تحقیقات غلات
سال دوم/ شماره چهارم/ ۱۳۹۱ (۳۱۵-۳۰۷)

کنترل علف‌های هرز و پاسخ عملکرد و اجزای عملکرد به سولفونیل اوره در ذرت

فریبا راست‌گردانی[۱]، عبدالرضا احمدی[۲*]، نورعلی ساجدی[۳] و عبدالله ساجدی[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک **۲**- استادیار گروه گیاهپزشکی دانشگاه لرستان، **۳**- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، ۴- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۸- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۳۰)

چکیده

با هدف بررسی اثر علف‌کش‌های پس‌رویشی سولفونیل اوره بر جمعیت علف‌های هرز ذرت، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار طی سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در منطقه اراک اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل علف‌کش ریم‌سولفورون+یک مرحله وجین، نیکوسولفورون+یک مرحله وجین و تیمار تلفیقی ریم‌سولفورون+ نیکوسولفورون+یک مرحله وجین در مقایسه با تیمار دو مرحله وجین و تیمار شاهد بدون کنترل بودند. مهم‌ترین علف‌های هرز مشکل‌آفرین در این آزمایش به ترتیب سلمه تره *(Chenopodium album)*، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) و پنجه مرغی (*Cynodon ductylon*) بودند. بر اساس نتایج این آزمایش، میانگین وزن خشک علف‌های هرز برای کرت‌های شاهد بدون کنترل برابر ۴۰/۱۸ گرم در متر مربع بود. با بررسی اثر علف‌کش‌های مختلف روی این علف‌های هرز مشخص شد که کاربرد ریم‌سولفورون+نیکوسولفورون+یک مرحله وجین با ۸۸/۹۶ درصد کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون کنترل، بهترین تیمار بود. تیمار ریم‌سولفورون به میزان ۴۰ گرم در هکتار با ۵۸/۷۵ درصد اثربخشی در کنترل علف‌های هرز ضعیف‌ترین تیمارها بودند. با توجه به عدم گیاه‌سوزی علف‌کش‌های مورد استفاده، بیشترین عملکرد ذرت معادل ۴۵۱۴ کیلوگرم در هکتار از تیمار ریم‌سولفورون+نیکوسولفورون +وجین و کمترین عملکرد ذرت معادل ۱۲۰۹/۲۵ کیلوگرم در هکتار از تیمار شاهد بدون کنترل به دست آمد. نتایج این آزمایش نشان دهنده کاهش ۲۷ درصدی عملکرد ذرت در رقابت با علف‌های هرز بود.

واژه‌های کلیدی: اولتیما، پنجه مرغی، پیچک صحرایی،ذرت، ریم‌سولفورون، سلمه تره، نیکوسولفورون

* نویسنده مسئول: ahmadi1024@gmail.com

مقدمه

علف‌های هرز به عنوان جزء جدایی‌ناپذیر اکوسیستم‌های زراعی و غیر زراعی بوده و تهدیدی جدی برای کشاورزان محسوب می‌شوند (Olson and Nalewaja, 2004). خسارت ناشی از علف‌های هرز در مزرعه ذرت بین ۶۹ تا ۸۴ درصد است (Richard *et al*., 2000). مطالعات نشان داده است که اگر علف‌های هرز مزرعه ذرت کنترل نشوند، بسته به تعداد و نوع، علف‌های هرز می‌توانند بین ۱۵ تا ۱۰۰ درصد عملکرد ذرت را کاهش دهند (Louis *et al*., 1992). بررسی‌ها نشان داده است که هر گیاه زراعی، علف‌های هرز مخصوص به خود را دارد (Louis *et al*., 1992). علف‌های هرز غالب مزرعه تحقیقاتی ذرت را به ترتیب پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، اویارسلام (*Cyprus sp.*) و تاج‌خروس (*Amaranthus spp.*) گزارش نمودند (Zand *et al*., 2007). بولمن و همکاران (Bollman *et al*., 2008) گزارش دادند که ارقام ذرت شیرین نسبت به وجود علف‌های هرز حساس هستند. به عنوان مثال، وجود یک علف هرز (*Ambrosia trifida L.*) در هر ۲۶ مترمربع منجر به ۵ درصد کاهش عملکرد در ذرت شیرین می‌شود، همچنین در صورتی که تراکم این علف هرز به ۱ گیاه در مترمربع برسد، عملکرد آن به بیش از ۷۷ درصد کاهش می‌یابد. روش‌های عمده مدیریت علف‌های هرز در ذرت شامل روش‌های مکانیکی، زراعی و شیمیایی است (Mohler *et al*., 1997). در این بین علف‌کش‌ها به طور فزاینده‌ای جانشین کنترل مکانیکی علف‌های هرز شده‌اند (Oerke, 2006). امروزه کنترل شیمیایی علف‌های هرز جزء جدایی‌ناپذیر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بوده و در ایران نیز اصلی‌ترین روش کنترل علف‌های هرز به شمار می‌رود (Baghestani *et al*., 2007). در حال حاضر علف‌کش‌های آترازین، آلاکلر، مخلوط ای‌پی‌تی‌سی با دی‌کلرامید و توفوروی برای مبارزه با علف‌های هرز مزارع ذرت در ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند (Baghestani, 2009). از ویژگی‌های مهم علف‌کش‌های سولفونیل‌اوره، میزان مصرف کم، فعالیت زیستی زیاد و طیف علف‌کشی و کارایی در دامنه وسیعی از چرخه رویش علف‌های هرز گسترده است (Brown, 1990). مقدار مصرف آن‌ها در محصولات مختلف ۴۰ تا ۷۰ گرم ماده موثره در هکتار بوده که این مقدار تا ۲۵۰ برابر از علف‌کش‌های رایج دیگر کمتر است (Russela *et al*., 2002). مصرف کم آنها تضمینی برای تحمل زیاد محیطی نیست و حتی در مصرف اولیه باعث خسارت به گیاهان حساس شده است (Beyer *et al*., 1987). به علاوه این بقایای کم در خاک باعث ایجاد مشکلاتی در تعیین مقدار آنها شده و پیش‌بینی اثرات علف‌کش‌های نام برده را بر گیاه بعدی در تناوب دشوار می‌سازد (Menne and Berger, 2001). کاربرد نادرست، دیر هنگام و در شرایط تنش ناشی از محیط نیز می‌تواند بر ادامه یافتن اثر سم تا محصول بعد مؤثر واقع شود (Devlin *et al*.,1992; Russela *et al*., 2002). باغستانی و همکاران (Baghestan *et al*., 2007) در تحقیقاتی که در استان‌های مختلف کشور انجام دادند، کارایی علف‌کش‌ها نیکوسولفورون، فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون را بر روی علف‌های هرز باریک برگ مزارع ذرت ایران خوب گزارش نمودند. علف‌کش‌هایی مانند آمیکاربازون (دایناميک)، ریم‌سولفورون (تیتوس) و مخلوط نیکوسولفورون و ریم‌سولفورون (اولتیما) از جمله علف‌کش‌هایی هستند که در برخی از منابع برای کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت دانه‌ای توصیه شده‌اند (Curran and foster, 2002; Vencill, 2002). مخلوط علف‌کش‌های نیکوسولفورون و ریم‌سولفورون در کشورهایی مانند کانادا و آمریکا برای مزارع ذرت به ثبت رسیده است (Vencill, 2002). از آنجا که طیف علف‌کشی هر یک از دو علف‌کش فوق بخشی از علف‌های هرز مزارع ذرت را در بر می‌گیرد، بنابراین به نظر می‌رسد که ترکیب دو علف‌کش نیز از طیف گسترده‌تری برخوردار خواهد بود (Tomilin, 2003; Lemieux *el al*., 2003). ریم‌سولفورون یک علف‌کش از خانواده سولفونیل‌اوره‌ها است که به صورت پس‌رویشی به کار می‌رود و بسیاری از باریک‌برگ‌های یک ساله و چند ساله و برخی از پهن‌برگ‌ها را در ذرت به خوبی کنترل می‌کند. این علف‌کش از مرحله یک تا شش برگی ذرت و یا در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های هرز قابل استفاده است و ریم‌سولفورون را می‌توان با علف‌کش‌های آترازین، دایکامبا و نیکوسولفورون مخلوط نمود (Tomilin, 2003). نیکوسولفورون در کنترل بیشتر برگ پهن‌ها از جمله سلمه‌تره در مرحلهٔ گیاهچه‌ای بسیار مؤثر است (Wright, 2007). سیکما و همکاران (Sikkema *et al*., 2007)

گزارش داد که علف‌کش نیکوسولفورون ۴۴ درصد تراکم علف‌هرز را کاهش داد و سبب افزایش وزن خشک ذرت تا ۷۰ درصد و عملکرد دانه ذرت تا ۱۸ درصد شد. فورام‌سولفورون به میزان ۶۸ گرم در هکتار می‌تواند برای کنترل سلمه‌تره به کار برده شود (Robert *et al.*, 2007). همچنین ترکیب فورام‌سولفورون با دیکامبا بعلاوه پروسولفورون می‌تواند کنترل سلمه‌تره را بهبود بخشد و عملکرد ذرت را نیز تا ۲۰ درصد نسبت به مصرف انفرادی فورام‌سولفورون افزایش دهد (Robert *et al.*, 2007). با توجه به مباحث مطرح شده این پژوهش به منظور ارزیابی کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز مزارع ذرت انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک با عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۴ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۷۰۸ متری از سطح دریا، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۸ تیمار در زمینی به مساحت ۹۰۰ مترمربع اجراء شد. تیمارهای آزمایش در جدول ۳ و مشخصات علف‌کش‌های مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است.

بافت خاک محل اجرای آزمایش سیلتی-رسی- لومی و رقم مورد استفاده ذرت سینگل کراس۷۰۴ بود. عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگرداندار، دیسک‌زنی برای خرد کردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله در اوایل اردیبهشت ماه بود و کاشت در ۱۰ خرداد انجام شد. هر کرت شامل ۴ ردیف بطول ۵ متر بود که در فاصله ردیف‌های کاشت ۶۰ سانتی‌متری و فاصله بوته‌های روی هر ردیف کاشت (بعد از تنک کردن) ۱۵ سانتی‌متری در نظر گرفته شدند. بلافاصله بعد از کاشت آبیاری انجام شد. با توجه به شرایط اقلیمی آبیاری مزرعه تا انتهای فصل رشد به صورت بارانی (هر ۵ روز یکبار) انجام شد. عملیات سم‌پاشی و وجین مرحله اول علف‌های هرز در مرحله ۶-۴ برگی ذرت انجام شد و مرحله دوم اعمال تیمار وجین ۱۰ روز بعد از مرحله اول انجام شد. به منظور جلوگیری از اثرات گیاهسوزی علف‌کش نیکوسولفورون، در تیمار کنترل شیمیایی سمپاشی با استفاده از سمپاش پشتی برقی مدل Matabi با نازل‌های بادبزنی شره‌ای با شماره V110-AG03 و فشار ۲/۵ بار کالیبره شده بر اساس پاشش ۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام شد.

ارزیابی جمعیت علف‌های به منظور تعیین تراکم و بیوماس علف‌های هرز یک مرحله، ۱۵ روز بعد از سمپاشی با استفاده از کادر یک مترمربعی انجام شد. در آزمایشگاه پس از تعیین تعداد علف‌های هرز، وزن خشک آنها پس از قرارگیری در آون با دمای۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد. در انتهای فصل رشد با حذف اثرات حاشیه‌ای برداشت نهایی از ۳ خط میانی هرکرت در سطحی معادل ۳ متر مربع صورت گرفت و صفاتی مانند تعداد بلال در بوته، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال، عملکرد دانه، شاخص برداشت، شاخص تلاش و بازآوری وزن صد دانه اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

جدول ۱- مشخصات علف‌کش‌های مورد آزمایش

Table 1. Profile herbicides tested

نام عمومی Common Name	نام تجاری Brand name	فرمولاسیون Product	نحوه کاربرد Application	میزان مصرف (لیتر در هکتار) Rate(Lha^{-1})
ریم‌سولفورون (Rimsolfuron)	تیتوس Titus	(WG35%)	پس رویشی (post emergence)	40 gr
نیکوسولفورون (Nicosolfuron)	کروز Kroz	(SC4%)	پس رویشی (post emergence)	2 Litr
نیکوسولفورون+ریم سولفورون (Rimsolfuron +Nicosolfuron)	اولتیما Aultima	(WG75%)	پس رویشی (post emergence)	175 gr

جدول۲- تجزیه واریانس تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز

Table 2. analysis of variance of density and dry weight of weeds

منابع تغییر SOV	درجه آزادی d.f	پنجه مرغی Cynodondactylo		پیچک Convolvulus arvensis		سلمه تره Chenopodium album		تراکم کل علف‌های هرز Total weeds density	وزن خشک کل علف‌های هرز Total dry weight of weeds
		وزن خشک Dry weight	تراکم Density	وزن خشک Dry weight	تراکم Density	وزن خشک Dry weight	تراکم Density		
تکرار Repeat	2	2.167	2.625 **	49.325 ns	12.875 *	114.170 *	0.125	34.125 ns	51.292
تیمار Treatment	7	242.280 **	49.946 **	1015.314 **	348.286 **	2899.771 **	44.177 **	1195.143 **	6902.423 **
خطا Error	14	8.690	0.339	41.522	2.304	26.746	0.423	14.696	56.530
C.V(%)	2	15.90	12.59	18.30	14.45	11.11	9.04	16.67	7.77

ns ، * و ** : به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns , * and **: Non-significant and Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

نتایج و بحث

اثر تیمارها بر تعداد و وزن خشک علف‌های هرز

سلمه‌تره، پیچک‌صحرایی و پنجه‌مرغی مهمترین گونه‌های علف‌هرز در کرت‌های آزمایشی بودند. اثر تیمارهای مختلف آزمایش در مرحله نهایی بر وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). حداقل و حداکثر وزن خشک علف‌های هرز به ترتیب به تیمار تلفیقی علف‌کش نیکوسولفورون+ریم‌سولفورون بعلاوه یک مرحله وجین و علفکش نیکوسولفورون ۲ لیتر در هکتار اختصاص داشت و از نظر آماری با سایر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری داشتند و به ترتیب موجب کاهش ۸۸/۹۶ و ۳۷/۲۲ درصد وزن خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل شدند (جدول ۳). بیشترین کاهش در تراکم علف‌هرز از تیمار اولتیما + وجین بدست آمد که از نظر آماری با تیمار اولتیما به میزان ۱۷۵ گرم در هکتار اختلاف معنی‌داری نداشت و به ترتیب موجب کاهش ۹۱/۴۳ و ۸۲/۳۸ درصد تعداد علف‌های هرز نسبت به شاهد شدند (جدول ۳). این علف‌کش در بین علف‌های هرز شایع بیشترین تأثیر را بر علف‌هرز پنجه مرغی داشت و باعث کاهش ۱۰۰٪ علف‌هرز پنجه مرغی نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل شد. این نتایج با بررسی‌های سوانتون و همکاران (Swanton *et al*., 1996) مطابقت داشت که طی آزمایشی عنوان نمودند که علف‌کش اولتیما بیشترین تأثیر در کاهش وزن خشک علف‌های هرز (۸۵٪ نسبت به شاهد بدون کنترل) بعضی از باریک برگ‌ها از قبیل دم‌روباهی، ارزن و سوروف داشته است. لوم و همکاران (Lum *et al.*, 2005) گزارش نمودند که علف‌کش دو منظوره نیکوسولفورون+ریم‌سولفورون (اولتیما) برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ و همچنین علف‌های هرز چند ساله ریزوم‌دار مانند علف‌هرز پنجه مرغی در اراضی ذرت بسیار مؤثرند. در همین راستا زند و همکاران (Zand *et al*., 2000) گزارش کردند که علف-کش نیکوسولفورن+ریم‌سولفورون در کنترل علف‌های هرز باریک برگ از جمله سوروف، ارزن وحشی، اویارسلام و پنجه مرغی کارایی بهتری داشت.

در بین تیمارهای آزمایشی، علفکش نیکوسولفورون به صورت انفرادی کمترین اثر بخشی (۴/۳۳ درصد) را در کنترل علف‌هرز پنجه مرغی نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل نشان داد. زند و همکاران (Zand *et al*., 2000) گزارش نمودند که کاربرد علف‌کش نیکوسولفورون بیشترین تاثیر را در کنترل علف‌هرز تاج خروس و پیچک در مزارع ذرت داشته است. در طی آزمایشی مشخص شد که علف‌کش نیکوسولفورون در کنترل بیشتر پهن برگ‌ها از جمله سلمه تره در مرحله گیاهچه‌ای بسیار مؤثر است (Wright, 2007). به نظر می‌رسد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای علف‌کش ناشی از اثرات بازدارندگی علف‌کش بر فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی علف هرز از قبیل جذب، انتقال و متابولیسم است (Mithila, 2008).

جدول ۳– مقایسه میانگین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی

Table 3. Mean comparisons of density and dry weight of weeds affected by experimental treatments

تیمارها Treatments	پنجه مرغی Cynodondactylo		پیچک Convolvulus arvensis		سلمه تره Chenopodium album		تراکم کل علف‌های هرز Total weeds density	وزن خشک کل علف‌های هرز Total dry weight of weeds
	وزن خشک Dry weight	تراکم Density	وزن خشک Dry weight	تراکم Density	وزن خشک Dry weight	تراکم Density		
نیکوسولفورون Nicosolfuron (2lit.ha)	20.33 b	7.00 b	32.39 c	6.33 d	71.82 b	9.00 b	22.33 b	120.0 b
ریم‌سولفورون Rimsolfuron (40gr.ha)	21.67 b	4.33 cd	37.96 bc	12.0 b	41.83 d	7.17 c	24.00 b	93.33 cd
اولتیما Aultima (175gr.ha)	11.67 d	2.00 e	27.02 cd	5.33 de	18.23 ef	4.67 d	12.33 cd	56.67 e
دو مرحله وجین Twice weeding	19.00 bc	5.00 c	46.85 b	9.33 c	26.40 e	8.00 bc	22.00 b	91.67 cd
ریم‌سولفورون+وجین Rimsolfuron+ weeding	14.00 cd	1.00 e	33.92 c	9.00 c	38.97 d	4.34 d	14.00 c	85.00 d
اولتیما +وجین Aultima weeding	4.67 e	1.00 e	15.15 e	3.00 e	11.45 f	2.34 e	6.00 d	30.33 f
نیکوسولفورون+وجین Nicosolfuron+ weeding	21.67 b	3.33 d	16.08 de	3.00 e	58.17 c	7.00 c	13.33 c	103.3 c
شاهد(بدون کنترل) Weedy check	35.33 a	13.33 a	72.37 a	36.0 a	105.5 a	15.00 a	70.00 a	193.3 a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each row followed by similar letters are not significantly different at 5% probability level.

عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک

نتایج به دست آمده نشان داد که عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفتند، به طوری که تفاوت بین تیمارها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). عملکرد دانه صفت پیچیده‌ای است که توسط صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مختلفی کنترل می‌شود، شناخت همبستگی بین عملکرد و اجزای آن و یافتن نوع روابط بین آنها می‌تواند باعث افزایش عملکرد دانه شود (Kalla *et al*., 2001). نتایج یک آزمایش نشان داد که عملکرد دانه ذرت همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، عرض برگ، مساحت برگ، سرعت رشد نسبی، طول و قطر بلال، تعداد دانه در ردیف و عمق دانه داشت (Guang *et al*., 2002). بررسی نتایج نشان می‌دهد که در بین تیمارهای علف‌کشی بیشترین و کمترین عملکرد دانه با ۴۵۱۴ و ۲۴۳۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب به تیمار علف‌کش اولتیما+ وجین و تیمار علف‌کش نیکوسولفورون اختصاص یافت (جدول ۵). تیمار علف‌کش اولتیما + یک مرحله وجین موجب افزایش۲۷۳/۳۴ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد (۱۲۰۹ گیلوگرم در هکتار) گردید، در صورتی که نیکوسولفورون باعث افزایش ۱۰۲ درصدی افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل گردید. در این آزمایش کاهش عملکرد ذرت در رقابت با علف‌های هرز ۲۷ درصد بود (جدول۵).

در سایر مطالعات کاهش عملکرد ذرت در رقابت با علف‌های هرز بیش از ۳۰ درصد (Rahman, 1985) و در برخی موارد تا ۹۰ درصد (Mickelson *et al*., 1999) نیز گزارش شده است. همچنین در بین تیمارهای آزمایشی بیشترین عملکرد بیولوژیک به تیمار دو مرحله وجین دستی (۱۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت که باعث افزایش ۵۰/۶۴ درصدی نسبت به تیمار شاهد (بدون کنترل) شد. این مطلب با نتایج ارشاد و اختار (Arshad and Akhtar, 2001) که عنوان نمودند بیشترین عملکرد بیولوژیکی ذرت از کرت‌هایی به دست آمد که بهترین کنترل علف هرز را داشتند، مطابقت داشت. نتایج به دست آمده نشان داد که با افزایش کنترل علف‌های هرز، رقابت برون گونه‌ای کاهش یافته و در نتیجه توانایی گیاه جهت جذب از منابع موجود بیشتر می‌شود.

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده ذرت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی

Table 4. Analysis of variance for maize traits measured affected by experimental treatments

منابع تغییر SOV	درجه آزادی d.f	تعداد دانه در ردیف K/R	تعداد دانه در بلال No. of seeds. Ear^{-1}	وزن هزار دانه TKW(g)	عملکرد بیولوژیک BM(Kg ha^{-1})	عملکرد دانه Yield(Kg ha^{-1})	شاخص تلاش و بازآوری Retrieval Index(%)	شاخص برداشت Harvest index(%)
تکرار Repeat	2	3.468	267.250	0.617	20301673.126**	438139.835 ^{ns}	6.125*	8.292^{ns}
تیمار Treatment	7	42.392**	7653.623**	1545.676**	6900954.308**	2991844.768 **	109.089**	139.661**
خطا Error	14	8.661	1171.231	81.623	1335893.967	137087.330	1.411	7054
ضریب تغییرات CV (%)	2	10.86	10.39	12.44	8.91	12.76	4.04	12.62

^{ns} غیر معنی داری* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

^{ns} Non-significant, * and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده ذرت تحت تیمارهای آزمایشی

Table 5. Means comparison of maize traits measured affected by experimental treatments

تیمارها Treatments	تعداد دانه در ردیف K/R	تعداد دانه در بلال (No. of seeds. ear^{-1})	وزن هزار دانه TKW (g)	عملکرد بیولوژیک BM (Kg ha-^{1})	عملکرد دانه Yield (Kg ha^{-1})	شاخص تلاش و بازآوری Retrieval Index(%)	شاخص برداشت Harvest index(%)
نیکوسولفورون Nicosolfuron(2lit.ha)	24bc	305bc	67.27d	1270b	2431c	27c	19c
ریم‌سولفورون Rimsolfuron(40gr.ha)	28.70ab	344ab	74.62cd	12700b	2706c	30.33b	21.33bc
اولتیما Aultima (175gr.ha)	30a	315ab	76.64bcd	12480b	2543c	28.67bc	20bc
دو مرحله وجین Twice weeding	28.63ab	350ab	91.95ab	15000a	3646b	34.67a	23.67bc
ریم‌سولفورون+وجین Rimsolfuron+ weeding	28.63ab	352ab	89.54abc	14230ab	3586b	34a	24.67b
اولتیما +وجین Aultima weeding	31.28a	379.4a	94.38a	13910ab	4514a	36.67a	32.33a
نیکوسولفورون+وجین Nicosolfuron+ weeding	26.33ab	315.8ab	62.03d	12790b	2574c	29.33b	19.33c
شاهد(بدون کنترل) Weedy check	19.98c	243.22c	24.53e	9954c	1209d	16.33d	8d

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level using Duncan's Multiple Range Test.

اجزای عملکرد ذرت

اجزای عملکرد دانه شامل تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال، وزن دانه در بلال و وزن هزار دانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفتند (جدول ۴). همانگونه که در جدول ۵ نیز مشاهده می‌شود اختلاف همه تیمارها با تیمار شاهد بدون کنترل معنی‌دار بود. در بین تیمارهای آزمایش تیمار علفکش اولتیما به میزان ۱۷۵ گرم در هکتار + وجین دستی بهترین اثربخشی را بر اجزاء عملکرد داشت به طوریکه باعث افزایش تعداد دانه در ردیف (۵۶/۵۵ درصد)، تعداد دانه در بلال (۵۶ درصد)، وزن دانه در بلال (۲۷۰ درصد) و وزن هزار دانه (۲۸۴ درصد) نسبت به تیمار شاهد (عدم کنترل) شد (جدول۵). بالاتر بودن تعداد دانه در بلال در تیمار اولتیما+یک مرحله وجین را می‌توان به کنترل بهتر علف‌های هرز و کاهش رقابت بر سر منابع مشترک نسبت داد. نتایج این آزمایش نشان داد که هر چه تراکم (گیاه-

علف هرز) کمتر بود، تعداد دانه در بلال افزایش یافت و به همین نسبت وزن دانه در بلال و وزن هزار دانه نیز افزایش یافت. تعداد دانه در ردیف بلال از حساس‌ترین اجزای عملکرد به تراکم‌های کاشت مختلف می‌باشند (Emam, 2001).

تلاش و بازآوری

تلاش و بازآوری معیاری، از کارایی انتقال مواد فتوسنتزی تولید شده در گیاه به کل اندام زایشی است (Singh *et al*., 2005). اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص تلاش و بازآوری از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در بین تیمارهای علف‌کشی بیشترین شاخص تلاش و بازآوری به ترتیب به تیمار علف‌کش اولتیما+یک مرحله وجین با ۳۴/۶۷ درصد و تیمار کاربرد ریم‌سولفورون+یک مرحله وجین با ۳۴ درصد تعلق داشت. البته از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار دو مرحله وجین نداشتند (جدول ۵). احتمالاً کاهش معنی‌دار تلاش و بازآوری در این بررسی به دلیل کاهش شدید وزن خشک اندام زایشی نسبت به وزن خشک کل در راستای استفاده از علفکش‌های خانواد سولفونیل‌اوره است.

شاخص برداشت دانه

تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۴) نشان داد که شاخص برداشت به شدت تحت تأثیر تیمارهای مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که این شاخص نیز مانند سایر اجزای عملکرد در تیمار علف‌کشی افزایش یافت. بیشترین شاخص برداشت به تیمار کاربرد علف‌کش اولتیما با یک مرحله وجین دستی (۳۲/۳۳ درصد) مربوط بود، که بر اساس آزمون مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری نیز با کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون به همراه یک مرحله وجین (۲۴/۶۷ درصد) و تیمار علف‌کش نیکوسولفورون به همراه یک مرحله وجین (۱۹/۳۳ درصد) داشت (جدول ۵). بطورکلی نتایج نشان داد که کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و همچنین بیشترین عملکرد دانه و اجزای عملکرد از تیمار اولتیما به همراه یک مرحله وجین به دست آمد.

References

Arshad, M. and Akhtar, M. 2001. Efficiency and economics of integrated weed management in maize. **Online Journal of Biological Sciences** 222-223.

Baghestani, M. A., Zand, E., Soufizadeh, S., Skandari, E., PourAzar, R.,Veysi, M., Mousavi, K. and Nassirzadeh, N. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicide to control weeds in maize (*Zea maya* L.). **Crop Protection** 26: 936-942. (In Persian).

Baghestani, M. A. 2009. Investigated applicable range of herbicides to control weeds in maize (*Zea maya* L.). Final Report of Research Project. Ministry of Jehad-e-Agriculture. (In Persian).

Beyer, E., Brown, M. and Duffy, M. J. 1987. Sulfonylurea herbicide soil relation. Proceedings of the Briush Crop Protection Conference- Weeds. Brighton, UK. pp. 531-540.

Bollman, J. D., Boerboom, C. M., Becker, R. L., and Fritz, V. A. 2008. Efficacy and tolerance to HPPD-inhibiting herbicides in sweet corn. **Weed Technology** 22: 666–674.

Brown, H. M. 1990. Mode of action. Crop selectivity and soil relations of the sulfonylurea herbicides. **Pesticide Sciences** 29: 263-281.

Curran, B. and Foster, R. 2002. Weed control manual 2002. Meister Poblishing Company.

Devlin, D. L., Peterson, D. E. and Regher, D. L. 1992. Residual herbicides. Degradation and recropping intervals. Kansas State University. Available at: http://www.Oznet.Ksu.edu.

Emam, Y. 2001. Sensitivity of grain yield components to plant population density in non-prolific maize (*Zea mays*) hybrids. **Indian Journal of Agricultural Sciences** 71: 367-370.

Guang, C., Xue, Y. and Gou, S. X. 2002. Path analysis of eight yield components of maize. **Journal of Maize Science** 10 (3): 33-35.

Kalla, V., Kumar, R. and Basandrai, A. K. 2001. Combining ability analysis and gene action estimates of yield and yield contributing characters in maize. **Crop Research Hisar** 22: 102-106.

Lemieux, C., Vallee, L. and Vanasse, A. 2003. Predicting yield loss in maize field and developing decision support for post-emergence herbicide applications. **Weed Research** 43: 323-332.

Louis, D., Prioul, J. and Dugue, M. 1992. Source-sink manipulation and carbohydrate metabolism in maize. **Crop Sciences** 32: 751-756.

Lum, A. F., Chikoye, D. and Adesiyan, S. O. 2005. Efect of nicosulfuron dosages and timing on the post emergence control of cogongrass (*Imperata cylindrica*) in corn. **Weed Technology** 19: 122–127.

Menne, H. J. and Berger, B. M. 2001. Influence of straw management. Nitrogen fertilization and dosage rates on the dissipation of five sulfonylurea's in soil. **Weed Research** 41: 229-453.

Mickelson, J. A. and Harvey, R. G. 1999. Effect of *Eriochloa villosa* density and time of emergence on growth and seed production in *Zea mays*. **Weed Science** 47: 687-692.

Mithila, C. J., Blackshaw, R. E., Cachcart, R. J. and Hall, J. C. 2008. Physiological bassis for reduced Glyphosate efficacy on weed growth under low soil nitrogen. **Weed Science** 56: 12-17.

Mohler, C. L., Frisch, J. C. and Pleasan, J. M. 1997. Evaluation of mechanical weed management programs for corn. **Weed Technology** 11: 123-131.

Oerke, E. C. 2006. Crop losses to pests. **Journal of Agricultural Science** 144: 31-43.

Olson, W. A. and Nalewaja, I. 2004. Effect of MCPA on 14C-diclofop uptake and translocation. W**eed Science** 30: 59-63.

Rahman, A. 1985. Weed control in maize in New Zealand. In: Eagles, H. A. and Wratt, G. S. (Eds.), Maize management to market. Agronomy Society of New Zealand. Special Publication, No. 4, Palmerston North, New Zealand. pp. 37-45.

Richard, K. and Rodnecy, G. 2000. Identification and control of field bindweed. Weed Science 802.

Robert, E., Allon, S., Clarence, J., Tardif, J. and Sikkema, H. 2007. Weed control and yield response to foramsulfuron in corn. **Weed Technology** 21: 453-458.

Russela, M. H., Saladini, J. L. and Lichtner, F. 2002. Sulfonylurea herbicide. **Pesticide Outlook** 166-173.

Sikkema, P. H., Keles, J., Hillger, D., Kramer , C., Vyn, J. D. and Soltani, N. 2007. Control of wirestem muhly in corn. **Weed Science** 5: 455.

Singh, R. P., Dadhwal, V. K., Singh, K. P. and Raza, S. A. 2005. Using price approach based on inversion of canopy reflectance model. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing** 33 (2): 307.

Swanton, C. K., Chandler, M. J., Murphy, S. D. and Anderson, E. W. 1996. Postemergence control of annual grasses and corn (*Zea myas*) tolerance using Dpx-19406. **Weed Technology** 10: 288-294.

Tomilin, C. D. 2003. The pesticide manual. BCPC (British Crop Protection Council). 1399.

Vencill, W. 2002. Herbicide handbook. Weed Science Society of America. 8th edition.

Wright, S. D. 2007. Corn. UCANR Publication. 3443.

Zand, E., Baghestani, M., Soufizadehs, A., Skandari, E., Deihimfard, R., PourAzar, R., Ghezeli, F., Sabeti, P., Esfandiari, H., Mousavinik, A. and Etemadi, F. 2007. Comparing the efficacy of amicarbazon, triazoline and sulfonylurease for weed control in maze (*Zea mays* L.). **Iranian Journal of Weed Science** 2: 55-75. (In Persian).

Weed control and the response of yield and yield components to Sulfonyl Urea Herbisides in Corn (*Zea mays* L.)

Fariba Rastgardani[1], Abdolreza Ahmadi[2*], Nourali Sajedi[3] and Abdollah Sajedi[4]

1. Graduated Student of Weed Science, Islamic Azad University, Arak Branch, 2. Assist. Prof., Dept. of Plant Protection , Lorestan University, 3. Assist. Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University, Arak Branch, 4. M.Sc. in Identify and Weeds Control and Member of Young Researchers Club, Islamic Azad University, Arak Branch

(Received: September 29, 2012- Accepted: February 18, 2013)

Abstract

To investigate the effect of post emergence sulfonyl urea herbicides on weed population of maize, an experiment was conducted in a randomized block design with 8 treatments and 3 replications in Arak region, Iran, in 2012. The treatments were including rimsolfuron + once hand weeding, nicosolfuron + once hand weeding, nicosolfuron + rimsolfuron + once hand weeding, twice hand weeding and weedy check. The most important weeds in this experiment were common lambsquarters (*Chenopodium album*), field bindweed (*Convolvulus arvensis*) and bermudagrass (*Cynodon ductylon*). Results showed that average weed dry matter for the treatment of weedy check was 40.18 $g.m^{-2}$ and nicosolfuron + rimsolfuron + once hand weeding was the most effective treatment, because it had the lowest weed dry matter with 88.96% reduction in comparison with weedy check. The treatment of 40 $g.ha^{-1}$ rimsolfuron had the lowest affectivity by controlling only 58.57% of the weeds. Even though none of the treated herbicide showed crop injury, but nicosolfuron + rimsolfuron +once hand weeding with 4514 $kg.ha^{-1}$ and the weedy check with 1209.25 $kg.ha^{-1}$ grain yields produced the highest and the lowest amount of yields, respectively. Thereby, yield reduction of weeds in corn cost 27% in comparison with weed free treatments.

Keywords: Bermudagrass, Common lambsquarters, Field bindweed, Maize, Nicosulforon, Rimsolfuron, Ultima,

*Corresponding author: ahmadi1024@gmail.com