‌دار است (جدول ۵). بهترین نمرهٔ ارزیابی چشمی کارایی کنترلی در هر دو سال به علف‌کش توتال با میزان ۴۵ گرم در هکتار تعلق گرفت. بدترین نمره (نمرهٔ ۸ به معنای ۵۰ - ۱ درصد علف‌های هرز) به علف‌کش شوالیه با میزان ۳۰۰ گرم در هکتار اختصاص یافت که در سال اول و دوم آزمایش تنها توانست به‌ترتیب ۳۶/۲ و ۳۴/۶ درصد وزن خشک علف‌های هرز را کاهش دهد (جدول ۶).

تراکم بوته‌ای علف‌های هرز

با اعمال علف‌کش، تراکم بوته‌ای هر چهار علف هرز کاهش یافت. بیشترین کاهش تراکم علف هرز جودره در تیمار توتال با دز ۴۵ گرم در هکتار با مقادیر ۹۱/۶ و ۱۰۰ درصد به‌ترتیب در سال زراعی اول و دوم مشاهده شد (جدول ۷). در همین راستا، به گزارش اسماعیلی و همکاران (۱۳)، علف‌کش توتال در مقایسه با علف‌کش آپیروس در کاهش تراکم جودره موفق‌تر بوده است، به‌طوری‌که با کاربرد این علف‌کش به‌میزان ۴۰ گرم در هکتار در دو مرحلهٔ ۲ - ۴ برگی و گره دوم ساقه، تراکم علف هرز جودره به صفر رسید. در آزمایش دیگری که به‌منظور مقایسه علف‌کش‌های توتال و آپیروس در کنترل جودره انجام گردید، گزارش شد، علف‌کش توتال ۹۱ درصد و علف‌کش آپیروس ۷۱ درصد سبب کاهش وزن خشک جودره گردیدند که در مجموع علف‌کش توتال از کارآیی بهتری در کنترل جودره نسبت به آپیروس برخوردار بود (۱۸). در بین علف‌کش‌های مورد استفاده در این آزمایش، اعمال شوالیه (به‌ویژه در مقدار ۳۰۰ گرم در هکتار) به‌میزان کمتری (۳۱/۲ درصد در سال اول و ۲۰/۵ درصد در سال دوم) نسبت به سایر تیمارها تراکم بوته‌ای جودره را کاهش داد. کاربرد علف‌کش آپیروس با مقدار ۳۰ گرم در هکتار و توتال با مقادیر ۳۵، ۴۰ و ۴۵ گرم در هکتار، در هر دو سال آزمایش، تراکم بوته‌ای علف هرز ارزن وحشی را ۱۰۰ درصد کاهش داد (جدول ۷). هم‌چنین کاربرد علف‌کش آتلانتیس به‌میزان ۱/۸ لیتر در هکتار توانست تراکم علف هرز ارزن وحشی را در سال زراعی اول و دوم به‌ترتیب ۷۰/۴ و ۷۵ درصد کاهش دهد که تفاوت معنی‌داری با سایر غلظت‌های این علف‌کش نداشت (جدول ۷). علف‌کش توتال در کنترل علف هرز غربیلک و خاکشیر طبی نیز از کارایی بیشتری برخوردار بود. کمترین تراکم بوته‌ای علف‌های هرز غربیلک و خاکشیر در هر دو سال آزمایش، در تیمار توتال با دز ۴۵ گرم در هکتار مشاهده شد. علف‌کش توتال در کنترل سایر علف‌های هرزی که در مزرعه رشد کرده بودند، موفق‌تر بود. با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها، مشخص شد، اعمال علف‌کش با غلظت‌های کمتر نیز می‌تواند موجب کنترل علف‌های هرز و کاهش تراکم بوته‌ای و وزن خشک آنها گردد و این مسئله به تراکم بوته‌ای علف‌های هرز، نوع علف هرز و نوع علف‌کش مورد استفاده بستگی دارد (۵، ۷ و ۲۹).

عملکرد زیست‌توده و دانهٔ گندم

تأثیر سال، تیمار و تیمار در سال بر عملکرد زیست‌توده و دانهٔ گندم معنی‌دار بود (جدول ۵). بیشترین عملکرد زیست‌توده گندم در تیمار شاهد بدون علف هرز با مقادیر ۱۳۹۵۰ و ۱۶۱۶۷ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب در سال زراعی اول و دوم مشاهده شد که با تیمارهای توتال با مقادیر ۳۵، ۴۰ و ۴۵ گرم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶. مقایسه میانگین وزن خشک علف‌های هرز دو هفته پس از سم‌پاشی و درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد علف هرزی و ارزیابی چشمی اثرات علف‌کشی

تیمار	وزن خشک علف‌های هرز (گرم)					
	سال زراعی ۹۲ – ۱۳۹۱			سال زراعی ۹۱ – ۱۳۹۰		
	دو هفته پس از سم‌پاشی	درصد کاهش نسبت به شاهد علف هرزی	ارزیابی چشمی	دو هفته پس از سم‌پاشی	درصد کاهش نسبت به شاهد علف هرزی	ارزیابی چشمی
آپیروس ۲۴ گرم در هکتار	۲۸/۲ e	۷۸/۱	۶ c	۳۵/۱ e	۷۷/۵	۶ c
آپیروس ۲۷ گرم در هکتار	۲۵ ef	۸۰/۶	۵ d	۳۸ e	۷۵/۶	۶ c
آپیروس ۳۰ گرم در هکتار	۲۰ f	۸۴/۵	۵ d	۲۸/۲ f	۸۱/۹	۵ d
توتال ۳۵ گرم در هکتار	۷ g	۹۴/۵	۳ e	۱۳/۱ g	۹۱/۶	۴ e
توتال ۴۰ گرم در هکتار	۴/۳ g	۹۶/۶	۲ f	۹ g	۹۴/۲	۳ f
توتال ۴۵ گرم در هکتار	۰ g	۱۰۰	۱ g	۶/۳ g	۹۵/۹	۲ g
آتلانتیس ۱/۲ لیتر در هکتار	۳۸/۶ d	۷۰/۱	۶ c	۵۲/۴ d	۶۶/۷	۷ b
آتلانتیس ۱/۵ لیتر در هکتار	۳۶ d	۷۲/۱	۶ c	۵۰ d	۶۷/۹	۷ b
آتلانتیس ۱/۸ لیتر در هکتار	۳۰/۸ e	۷۶/۱	۶ c	۴۹/۲ d	۶۹/۱	۷ b
شوالیه ۳۰۰ گرم در هکتار	۸۴/۴ b	۳۴/۶	۸ a	۹۹/۵ b	۳۶/۲	۸ a
شوالیه ۴۰۰ گرم در هکتار	۵۴/۶ c	۵۷/۷	۷ b	۷۳/۴ c	۵۲/۹	۷ b
شوالیه ۵۰۰ گرم در هکتار	۴۷/۲ cd	۶۳/۴	۷ b	۶۹ c	۵۵/۷	۷ b
شاهد علف هرزی	۱۲۹ a	–	–	۱۵۶ a	–	–
شاهد بدون علف هرز	۰	–	–	۰	–	–

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

در هکتار، تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۸). بین مقادیر مختلف علف‌کش‌های آتلانتیس و آپیروس نیز تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد زیست‌توده مشاهده نشد. با توجه به نتایج آزمایش، مصرف علف‌کش توتال به‌میزان ۱۲/۵ درصد کمتر از مقدار توصیه شده (۳۵ گرم در هکتار) نیز توانست موجب حصول مطلوب عملکرد زیست‌توده گندم شود، به‌طوری‌که تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد بدون علف هرز نداشت (جدول ۸). نتایج آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد که امکان کاهش مقدار مصرفی علف‌کش به‌میزان ۲۵ تا ۴۰ درصد وجود دارد، درحالی‌که هنوز کنترل علف هرز به‌طور مؤثری بدون اینکه عملکرد محصول کاهش معنی‌داری پیدا کند، می‌تواند صورت گیرد (۹ و ۲۷). عملکرد زیست‌توده گندم در سال دوم آزمایش افزایش یافت. این مسئله می‌تواند به‌علت بهبود وضعیت بارندگی و شرایط آب‌وهوایی در سال زراعی دوم باشد. بیشترین عملکرد دانهٔ گندم در سال زراعی اول و دوم نیز با مقادیر ۶۰۱۰ و ۶۸۷۰ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد بدون علف هرز مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با عملکرد دانه در تیمارهای توتال نداشت (جدول ۸). در تیمارهای مربوط به علف‌کش‌های آپیروس، آتلانتیس و شوالیه به‌واسطهٔ کنترل ضعیف‌تر علف‌های هرز، عملکرد کمتری نسبت به تیمار توتال مشاهده شد. اسماعیلی و همکاران (۱۳) گزارش کردند، در بین علف‌کش‌های اعمال شده، علف‌کش توتال از کارایی بهتری

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷. مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز دو هفته پس از سم‌پاشی نسبت به پیش از سم‌پاشی در دو سال زراعی

تیمار	درصد کاهش تراکم علف‌های هرز								
	سال زراعی ۹۲ – ۱۳۹۱				سال زراعی ۹۱ – ۱۳۹۰				
	جودره	ارزن وحشی	غریبلک	خاکشیر طبی	سایر	جودره	ارزن وحشی	غریبلک	خاکشیر طبی	سایر
آیروس ۲۴ گرم در هکتار	۵۷/۱	۹۴/۵	۷۶/۴	۶۸/۳	۷۲	۵۴/۲	۹۰/۴	۵۶	۵۱/۲	۶۵/۶
آیروس ۲۷ گرم در هکتار	۵۷/۲	۹۵	۷۰	۷۵/۳	۷۵/۵	۶۰/۳	۸۷	۵۷/۲	۶۶/۱	۷۰
آیروس ۳۰ گرم در هکتار	۶۲/۵	۱۰۰	۷۸	۷۶	۷۴	۶۷/۱	۱۰۰	۶۴/۹	۶۳/۴	۶۸
توتال ۳۵ گرم در هکتار	۸۵/۷	۱۰۰	۸۰/۲	۸۷/۶	۹۷/۵	۷۵/۵	۱۰۰	۸۵/۳	۸۹/۴	۸۷/۵
توتال ۴۰ گرم در هکتار	۹۲/۸	۱۰۰	۸۴	۹۰/۲	۹۳	۸۲	۱۰۰	۸۸/۸	۱۰۰	۹۵
توتال ۴۵ گرم در هکتار	۱۰۰	۱۰۰	۸۸	۹۴	۹۶	۹۱/۶	۱۰۰	۹۰/۲	۱۰۰	۹۷/۵
آتلانتیس ۱/۲ لیتر در هکتار	۴۲/۸	۶۶/۶	۴۵/۵	۶۶	۵۰/۵	۴۵	۵۴	۵۰/۹	۵۶/۶	۶۳
آتلانتیس ۱/۵ لیتر در هکتار	۵۱/۷	۶۶/۶	۵۰/۶	۷۰	۶۵	۴۹/۶	۶۳/۶	۴۸/ ۲	۵۸/۱	۶۲/۵
آتلانتیس ۱/۸ لیتر در هکتار	۵۳	۷۵	۶۲	۶۸/۵	۶۵/۶	۵۶	۷۰/۴	۵۲/۵	۶۲	۶۰
شوالیه ۳۰۰ گرم در هکتار	۲۰/۵	۵۳/۵	۴۰/۴	۴۴/۵	۴۷/۸	۳۱/۲	۴۳/۵	۳۸/۷	۴۹	۵۰/۶
شوالیه ۴۰۰ گرم در هکتار	۴۱	۶۳/۲	۵۸	۶۱/۳	۵۵/۵	۴۸	۵۳/۵	۵۲/۲	۵۴/۸	۵۶
شوالیه ۵۰۰ گرم در هکتار	۵۰	۶۸	۵۹/۶	۵۵	۵۷	۴۹	۶۹	۵۰/۵	۵۳/۲	۵۰/۲
شاهد علف هرزی	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
شاهد بدون علف هرز	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸. مقایسه میانگین عملکرد زیست‌توده، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم در دو سال زراعی

تیمار	سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱			سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰		
	عملکرد زیست‌توده (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد زیست‌توده (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
آپیروس ۲۴ گرم در هکتار	۱۳۹۵۵ b	۵۳۰۲ d	۳۷/۹ c	۱۲۲۱۰ b	۴۷۹۵ b	۳۹/۲۷ b
آپیروس ۲۷ گرم در هکتار	۱۴۰۹۹ b	۵۷۲۲ c	۴۰/۵ b	۱۲۴۹۰ b	۴۸۷۵ b	۳۹ b
آپیروس ۳۰ گرم در هکتار	۱۴۱۱۲ b	۵۸۰۰ c	۴۱ b	۱۲۵۳۰ b	۴۹۲۰ b	۳۹/۲۵ b
توتال ۳۵ گرم در هکتار	۱۵۷۰۷ a	۶۴۲۰ b	۴۱/۸ a	۱۳۶۵۰ a	۵۸۴۵ a	۴۲/۸۲ a
توتال ۴۰ گرم در هکتار	۱۵۸۷۷ a	۶۶۶۰ ab	۴۲ a	۱۳۷۰۰ a	۵۹۰۰ a	۴۳ a
توتال ۴۵ گرم در هکتار	۱۶۰۴۷ a	۶۸۰۰ a	۴۲/۳ a	۱۳۹۲۰ a	۵۹۹۰ a	۴۳/۱ a
آتلانتیس ۱/۲ لیتر در هکتار	۱۲۷۵۵ c	۴۱۵۲ f	۳۵/۵ e	۱۰۸۲۰ c	۴۰۶۵ d	۳۷/۵ c
آتلانتیس ۱/۵ لیتر در هکتار	۱۲۸۵۰ c	۴۶۵۰ e	۳۶/۱ ed	۱۱۰۲۲ c	۴۳۲۵ c	۳۷/۵ c
آتلانتیس ۱/۸ لیتر در هکتار	۱۳۰۵۰ c	۴۷۸۸ e	۳۶/۶ d	۱۱۷۲۲ c	۴۴۰۵ c	۳۹/۲ b
شوالیه ۳۰۰ گرم در هکتار	۸۵۹۰ e	۳۰۲۳ g	۳۵/۱ e	۹۱۶۰ e	۳۲۳۸ f	۳۶/۳ d
شوالیه ۴۰۰ گرم در هکتار	۱۱۷۳۱ d	۴۱۲۵ f	۳۵/۲ e	۱۰۰۵۰ d	۳۸۰۰ e	۳۷/۸ bc
شوالیه ۵۰۰ گرم در هکتار	۱۱۰۰۵ d	۳۹۵۰ g	۳۵/۶ e	۹۳۸۶e	۳۵۸۵ f	۳۸/۱ c
شاهد علف هرزی	۹۰۷۱ f	۲۸۵۲ h	۳۱/۴ f	۸۵۵۰ f	۲۸۰۰ g	۳۲/۷ e
شاهد بدون علف هرز	۱۶۱۶۷a	۶۸۷۰ a	۴۲/۴ a	۱۳۹۵۰ a	۶۰۱۰ a	۴۳/۲ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

برخوردار بود و بیشینهٔ عملکرد گندم در این تیمار و با اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها به‌دست آمد. کنترل به موقع علف‌های هرز موجب رشد بهتر گیاه شده و با کاهش رقابت بین گونه‌ای عملکرد گندم افزایش می‌یابد (۲۲).

شاخص برداشت گندم

شاخص برداشت بیان‌کنندهٔ نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین عملکرد اقتصادی و عملکرد زیست‌توده است. در حقیقت بالا بودن شاخص برداشت نمایانگر انتقال مواد فتوسنتزی بیشتر از گیاه به دانه می‌باشد (۱۲). تأثیر سال، تیمار و تیمار در سال بر شاخص برداشت گندم معنی‌دار بود (جدول ۵). بیشترین شاخص برداشت در هر دو سال آزمایش در تیمارهای شاهد بدون علف هرز و غلظت‌های ۴۵، ۴۰ و ۳۵ گرم در هکتار توتال به‌ترتیب با مقادیر ۴۳/۲، ۴۳/۱، ۴۳ و ۴۲/۸۲ درصد در سال اول و ۴۲/۴، ۴۲/۳، ۴۲ و ۴۱/۸ درصد در سال دوم مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۸). کمترین شاخص برداشت نیز در هر دو سال آزمایش در تیمار شاهد علف هرزی و به‌ترتیب با مقادیر ۳۲/۷ و ۳۱/۴ درصد مشاهده شد. در بین تیمارهای علف‌کش نیز کمترین شاخص برداشت در تیمار علف‌کش شوالیه با غلظت ۳۰۰ گرم در هکتار با مقادیر ۳۵/۱ و ۳۶/۳ درصد به‌ترتیب در سال زراعی اول و دوم به‌دست آمد (جدول ۸). نتایج به‌دست آمده، نشان‌دهندهٔ اثر سوء علف‌های هرز بر شاخص برداشت گندم می‌باشد، به‌طوری‌که عدم کنترل علف‌های هرز در تیمار

www.SID.ir

Archive of SID

شاهد علف هرزی موجب کاهش ۲۵ درصدی شاخص برداشت نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز گردید. این مسأله می‌تواند از تأثیر سوء علف‌های هرز بر عملکرد دانه گندم ناشی شود. این نتایج با یافته‌های تولنار و همکاران (۲۸) در مورد گیاه ذرت و استون و همکاران (۲۶) در مورد گندم مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی، در بین علف‌کش‌های مورد استفاده در این آزمایش، توتال از کارایی بسیار خوبی از نظر کنترل علف‌های هرز برخوردار بود و توانست در هر سه غلظت مصرفی، وزن خشک و تراکم علف‌های هرز را به‌طور چشم‌گیری کاهش دهد بدون آنکه خسارتی به گیاه زراعی وارد شود، لذا با توجه به اینکه مسائل زیست‌محیطی نیز مدنظر است، مصرف این علف‌کش با غلظت‌های ۳۵ و ۴۰ گرم در هکتار می‌تواند به کشاورزان و گندم‌کاران توصیه گردد. علف‌کش شوالیه نسبت به سایر علف‌کش‌ها ضعیف‌تر ظاهر شد و نتوانست به‌طور مطلوبی علف‌های هرز را کنترل کند. باید توجه داشت، اگرچه مقادیر کاهش یافته نیز در این آزمایش توانستند علف‌های هرز را کنترل کنند، ولی استفاده از میزان پایین علف‌کش بدون در نظر گرفتن روش‌های مدیریتی دیگر مانند میزان بذر بیشتر یا استفاده از ارقام رقابت‌کننده و اصلاح روش‌های کوددهی، بدون خطرهای اقتصادی نخواهد بود. مطالعهٔ حاضر نشان داد، علف‌کش توتال، حتی در غلظت‌های کمتر نیز از کارایی بیشتری در کنترل علف‌های هرز نسبت به سایر علف‌کش‌ها برخوردار بود و استفاده از این علف‌کش در شرایط آب‌وهوایی شیراز به کشاورزان توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

1. 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.
2. Anderson, R. L. 1997. Cultural systems can reduce reproductive potential of winter annual grasses. *Weed Technology* 11: 608-613.
3. Anonymous. 2000. Farm Chemical Handbook. Vol. 86. Biesterfeld US Inc. New York, USA. Company.
4. Baghestani, M. A., E. Zand., R. Pourazar, M. Veisi and M. Mohmmadipour. 2007. Control of weed barley species in winter wheat with sulfosulfuron at different rates and times of application. *Journal of Weed Biology and Management* 3: 181-190.
5. Barros, J. F. C., G. Basch and M. Carvalho. 2007. Effect of reduced doses of a post-emergence herbicide to control grass and broadleaved weeds in no-till wheat under Mediterranean conditions. *Crop Protection* 26: 1538-1545.
6. Blackshaw, R. E., G. Semach and T. Entz. 1996. Post-emergence control of foxtail barley (*Hordeum jabatum*) seedlings in spring wheat (*Triticum aestivum*) and flax (*Linum ustatissimum*). *Weed Technology* 12: 610-616.
7. Boström, U. and H. Fogelfors. 2002. Long term effects of herbicide application strategies on weeds and yield in spring-sown cereals. *Weed Science* 50: 196–203.
8. Buhler, D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science* 50: 273-280.
9. Domaradzki, K. and H. Rola. 2003. The possibility of weed control in cereals by using low rates of herbicides-review of existing investigations. *Journal of Plant Protection Research* 43: 163-170.
10. Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11: 1–42
11. Ellis, R. R., E. Nevo and A. Beiles. 1993. Milling energy polymorphism in *Hordeum spontaneum* and its potential utilization in breeding for malting quality. *Plant Breeding* 111: 78-81.
12. Emam, Y. 2011. Cereal Production (4th Ed). Shiraz University Press, Shiraz. (In Farsi)
13. Esmaeili, A., N. Biabani and Z. Orangi. 2011. Efficacy comparison of sulfosulfuron and sulfosulfuron plus metsulfuron-methyl on wild barley control and their effect on wheat yield. *Journal of Weed Ecology* 2: 33-42. (In Farsi).
14. Galavi, M. and M. Sarani. 2010. Evaluating the efficacy of three new herbicides on Japanese brome (*Bromua japonicus*) in wheat (*Triticum aestivum*) fields on Sistan region. *In:* Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, Babolsar, Iran. pp. 544-547. (In Farsi).
15. Jamali, M. 2005. Chemical Control of *Hordeum spontaneum* in Wheat Fields of Fars Province. Final Report. Plant Protection Institute of Iran. Tehran, Iran. (In Farsi).

www.SID.ir

Archive of SID

16. Jamali, M and L. Jokar. 2010. Effect of rotation on *Hordeum spontaneum* control in wheat fields of Fars province. *Journal of Plant Protection* 24(1): 99-107. (In Farsi).
17. Lair, K. and F. E. Redente. 2004. Influence of auxin and sulfonylurea herbicides on seeded native communities. *Rangeland Ecology and Management* 57: 211-218.
18. Mirvakili, S. M., M. A. Baghestani and H. Fallah. 2009. Investigation of effect of solfusofuron (Apirus) and met-sulfuron-methyl+ sulfosulfuron (Total) on morphological characteristics of Hordeum spontaneum. *In:* Proceeding of 19th Iranian Plant Protection Congress. Tehran, Iran. (In Farsi).
19. Mohajeri, F. and H. Ghadiri. 2003. Competition of different densities of wild mustard (*Brassica kaber*) with winter wheat (*Triticum aestivum*) under different levels of nitrogen fertilizer application. *Iranian Journal of Agricultural Science* 34:527-537. (In Farsi).
20. Rawson, H. M. 2002. Irrigated Wheat (Managing Your Crop). FAO. Rome, Italy.
21. Russell M. H., J. L. Saladini and F. Lichter. 2002. Sulfonylurea Herbicide. *Pesticide Outlook* 13: 166-173.
22. 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 Farsi).
23. Sandral, G. A., B. S. Dear, J. E. Pratley and B. R. Cullis. 1997. Herbicide dose rate response curve in subterranean clover determined by a bioassay. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 37: 67-74.
24. Shanmugavel, K. G., R. Aravindan and A. Rajagopal. 2000. Weed Management of Horticultural Crops. Agrobios Press. India.
25. Sheibani, S. and H. Ghadiri. 2012. Effect of split nitrogen fertilization and herbicide application on soil weed seed bank in wheat (*Triticum aestivum* L.) and oilseed rape (*Brassica napus* L.) rotation. *Journal of Biological and Environmental Science* 6(16): 25-33.
26. Stone, M. J., H. T. Cralle, J. M. Chandler, R. W. Bovey and K. H. Carson. 1998. Above- and below-ground interference of wheat (*Triticum aestivum*) by Italian ryegrass (*Lolium moltiflorum*). *Weed Science* 46:438-441.
27. Talgre, L., E. Lauringson and M. Koppel. 2008. Effect of reduced herbicide dosages on weed infestation in spring barley. *Zemdirbyste Agriculture* 95: 194-201.
28. Tollenaar, M., S. P. Nissanka, A. Aguilera, S. F. Weise and C. J. Swanton. 1994. Effect of weed interference and soil nitrogen on four maize hybrids. *Agronomy Journal* 86: 596-601.
29. Walker, S. R., R. W. Medd, G. R. Robinson and B. R. Cullis. 2002. Improved management of *Avena ludoviciana* and *Phalaris paradoxa* with more densely sown wheat and less herbicide. *Weed Research* 42: 257–270.
30. Zand, E., M. A. Baghestani, M. Bitarafan and P. Shimi. 2007. Guide for Registered Herbicides in Iran. Publications of Jihad of Mashhad University, Mashhad. (In Farsi).

www.SID.ir