



مقایسه کارایی علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون با علف کش های رایج ثبت شده مزارع ذرت در مناطق کرج و ورامین

سعید محمد نجار^{۱*}، محمد علی باغستانی میبدی^۲، اسکندر زند^۲، سید جواد انگجی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- عضو هیأت علمی بخش تحقیقات علف های هرز مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۳- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۴

چکیده

به منظور ارزیابی کارایی علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون + سیفنر ایزوگزادیفن آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰ در مناطق ورامین و کرج انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و چهار تکرار اجرا شد. تیمار های آزمایشی شامل علف کش های نیکوسولفورون به میزان دو لیتر در هکتار، بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار به همراه وجین دستی باریک برگ‌ها، توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار به همراه وجین دستی باریک برگ‌ها، ریم سولفورون به میزان ۵۰ گرم در هکتار به همراه سیتوگیت دو در هزار، فورام سولفورون به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار، نیکوسولفورون + ریم سولفورون ۱۷۵ گرم در هکتار، کاربرد توام بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ به میزان یک لیتر و نیکوسولفورون به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان های ۱/۲۵، ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار از ماده تجارتي و شاهد کنترل تمام فصل علف‌های هرز بودند. در این آزمایش خصوصياتی مانند درصد کاهش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه در ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی و عملکرد دانه و اجزای عملکرد در هنگام برداشت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد در بین تیمارهای آزمایش کاربرد توام بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ با نیکوسولفورون نسبت به سایر تیمارها از برتری (بیش از سه برابر) در منطقه ورامین برخوردار بود. در منطقه کرج نیز کاربرد تیمار فورام سولفورون + یدوسولفورون + سیفنر ایزوگزادیفن به میزان ۱/۷۵ لیتر در هکتار نسبت به سایر تیمارها از برتری (بیش از ۴ برابر) برخوردار بود. کاربرد تیمار علف‌کش فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار توانست علف‌های هرز پهن‌برگ و برخی از علف‌های هرز باریک برگ را همانند دو تیمار نیکوسولفورون و نیکوسولفورون + ریم سولفورون به خوبی کنترل نماید.

واژه های کلیدی: فورام سولفورون، ریم سولفورون، نیکوسولفورون، ستاریا

*نگارنده مسئول (silversaeed@yahoo.com)

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) گیاهی C_4 ، یک ساله، یک پایه و دگر گشن از خانواده گندمیان می‌باشد که یکی از سه غله عمده در جهان نیز محسوب می‌شود. این گیاه پس از گندم و برنج حائز بالا ترین سطح زیر کشت در میان غلات می‌باشد (Anonymous, 2002). در میان کشورهای تولید کننده ذرت شش کشور (آمریکا، چین، برزیل، مکزیک، فرانسه، آرژانتین) ۷۵ درصد تولید جهان را در اختیار دارند (Anonymous, 2002).

اگر با علف های هرز ذرت مبارزه نشود میزان خسارت آن ها تا ۸۶ درصد می رسد (موسوی، ۱۳۸۹). بر اساس آمار منتشر شده توسط وزارت جهاد کشاورزی سطح زیر کشت این محصول در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ برابر با ۲۴۰ هزار هکتار و تولید آن ۲/۱ تن در هر هکتار بوده است. یکی از روش های رایج در مدیریت علف های هرز مزارع ذرت ایران استفاده از علف کش می باشد. خسارت ناشی از علف های هرز از آفات و امراض بیشتر است، بطوریکه در کشورهای توسعه یافته مناطق معتدله این خسارت بین ۱۰ تا ۱۵ درصد کل محصول تخمین زده شده و این رقم در کشورهای در حال توسعه و مناطق استوایی بیشتر است، به این سبب همواره نصف و گاهی بیشتر تلاش کشاورزان صرف مبارزه با علف های هرز می شود (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰). استفاده از روش‌هایی مانند پیشگیری، کنترل فیزیکی و مکانیکی، کنترل زراعی و کنترل بیولوژیکی در کنار کنترل شیمیایی، راهکاری مناسب جهت کنترل علف های هرز خواهد بود (باغستانی، ۱۳۸۲). در سال های اخیر ۱۲ علف کش به صورت منفرد یا ترکیبی متعلق به خانواده های مختلف علف کش به خصوص سولفونیل اوره برای کنترل علف های هرز ذرت در ایران ثبت شده که از این ۱۲ علف کش چهار علف کش متعلق به به گروه سولفونیل اوره

می باشد (Zand et al., 2010). در حال حاضر بیشترین علف کش هایی که برای مبارزه با علف های هرز مزارع ذرت دانه ای ایران مورد استفاده قرار می گیرند، آترازین، ای پی تی سی+ دی کلرامید و توفوردی هستند. این علف کش ها سال ها ست که در مزارع ذرت ایران مصرف می شوند و علاوه بر خطرات زیست محیطی، خطر مقاوم شدن علف های هرز نسبت به برخی از آن ها (مانند آترازین) نیز زیاد است (زند و همکاران، ۱۳۸۶). در بررسی دیگر مشخص شد اثر باقیمانده علف کش جدید مزوتیرون+ اس متالاکلر+ تربوتیلازین نسبت به سایر سموم ثبت شده باعث کاهش ۲۷ درصدی عملکرد دانه گندم شد (Sikkema et al., 2007).

همچنین در گزارش دیگر مشخص شد باقیمانده ریم سولفورون باعث کاهش ۲۰ درصدی عملکرد دانه ذرت و تعداد دانه در ردیف بلال شد (Ali-beige et al., 2011). علف کش هایی مانند داینامیک، ریم سولفورون و مخلوط نیکوسولفورون و ریم سولفورون از جمله علف کش هایی هستند که در برخی از منابع برای کنترل علف های هرز مزارع ذرت دانه ای توصیه شده اند (Alberto et al., 2012; Tomilin, 2003).

مخلوط علف کش های نیکوسولفورون و ریم سولفورون برای مزارع ذرت به ثبت رسیده است. از آنجا که طیف علف کشی هر یک از دو علف کش فوق بخشی از علف های هرز مزارع ذرت را شامل می شود، بنابراین به نظر می رسد که ترکیب دو علف کش نیز قطعاً از طیف بهتری برخوردار خواهد (Zhenyi, 2013).

علف کش آمیکاربازون با نام تجاری داینامیک نیز به صورت پیش رویشی و پس رویشی برای کنترل پهن برگ ها و باریک برگ های مزارع ذرت توصیه شده است (زند و همکاران، ۱۳۸۶). علف کش مذکور می تواند با طیف گسترده ای از علف کش ها

ارزن (*Setaria spp.*)، چمن یکساله (*Poa annua*)،
یولاف وحشی (*Avena fatua*)
و علف‌های هرز پهن برگ نظیر تاج خروس ریشه
قرمز (*Amaranthus retroflexus*)
سلمک (*Chenopodium album*)
کیسه کشیش (*Capsella bursa-pastoris*)
خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)
فرفیون (*Euphorbia helioscopia*)
تاج ریزی سیاه (*Solanum nigrum*) می باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام آزمایش در منطقه ی ورامین و کرج در بهار ۱۳۹۰ زمینی که دارای سابقه آلودگی کافی به علف‌های هرز غالب منطقه بوده انتخاب شد. مزرعه مورد نظر دارای آلودگی به علف‌های هرز غالب منطقه برای ذرت بود. در بهار پس از انجام عملیات خاک ورزی و تهیه زمین و تهیه بستر بذر، کرت‌ها آماده شد و کشت گردید. ابعاد هر کرت آزمایش ۸×۳ متر در نظر گرفته شد و تراکم ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار، فواصل خطوط کشت ۷۵ سانتی متر، رقم سینگل کراس ۷۰۴ و سایر عملیات کاشت و داشت بر اساس عرف هر منطقه صورت گرفت و میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمایش خاک و توصیه‌های موسسه تحقیقات آب و خاک در ورامین ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (P2O5) به صورت فسفات آمونیوم و در کرج ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (P2O5) به صورت فسفات آمونیوم به خاک اضافه شد. یک سوم از کود نیتروژن همراه با کود فسفره و پتاسه قبل از کشت به همراه دیسک و مابقی کل نیتروژن در مراحل شش تا هشت برگی ذرت به صورت کود سرک و به نسبت مساوی مصرف شد. در طول دوره رشد کلیه علف‌های هرز موجود در کرت شاهد با وجین دستی حذف گردید. این آزمایشات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۱۱ تیمار و چهار تکرار در

قابلیت اختلاط داشته باشد. علف کش داینامیک از طریق ریشه و برگ علف‌های هرز در حال جوانه زنی جذب می شود و نسبتاً کم خطر است (Anonymous, 2005). طی بررسی اخیر در ایران مشخص شد که کاربرد علف کش‌های ریم سولفورون، فورام سولفورون، نیکو سولفورون و مخلوط مزوتیرون + اس متالاکلر + تربوتیلازین توانستند به خوبی علف‌های هرز ذرت را کنترل نمایند (Zand et al., 2009). با وجود اینکه در سایر کشورها علف کش‌های موثر بسیاری برای کنترل علف‌های هرز ذرت به ثبت رسیده ولی در ایران علف کش‌های ثبت شده برای ذرت تنوع کمی دارند و سال‌هاست که این علف‌کش‌ها در مزارع ذرت دانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند.

با وجود اینکه تاکنون تعداد محدودی علف کش برای کنترل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ به ثبت رسیده است و تاریخ ثبت علف‌کش‌های ذرت مثل آترازین، تو فوردی، سیانازین، ارادیکان و آلاکلر به سال‌های ۱۳۴۷ و ۱۳۵۴ می‌رسد (زند و همکاران، ۱۳۸۶). آنچه مسلم است استفاده مداوم از این چند علف کش خطر بروز مقاومت به علف‌های هرز را افزایش می‌دهد. علاوه بر آن برخی از علف‌های هرز مسئله ساز در مزرعه ذرت با علف‌کش‌های ثبت شده رایج کنترل نمی‌شود (زند و همکاران، ۱۳۸۶). علف کش جدید مایستر ادی یک علف کش از گروه بازدارنده‌های ALS می باشد که از طریق جلوگیری از فعالیت آنزیم استولاکتات سینتاز در علف هرز باعث کنترل آن‌ها می‌شود. این علف کش در بر دارنده فورام سولفورون (۳۰ گرم در لیتر) + یدوسولفورون (یک گرم در لیتر) و ایمن ساز ایزوگزا دیفن (۳۰ گرم در لیتر) می باشد و قادر به کنترل ۹۵ تا ۱۰۰٪ علف‌های هرز باریک برگ مانند:

سوروف (*Echinochloa crus-galli*)
بید گیاه (*Agropyron repens*)

قسمت بالایی هر کرت سمپاشی نشده و به عنوان شاهد آن کرت در نظر گرفته شد و قسمت پایین آن اعمال تیمار گردید. قابل ذکر است برای هر بلوک یک زهکش در نظر گرفته شد تا زه آب بلوک بالا وارد بلوک زیر دست نشود. ۳۰ روز پس از عملیات سمپاشی یک کودرات به ابعاد ۷۵×۵۰ سانتی متر (در واقع نیم متری طولی یک ردیف) در قسمت سمپاشی نشده و یک کودرات در قسمت سمپاشی شده هر کرت پرتاب شد (با در نظر گرفتن اثر حاشیه و نیز با توجه به اینکه کودرات باید در جایی از کرت قرار گیرد که آن قسمت نماینده آن کرت باشد) و سپس تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و وزن خشک علف‌های هرز نیز به تفکیک گونه (در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت) اندازه گیری شد. بدین ترتیب درصد کاهش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز به ترتیب گونه نسبت به قسمت سمپاشی نشده هر کرت محاسبه گردید. به منظور بررسی ماندگاری اثر علف‌کش‌ها در کرت‌های تیمار شده مراحل فوق ۶۰ روز پس از سمپاشی نیز تکرار شد. همزمان با نمونه برداری در مزرعه میزان خسارت علف‌کش‌های کاربردی بر روی علف‌های هرز و ذرت ارزیابی گردید، داده‌ها پس از جمع‌آوری در نرم افزار اکسل وارد شده و پس از مرتب‌سازی بر اساس تیمار و تکرار به نرم افزار SAS منتقل گردید و بر اساس آزمون دانکن مقایسات میانگین انجام پذیرفت.

نتایج بحث

علف‌های هرز غالب در منطقه کرج قوزک و ستاریا و در منطقه ورامین خرفه و قیاق بودند که در زیر به اثر هر یک از تیمارها بر روی کنترل آن‌ها پرداخته شده است.

قوزک

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر درصد کاهش

مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور واقع در دو منطقه کرج و ورامین اجرا شد. تیمار ۱- مصرف علف‌کش نیکوسولفورون به مقدار دو لیتر ماده تجاری در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز. تیمار ۲- مصرف علف‌کش فورام سولفورون به مقدار ۲/۵ لیتر ماده تجاری در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز. تیمار ۳- مصرف علف‌کش ریپ سولفورون به مقدار ۵۰ گرم ماده تجاری (به همراه سورفکتانت یونی دو در هزار) در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز. تیمار ۴- مصرف علف‌کش نیکوسولفورون + ریپ سولفورون به مقدار ۱۷۵ گرم ماده تجاری در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز. تیمار ۵- مصرف علف‌کش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز به همراه وجین دستی علف‌های هرز باریک برگ. تیمار ۶- مصرف علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز به همراه وجین دستی علف‌های هرز باریک برگ. تیمار ۷ و ۸ و ۹- مصرف علف‌کش مایستر ادی به میزان ۱/۲۵، ۱/۵، ۱/۷۵ لیتر در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز. تیمار ۱۰- مصرف علف‌کش برومایسید ۱/۵ لیتر + نیکوسولفورون به میزان یک لیتر در هکتار در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز. تیمار ۱۱- شاهد وجین دستی در طول فصل. سمپاشی بر اساس تیمارها و زمان توصیه شده انجام گردید. کاربرد به موقع علف‌کش‌ها در ذرت میزان اثر بخشی آن بسیار حائز اهمیت است (Dan et al., 2010) سمپاشی با استفاده از سمپاش پستی مجهز به نازل شره ای و با فشار ۲ تا ۲/۵ بار انجام گرفت و نیز بر اساس میزان ۳۰۰ تا ۴۰۰ لیتر آب در هکتار کالیبره انجام پذیرفت. هر کرت آزمایش از نظر طولی به دو قسمت تقسیم گردید.

پس از سمپاشی نشان داد که بیشترین میزان کنترل این علف هرز مربوط به تیمارهای علف کش رییم سولفورون+ نیکوسولفورون و نیکوسولفورون بود که اختلاف آماری معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). در بررسی دیگر علف کش نیکوسولفورون نسبت به سایر علف کش های مورد استفاده در ذرت توانست تراکم و وزن خشک علف هرز ستاریا را در مزارع کرمانشاه کاهش دهد (زند و همکاران، ۱۳۸۸). کاربرد تیمار فورام سولفورون+ یدوسولفورون به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار ۳۰ روز پس از سمپاشی توانست در محدوده ۸۵ تا ۹۴ درصد میزان وزن خشک و تراکم این علف هرز را کاهش دهد و از نظر آماری با دو تیمار نیکوسولفورون و رییم سولفورون + نیکوسولفورون اختلاف آماری معنی داری نداشت (جدول ۳). در خصوص کارایی علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون ۶۰ روز پس از سمپاشی تیمارهای کاربرد این علف کش به میزان ۱/۲۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار توانستند با قرار گرفتن در گروه آماری برتر نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی به همراه رییم سولفورون + نیکوسولفورون و نیکوسولفورون و تیمار اختلاط برومکسینیل + نیکوسولفورون در گروه آماری برتر قرار گیرند و باعث کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز ستاریا شوند (جدول ۳). تیمارهای مذکور تنها با تیمار فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی دار داشتند (جدول ۳).

خرفه

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف جهت درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز خرفه ۳۰ روز پس از سمپاشی نسبت به قبل از سمپاشی در سطح ۱ درصد معنی دار بود اما اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایش با گذشت ۶۰ روز پس از سمپاشی نسبت به قبل از

تراکم و وزن خشک علف هرز قوزک ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی نسبت به نیمه سمپاشی نشده هر کرت در سطح ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده های حاصل از تیمارهای آزمایش جهت کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قوزک ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی بیانگر آن بود که تیمار های مخلوط نیکوسولفورون با برومکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ، رییم سولفورون + نیکوسولفورون رییم سولفورون بهترین تیمارهای آزمایشی با ۸۶ تا ۱۰۰ درصد کنترل این علف هرز بودند و این تیمارها تنها با تیمارهای فورام سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی+ ام سی پی آ (۳۰ روز پس از سمپاشی) اختلاف آماری معنی داری نداشتند (جدول ۳). در بررسی دیگر مشخص گردید علف کش رییم سولفورون، رییم سولفورون+ نیکوسولفورون توانستند در حد مطلوبی تراکم و وزن خشک علف های هرز پهن برگ را کنترل نمایند (زند و همکاران، ۱۳۸۸). در خصوص تأثیر علف کش جدید فورام سولفورون+ یدوسولفورون جهت کاهش زیست توده علف هرز قوزک نیز دو تیمار مصرف ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار این علف کش با قرار گرفتن در گروه تیمارهای برتر به خوبی توانستند بیش از ۹۰ درصد از بیوماس این علف هرز را بکاهند و از نظر آماری با تیمارهای رییم سولفورون+ نیکوسولفورون و برومکسینیل+ ام سی پی آ و مخلوط برومکسینیل + نیکوسولفورون اختلاف آماری معنی داری نداشتند (جدول ۳).

ستاریا

نتایج تجزیه واریانس تیمارها جهت کاهش تراکم علف هرز ستاریا ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی نسبت به نیمه سمپاشی نشده هر کرت معنی دار بود ولی تأثیر این تیمارها بر وزن خشک ستاریا اثر معنی دار نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده های حاصل از تیمار های آزمایش جهت درصد کاهش تراکم و وزن خشک ستاریا ۳۰ و ۶۰ روز

اگر غالبیت علف‌های هرز مزرعه ذرت با خرفه است، سمپاشی بین ۱۵ تا ۲۰ روز به تاخیر افتد.

قیاق

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف جهت درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قیاق ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی (به استثناء تراکم ۳۰ روز پس از سمپاشی) نسبت به نیمه سمپاشی نشده هر کرت معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده های حاصل از آزمایش نشان داد که تیمارهای نیکوسولفورون و فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۲۵ لیتر در هکتار توانستند ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی در محدوده ۸۱ تا ۹۷ درصد تراکم و وزن خشک علف هرز قیاق را کاهش دهند و بهتر از سایر تیمارها عمل کنند و در گروه آماری برتر قرار گرفتند (جدول ۴). کاربرد علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۷۵ لیتر در هکتار به همراه علف کش فورام سولفورون نتوانستند بخوبی سایر تیمارها موجب کاهش درصد وزن خشک و تراکم (به استثناء تراکم ۳۰ روز پس از سمپاشی) علف هرز قیاق در ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی شوند و در گروه آماری پایین تر نسبت به سایر تیمارها قرار گرفتند با این حال تیمارهای مذکور از کارایی نسبتاً خوبی بودند و نتوانستند در محدوده ۵۴ تا ۷۱ درصد موجب کنترل این علف هرز شوند (جدول ۴). طی گزارش دیگر باغستانی در سال ۱۳۸۸ بیان نمود بیشترین کارایی در کنترل علف هرز قیاق مربوط به علف کش نیکوسولفورون (حدود ۹۵ درصد) بود و علف کش های ارادیکان در تیمارهای مختلف تنها ۵۰ تا ۶۰ درصد، آلاکلر حدود ۸۰ درصد و پندی متالین حدود ۱۹ درصد از تراکم علف هرز قیاق را کاهش دادند (باغستانی، ۱۳۸۸).

سمپاشی مشاهده نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین داده های حاصل از آزمایش نشان داد بهترین تیمار جهت کاهش درصد تراکم و وزن خشک علف هرز خرفه ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۲۵ لیتر در هکتار بود که توانست ۹۶ تا ۱۰۰ درصد تراکم و وزن خشک علف هرز مذکور را کنترل نماید. همچنین تیمارهای فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۵ لیتر در هکتار و توفوردی + ام سی پی آ (به استثناء وزن خشک ۶۰ روز) و بروموکسینیل + ام سی پی آ (به استثناء تراکم ۶۰ روز) با تیمار نام برده در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۴). بررسی نتایج به دست آمده از درصد کاهش تراکم علف هرز خرفه در دو منطقه ورامین و جیرفت نشان داد که مصرف علف کش توفوردی + ام سی پی آ از کارایی خوب و علف کش بروموکسینیل + ام سی پی آ از کارایی بسیار عالی در کنترل این علف هرز برخوردار بودند (باغستانی، ۱۳۸۸). تیمارهای نیکوسولفورون، ریم سولفورون + نیکوسولفورون، فورام سولفورون و ریم سولفورون به ترتیب از نظر آماری نتوانستند بخوبی سایر تیمارها جهت درصد کاهش تراکم و وزن خشک خرفه ۳۰ روز پس از سمپاشی عمل کنند. در مجموع کاربرد این تیمارها در منطقه ورامین از کارایی رضایت بخشی ۳۰ روز پس از سمپاشی برخوردار نبودند و این مسئله بدلیل طیف علف‌های هرز موجود در آزمایش این منطقه بود بطوریکه این علف‌کش‌ها نتوانستند بخوبی علف هرز خرفه را کنترل نمایند (جدول ۴). از آنجا که علف هرز خرفه در گروه آخرین علف‌های هرزی است که در مزرعه ذرت رویش می‌نماید و احتمالاً در زمان کاربرد علف‌کش‌های مورد مطالعه بخش عظیمی از بذور آن هنوز رویش ننموده و به عبارت دیگر از علف‌کش فرار نموده‌اند. لذا در این خصوص توصیه می‌شود

اجزای عملکرد در آزمایش کرج

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف و وزن ۱۰۰ دانه نسبت به نیمه سمپاشی نشده هر کرت معنی دار بود (جدول ۵). نتایج مقایسه میانگین داده های حاصل از تیمارهای آزمایش بیانگر آن بود که تأثیر تیمارهای مختلف علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون جهت درصد افزایش تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف طوری بود که با افزایش دوز کاربرد نتایج بهتری مشاهده شد. به طوریکه تیمار فورام سولفورون + یدوسولفورون به مقدار ۱/۷۵ لیتر در هکتار توانست بیشترین درصد افزایش تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف را حتی نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی به خود اختصاص دهد و در گروه آماری برتر قرار گرفت (جدول ۶). از طرف دیگر کاربرد تیمار مذکور جهت درصد افزایش تعداد ردیف تنها با دو تیمار علف کشی فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۲۵ لیتر در هکتار و فورام سولفورون اختلاف آماری معنی دار داشت (جدول ۶). طی بررسی باسره و همکاران (۱۳۸۹) مشخص شد که بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال مربوط به تیمار وجین دستی و کمترین مقدار از این حیث مربوط به فورام سولفورون بود که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت دارد. همچنین در بررسی دیگر مشخص شد که کاربرد علف کش نیکوسولفورون ۴۴ درصد تراکم علف های هرز را کاهش داد و این امر سبب افزایش عملکرد ذرت تا ۱۸ درصد شد (Sikkema et al., 2007). اثر تیمارهای مختلف بر درصد وزن صد دانه حاکی از آن بود که تیمار فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۵ لیتر در هکتار با بیشترین افزایش عملکرد (حدود ۲۰ درصد) نسبت به سایر تیمارها توانست باعث افزایش وزن ۱۰۰ دانه شود و این تیمار به همراه کاربرد تیمارهای

فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۷۵ و ۱/۲۵ لیتر در هکتار و اختلاط بروموسید + نیکوسولفورون و فورام سولفورون و توفوردی + ام سی پی آ در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۶). در مقابل تیمارهای ریم سولفورون + نیکوسولفورون و بروموکسینیل + ام سی پی آ کمترین وزن ۱۰۰ دانه را داشتند (جدول ۶). با توجه به اینکه تیمار ریم سولفورون + نیکوسولفورون توانست باعث افزایش تعداد ردیف (۱۸ درصد) و تعداد دانه در ردیف (۱۹۰ درصد) شود لذا می توان نتیجه گرفت که تعداد دانه در بلال افزایش یافته ولی وزن هر یک از آن ها کاهش یافته بود. این نتیجه در خصوص تیمار علف کش بروموکسینیل + ام سی پی آ نیز صادق بود (جدول ۶).

عملکرد دانه ذرت در آزمایش کرج

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف جهت درصد تغییرات عملکرد دانه ذرت در کرت سمپاشی شده نسبت به نیمه سمپاشی نشده معنی دار بود ولی عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر معنی دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۵). نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین داده های حاصل از آزمایش نشان داد که بیشترین میزان افزایش عملکرد دانه مربوط به تیمار نیکوسولفورون بود و تنها با تیمار علف کش بروموکسینیل + ام سی پی آ اختلاف آماری معنی دار داشت (جدول ۶). همان طور که گفته شد تیمار بروموکسینیل + ام سی پی آ نسبت به سایر تیمارها ضعیف تر عمل کرد لذا با توجه با نتایج به دست آمده می توان تیمار نامبرده را در اختلاط با علف کش نیکوسولفورون قرار داد و نتایج مشابهی با تیمار وجین دستی در افزایش درصد عملکرد دانه ذرت کسب نمود (جدول ۶). در بررسی دیگر مشاهده شد که عملکرد دانه در ذرت در روش

تعداد دانه در ردیف و وزن ۱۰۰ دانه نسبت به نیمه سمپاشی نشده هر کرت معنی دار بود (جدول ۵). نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین تیمارهای مختلف در این آزمایش نشان داد که تیمار نیکوسولفورون به همراه تیمار وجین دستی بیشترین میزان افزایش درصد تعداد ردیف بلال را داشتند و از نظر آماری در زمره تیمارهای برتر قرار گرفتند (جدول ۶). تیمارهای مذکور با تیمارهای فورام سولفورون و نیکوسولفورون + ریم سولفورون و دوزهای فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۲۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی داری داشتند (جدول ۶).

تیمار برومایسید + نیکوسولفورون بهترین تیمار آزمایشی نسبت به سایر تیمارها در درصد افزایش تعداد دانه در ردیف بود و توانست ۲/۵ برابر باعث افزایش تعداد دانه در ردیف شود (جدول ۶). تیمارهای نیکوسولفورون و بروموکسینیل + ام سی پی آ و تیمار وجین دستی در یک گروه آماری قرار گرفتند و بهتر از سایر تیمارهای باقیمانده باعث افزایش تعداد دانه در ردیف شدند (جدول ۶). با آنکه بین کاربرد دوزهای ۱/۵ و ۱/۲۵ لیتر در هکتار علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون اختلاف آماری معنی داری در افزایش تعداد دانه در ردیف مشاهده نشد اما دوز فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۵ لیتر در هکتار توانست نتایج بهتری نسبت به سایر دوزها از خود نشان دهد (جدول ۶). تیمار کاربرد علف کش فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۲۵ لیتر بیشترین درصد افزایش وزن ۱۰۰ دانه در هکتار را به خود اختصاص داد و پس از آن به ترتیب تیمارهای فورام سولفورون، ریم سولفورون و نیکوسولفورون با تیمار مذکور در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶). سایر تیمارها نتوانستند موجب افزایش وزن ۱۰۰ دانه شوند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶). دو تیمار علف کش

کنترل دستی علف های هرز شبیه به عملکرد دانه در کرت هایی است که دوز مصرفی نیکوسولفورون در آن معادل ۲۱۰۰ گرم ماده موثر در هکتار بود (Lum et al., 2005). همچنین طی آزمایشی دیگر مشخص شد که میانگین عملکرد دانه ذرت در تیمار (نیکوسولفورون یک لیتر در هکتار + برومایسید ۰/۵ لیتر در هکتار) با شاهد وجین تفاوت معنی داری ندارد که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد (مشاور و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج مقایسه میانگین بررسی کارایی تیمارهای مختلف آزمایش حاکی از آن بود که تیمار کاربرد فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۷۵ لیتر در هکتار توانست بیشترین افزایش درصد تغییرات عملکرد دانه ذرت (بیش از چهار برابر) را به خود اختصاص دهد و در گروه آماری برتر قرار گرفت (جدول ۶). پس از آن تیمار ریم سولفورون در حدود سه برابر بیشتر از سایر تیمارهای باقیمانده باعث درصد افزایش تغییرات عملکرد دانه ذرت شد و سایر تیمارهای باقیمانده و وجین دستی در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶). وجه اشتراک تیمارهای مطلوب این آزمایش از نظر افزایش عملکرد دانه و درصد تغییرات عملکرد دانه کاربرد تیمار ۱/۷۵ لیتر در هکتار فورام سولفورون + یدوسولفورون بود. همانطور که در بخش علف های هرز گفته شد کاربرد این تیمار توانست به خوبی جمعیت و وزن خشک علف های هرز موجود در آزمایش را کاهش دهد و این امر موجب شده بود رقابت بین علف های هرز و ذرت بر سر منابع مشترک مانند عناصر غذایی و آب به نفع ذرت تمام شود در نتیجه تجمع مواد فتوسنتزی در ذرت افزایش یافته که این امر موجب افزایش عملکرد دانه ذرت شود (جدول ۶).

اجزاء عملکرد ذرت در آزمایش ورامین

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای مختلف آزمایش جهت درصد تغییرات تعداد ردیف،

حاصل از آزمایش نشان داد که بیشترین افزایش در عملکرد دانه مربوط به تیمار کاربرد علف کش توفوردی + ام سی پی آ بود که در بالاترین گروه آماری قرار گرفت و تنها با تیمارهای فورام سولفورون و فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۲۵ لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی دار داشت (جدول ۶). نتایج بررسی های انجام شده با نتایج آزمایش در بخش علف های هرز کاملاً مطابقت دارد به طوریکه تیمار علف کش توفوردی + ام سی پی آ بخوبی توانست باعث کاهش درصد تراکم و وزن خشک خرفه پس از گذشت ۳۰ و ۶۰ روز از سمپاشی شود و در گروه آماری برتر قرار گرفت (جدول ۴) این امر این امر موجب شد رقابت بین علف های هرز و ذرت بر سر منابع مشترک مانند عناصر غذایی و آب به نفع ذرت تمام شود در نتیجه تجمع مواد فتوسنتزی در ذرت افزایش یابد که این امر موجب افزایش عملکرد دانه ذرت شود. بررسی کاربرد تیمارهای علف کش جدید فورام سولفورون + یدوسولفورون در افزایش عملکرد دانه بیانگر آن بود که با آنکه اختلاف آماری معنی داری بین تیمارهای کاربرد این علف کش به میزان ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار وجود نداشت ولی دوز ۱/۵ لیتر در هکتار این علف کش بیشتر از دوز مذکور موجب افزایش عملکرد دانه شود (جدول ۶) علت این امر آن است که دوز کاربرد تیمار مذکور توانست بخوبی درصد تراکم و وزن خشک علف هرز قیاق (به استثناء تراکم ۳۰ روز) و خرفه پس از گذشت ۳۰ و ۶۰ روز از سمپاشی کنترل کند و باعث غلبه گیاه ذرت در رقابت بر سر منابع مشترک شد و در نتیجه شاهد افزایش عملکرد دانه در تیمار مذکور بودیم که با بررسی به دست آمده در این بخش مطابقت دارد (جدول ۴ و ۶). نتایج مقایسه میانگین بررسی کارایی تیمارهای مختلف بر روی درصد تغییرات عملکرد دانه حاکی از آن بود که تیمار کاربرد برومایسید + نیکوسولفورون توانست بیشترین

فورام سولفورون + یدوسولفورون به میزان ۱/۲۵ و فورام سولفورون به دلیل اینکه نسبت به سایر تیمارهای دیگر از میانگین و تعداد دانه در ردیف و قطر بلال کمتری برخوردار بودند لذا تعداد دانه بلال کاهش یافته ولی وزن هر یک از دانه ها افزایش یافته است و در نهایت شاهد افزایش درصد وزن ۱۰۰ دانه بلال در تیمارهای مذکور بودیم (جدول ۶). در بررسی دیگر مشخص شد تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف دانه بلال به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای علف کشی قرار می گیرد (نادری درباغشاهی و خواجه پور، ۱۳۷۲). در مجموع تیمارهای برومایسید + نیکوسولفورون با افزایش درصد تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف و پس از آن تیمار نیکوسولفورون که علاوه بر موارد مذکور باعث افزایش وزن ۱۰۰ دانه بلال شد بهترین تیمارهای آزمایش جهت افزایش اجزاء عملکرد بودند. از آنجا که غالبیت علف های هرز مزرعه ورامین با قیاق بود و تیمارهای مذکور در کنترل تراکم و وزن خشک این علف های هرز در مزرعه موفق عمل کرده بودند پس طیف وسیعی از کل علف های هرز این منطقه را بخوبی کنترل کردند (جدول ۴) که این امر باعث غالبیت گیاه ذرت در رقابت با علف های هرز شد و در نتیجه شاهد افزایش عملکرد ذرت بودیم. طی بررسی دیگر مشخص شد که تراکم علف های هرز به طور معنی داری قطر بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال، عملکرد دانه را کاهش می دهد (وزین، ۱۳۸۵).

عملکرد دانه ذرت در آزمایش ورامین

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش بیانگر آن بود که اثر تیمارهای مختلف جهت درصد تغییرات عملکرد دانه ذرت در سطح ۱ درصد معنی دار بود ولی عملکرد دانه در واحد سطح تحت تأثیر معنی دار تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۵). مقایسه میانگین داده های

۲۰۰۲ شد (Lum et al., 2005). در مجموع کارایی تیمار (بروموکسینیل + ام سی پی آ) + نیکوسولفورون بر درصد تراکم و وزن خشک علف های هرز قیاق و خرفه پس از گذشت ۳۰ و ۶۰ روز از سمپاشی در مزرعه ورامین بسیار خوب بود و سبب غالبیت گیاه زراعی در رقابت بر سر عناصر غذایی و نور گردید که این امر ممانعت از کاهش درصد تغییرات عملکرد دانه این تیمار نسبت به نیمه سمپاشی نشده آن شد (جداول ۴ و ۶). این موضوع با نتایج به دست آمده توسط نجفی و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت دارد که بیان نمودند یکی از اهدافی که در مدیریت علف های هرز دنبال می شود، کاهش تراکم علف های هرز به منظور کاهش افت عملکرد ناشی از رقابت در گیاه زراعی است. نیکوسولفورون به عنوان علف کش پس رویشی جدید در زراعت ذرت بسیار مناسب بود به طوری که بیشترین عملکرد دانه ذرت متعلق به این علف کش می باشد (مشیدی، ۱۳۸۷).

نتیجه گیری و پیشنهاد

علف کش فورام سولفورون + یدوسولفورون توانسته بود به خوبی علف های هرز پهن برگ و باریک برگ موجود در مزرعه نظیر قیاق و قوزک را کنترل نماید. همچنین این علف کش در کنترل علف هرز قوزک همانند نیکوسولفورون + ریم سولفورون و برتر از کروز عمل نمود و در کنترل علف هرز قیاق به خوبی همانند نیکوسولفورون + ریم سولفورون و نیکوسولفورون عمل نمود اما جهت کنترل علف هرز ستاریا کمی ضعیف تر از نیکوسولفورون + ریم سولفورون و نیکوسولفورون عمل نمود. پیشنهاد می شود در صورت آلودگی زمین ذرت به هر دو طیف علف هرز، اختلاط دو علف کش نیکوسولفورون با بروموکسینیل + ام سی پی آ استفاده نمود. در خصوص علف های هرز خرفه با توجه به رویش دیر هنگام این علف هرز در زمان سمپاشی های مرسوم زراعت ذرت و فرار این علف های هرز از

میزان درصد افزایش تغییرات عملکرد دانه ذرت (بیش از سه برابر) را به خود اختصاص داد و پس از آن تیمار کاربرد نیکوسولفورون (بیش از ۲/۵ برابر) با تیمار مذکور در گروه آماری برتر قرار گرفت (جدول ۶). سایر تیمارهای باقیمانده (به استثناء تیمار کاربرد مایستر ۱/۷۵ لیتر در هکتار) با وجین دستی در یک گروه آماری قرار گرفتند. نتایج به دست آمده در مورد کارایی تیمار کاربرد علف کش مایستر به میزان ۱/۷۵ لیتر در هکتار در آزمایش ورامین با نتایج به دست آمده در آزمایش کرج مغایرت دارد که این امر بدلیل طیف علف های هرز موجود در آزمایش این منطقه بود بطوری که این علف کش نتوانست بخوبی تراکم علف های هرز باریک برگ را پس از گذشت ۳۰ و ۶۰ روز از سمپاشی کنترل نماید در نتیجه شاهد نتایج ضعیف این تیمار بر درصد تغییرات عملکرد دانه بودیم (جداول ۴ و ۶). تیمار کاربرد علف کش نیکوسولفورون توانست بخوبی درصد تراکم و وزن خشک علف های هرز را کنترل نماید و موجب افزایش عملکرد دانه شود، از طرف دیگر علف کش بروموکسینیل + ام سی پی آ توانست بخوبی تراکم و وزن خشک علف هرز خرفه را ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی کنترل نماید و موجب افزایش عملکرد شد (جداول ۴ و ۶). تیمار اختلاط (بروموکسینیل + ام سی پی آ) + نیکوسولفورون بهتر از کاربرد تنهایی آن ها موجب کاهش کنترل علف های هرز شد لذا بهترین تیمار در افزایش عملکرد دانه می باشد (جدول ۶). در بررسی دیگر مشخص شد که کاربرد علف کش نیکوسولفورون در دوزهای ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ گرم ماده موثره در هکتار و زمان های کاربرد ۱، ۲، ۳ و ۴ هفته پس از کاشت در مزارع ذرت دانه ای انجام دادند و گزارش نمودند نیکوسولفورون باعث افزایش عملکرد ذرت دانه ای به میزان ۹۶ درصد در سال های ۲۰۰۰ و ۱۰۰ درصد در سال ۲۰۰۱ و ۳۴ تا ۵۴ درصد در سال

علف‌کش‌های کاربرد، در صورت غالبیت این علف‌های هرز لازم است که زمان سمپاشی حداقل به مدت دو هفته به تاخیر افتد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قوزک و ستاریا ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی در آزمایش کرج

میانگین مربعات MS								درجه آزادی	منبع تغییرات
وزن خشک				تراکم					
ستاریا		قوزک		ستاریا		قوزک			
۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰		
۱۸۴/۱۵	۲۲۷/۴۷	۲۷/۸۸	۵۵/۲۰	۱۷۲۵/۷۵	۱۰۹۷/۸۲	۱۴۶/۸۶	۲۶۸/۹۵	۳	تکرار
۲۳۳/۱۵ ^{ns}	۳۴۰/۷۴ ^{ns}	۶۳۶/۴۴ ^{**}	۴۳۳/۷۳ ^{**}	۱۰۲۴/۱۷ ^{**}	۱۳۳۸/۵۱ ^{**}	۱۱۱۷/۴۴ ^{**}	۹۰۹/۹۱ [*]	۹	تیمار
۱۱۹/۸۵	۱۸۰/۱۷	۲۱/۴۳	۱۷/۷۸	۱۷۹/۷۲	۲۹۴/۷۵	۸۲/۴۳	۳۳۳/۴۵	۲۷	خطا
۱۲/۵۰	۵/۱۶	۵/۱۶	۴/۵۶	۱۷/۴۴	۲۱/۹۵	۱۰/۸۵	۲۲/۶۴		ضریب تغییرات (/.)

ns، ** و * به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قیاق و خرفه ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی در آزمایش ورامین

میانگین مربعات MS								درجه آزادی	منبع تغییرات
وزن خشک				تراکم					
خرفه		قیاق		خرفه		قیاق			
۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰		
۷۸۹/۸۴	۱۴۴۵/۳۶	۱۶۹/۴۲	۶۸۰/۵۶	۸۶۶/۹۵	۱۵۹۹/۷۳	۲۳۶/۷۲	۱۶۹۸/۶۹	۳	تکرار
۴۷۳/۹۸ ^{ns}	۸۲۱/۰۱ ^{**}	۳۶۸/۱۰ ^{**}	۵۳۲/۹۶ [*]	۸۰۸/۸۲ ^{ns}	۱۵۳۱/۶۳ ^{**}	۳۷۲/۹۴ ^{**}	۵۱۶/۵۰ ^{ns}	۹	تیمار
۲۷۹/۴۲	۲۱۶/۹۴	۸۵/۶۲	۱۷۱/۰۲	۳۹۸/۷۶	۲۴۸/۸۲	۵۱/۴۳	۴۲۷/۹۶	۲۷	خطا
۱۹/۰۷	۲۰/۷۵	۱۰/۸۱	۱۶/۴۹	۲۴/۳۶	۲۴/۳۸	۸/۷۴	۱۱/۸۵		ضریب تغییرات (درصد)

ns، ** و * به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قوزک و ستاریا ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی در آزمایش کرج

تیمار	وزن خشک				تراکم			
	ستاریا		قوزک		ستاریا		قوزک	
	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰
نیکوسولفورون	۹۷/۲۵a	۱۰۰a	۴۷/۵۳d	۵۱/۶۱b	۹۳/۶۹a	۱۰۰a	۵۳/۱۷b	۵۲/۱۷bc
فورام سولفورون	۸۳/۸۱ab	۸۷/۴۲ab	-	-	۵۵/۸۸bc	۸۳/۳۳ab	۲۰/۰۰c	-
ریم سولفورون	۸۵/۲۸ab	۹۰/۰۸ab	۹۲/۹۲ab	۹۵/۶۰a	۸۳/۲۶ab	۶۳/۱۱bc	۸۶/۰۴a	۸۸/۳۴a
نیکوسولفورون + ریم سولفورون	۹۹/۵۸a	۱۰۰a	۱۰۰a	۹۷/۶۴a	۹۶/۴۹a	۱۰۰a	۱۰۰a	۹۶/۱۵a
بروموکسینیل + ام سی پی آ**	-	-	۹۲/۸۳ab	۹۵/۵۱a	-	-	۸۹/۰۴a	۷۷/۶۲ab
توفوردی + ام سی پی آ**	-	-	۸۳/۹۳b	-	-	-	۸۳/۷۸a	۳۵/۳۸c
فورام سولفورون + یدوسولفورون (۱/۲۵ لیتر در هکتار)	۸۰/۵۳ab	۶۳/۳۵b	۷۴/۴۷c	۱۰۰a	۸۵/۷۱a	۳۴/۶۲c	۵۹/۱۸b	۷۸/۱۶ab
فورام سولفورون + یدوسولفورون (۱/۵ لیتر در هکتار)	۷۴b	۹۴/۰۸a	۹۴/۹۶a	۹۱/۶۱a	۵۲/۹۵c	۸۵/۶۹ab	۹۱/۱۰a	۸۲/۰۷ab
فورام سولفورون + یدوسولفورون (۱/۷۵ لیتر در هکتار)	۸۲/۸۸ab	۸۲/۰۱ab	۹۱/۸۰ab	۹۵/۴۵a	۷۲/۲۶abc	۶۹/۳۲ab	۸۶/۶۷a	۸۵/۷۱ab
(بروموکسینیل + ام سی پی آ) + نیکوسولفورون (۱+۱/۵ لیتر)	۹۵/۳۹ab	۸۶/۲۲ab	۹۹/۶۱a	۹۸/۰۴a	۷۷/۲۷abc	۶۵/۷۹ab	۹۹/۳۰a	۹۶/۰۶a

*حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی دار می باشد (دانکن $\alpha=5\%$).

** جهت کنترل علف های هرز باریک برگ و جین دستی انجام شد.

*** تیمارهای حذف شده در کنترل کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قوزک به علت نتایج ضعیفتر کارایی این تیمارها نسبت به قسمت سمپاشی نشده (شاهد) می باشد.

**** تیمارهای علف کش بروموکسینیل + ام سی پی آ و توفوردی + ام سی پی آ پهن برگ کش بوده و تأثیری بر علف هرز ستاریا ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز قیاق و خرفه ۳۰ و ۶۰ روز پس از سمپاشی در آزمایش ورامین

تیمار	تراکم				وزن خشک			
	قیاق		خرفه		قیاق		خرفه	
	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰	۶۰	۳۰
نیکوسولفورون	۹۵/۰۰a	۳۰/۶۸d	۶۳/۲۰ab	۳۰/۶۸d	۹۵/۱۹a	۹۴/۴۶a	۵۴/۰۱cd	۸۰/۱۹ab
فورام سولفورون	۷۱/۹۵c	۴۹/۲۹cd	۸۰/۰۳ab	۴۹/۲۹cd	۷۰/۳۶b	۶۰/۱۲b	۴۹/۷۷d	۱۰۰/۰۰a
ریم سولفورون	۷۲/۷۰c	۶۰/۸۲bc	۸۶/۶۴ab	۶۰/۸۲bc	۸۴/۵۰ab	۸۸/۷۶a	۵۶/۸۶cd	۸۶/۸۱ab
نیکوسولفورون + ریم سولفورون	۸۷/۲۸ab	۳۳/۰۰d	۶۳/۷۶ab	۳۳/۰۰d	۸۷/۶۰ab	۷۷/۸۳ab	۶۸/۲۶b-d	۸۵/۴۰ab
بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ**	-	-	۴۷/۹۷b	۸۵/۱۶ab	-	-	۸۱/۸۵a-c	۸۱/۱۷ab
توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ**	-	-	۷۶/۷۲ab	۸۰/۹۹ab	-	-	۹۳/۲۱ab	۶۰/۸۸b
فورام سولفورون + یدوسولفورون (۱/۲۵ لیتر در هکتار)	۹۵/۴۵a	۹۶/۰۰a	۱۰۰/۰۰a	۹۶/۰۰a	۹۷/۱۴a	۸۱/۰۲ab	۹۹/۳۵a	۱۰۰/۰۰a
فورام سولفورون + یدوسولفورون (۱/۵ لیتر در هکتار)	۸۸/۶۴ab	۷۲/۹۲abc	۱۰۰/۰۰a	۷۲/۹۲abc	۹۶/۴۵a	۶۹/۰۳ab	۷۳/۸۰a-d	۱۰۰/۰۰a
فورام سولفورون + یدوسولفورون (۱/۷۵ لیتر در هکتار)	۶۷/۳۶c	۷۹/۵۰ab	۸۷/۵۶a	۷۹/۵۰ab	۷۰/۵۴b	۵۷/۵۳b	۶۸/۸۷b-d	۸۹/۰۴ab
(بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ) + نیکوسولفورون (۱+۱/۵ لیتر)	۷۹/۱۳bc	۶۶/۲۱bc	۹۲/۳۲a	۶۶/۲۱bc	۸۹/۸۸a	۸۹/۸۹a	۷۰/۶۲b-d	۹۲/۰۲ab

*حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (دانکن $\alpha=0.05$).

** جهت کنترل علف‌های هرز باریک برگ وجین دستی انجام شد.

*** تیمارهای علف کش بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ پهن برگ کش بوده و تأثیری بر علف هرز قیاق ندارند.

جدول ۵ - نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت در آزمایش کرج و ورامین

میانگین مربعات MS										درجه آزادی	منبع تغییرات
ورامین					کرج						
تغییرات عملکرد دانه	عملکرد دانه	وزن ۱۰۰ دانه	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف	تغییرات عملکرد دانه	عملکرد دانه	وزن ۱۰۰ دانه	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف		
۵۵۴۱/۲۴	۴۲۴۵۲۹۵	۶۱/۹۱	۲۳۵۶/۴۴	۲۴۸/۹۸	۳۹۳۸۰/۹۷	۱۷۳۰۷۵۵۹	۴۲۱/۵۶	۱۳۵۶۰/۹۶	۷۸/۲۰	۳	تکرار
۲۳۳۵۹**	۳۷۴۴۲۳۹ ^{ns}	۲۰۳/۸۴*	۱۲۴۹۰/۱۳**	۱۴۷/۹۷**	۲۱۰۴۹/۳۰**	۳۲۵۸۷۸۰ ^{ns}	۲۹۲/۶۹**	۱۰۶۷۲/۱۳**	۱۱۴/۱۰*	۱۰	تیمار
۱۹۴۲/۹۴	۲۶۱۴۹۲۰	۸۳/۱۲	۱۸۰۹/۰۸	۴۱/۷۱	۳۱۳۵/۰۳	۲۳۵۶۵۷۰	۹۲/۱۹	۵۶۷۸/۳۰	۴۷/۷۵	۳۰	خطا
۱۹/۸۲	۲۱/۳۱	۹/۰۳	۲۲/۶۴	۵/۶۶	۲۶/۲۸	۱۵/۲۱	۹/۲۰	۶/۹۲	۶/۱۷		ضریب تغییرات (%)

ns، ** و * به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین های اجزای عملکرد، عملکرد ذرت و تغییرات آن در آزمایش کرج و ورامین

تیمار	منطقه کرج					منطقه ورامین				
	تعداد ردیف	تعداد دانه	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تغییرات عملکرد(درصد)	تعداد ردیف	تعداد دانه	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تغییرات عملکرد(درصد)
نیکوسولفورون	۱۰۹/۱۰a-c	۲۰۰/۲۳bc	۱۰۰/۴۵b-d	۱۱۶۵۷a	۲۰۰/۴۸c	۱۲۳/۴۰a	۲۵۸/۰۴b	۱۰۲/۵۵a-c	۷۴۱۶a-c	۳۷۱/۹۲a
فورام سولفورون	۱۰۰/۶۴c	۲۲۹/۴۰bc	۱۰۵/۲۷a-d	۹۵۴۶ab	۲۳۳c	۱۰۷/۷۱cd	۱۶۸/۳۸cd	۱۱۳/۱۵ab	۵۸۶۳bc	۱۶۳/۱۸bc
ریم سولفورون	۱۱۱/۸۸a-c	۲۹۰/۴۷b	۱۰۰/۶۵b-d	۱۰۴۷۳ab	۳۸۲/۱۸b	۱۱۳/۳۲a-c	۱۳۴/۱۹cd	۱۰۵/۶۰a-c	۷۶۵۷a-c	۱۶۸/۲۵bc
نیکوسولفورون + ریم سولفورون	۱۱۸/۴۶a	۲۴۹/۱۱bc	۹۳/۲۰cd	۹۵۱۳ab	۲۲۵/۲۱c	۱۱۱/۰۴b-d	۱۳۸cd	۹۶/۰۹c	۷۹۶۳a-c	۱۷۹/۲۳bc
بروموکسینیل + ام سی پی آ**	۱۱۵/۶۳ab	۱۷۷/۰۹c	۹۰/۱۹d	۸۳۱۰b	۱۶۳/۸۶c	۱۲۰/۴۱ab	۲۰۵/۱۰bc	۹۷/۰۹c	۸۸۶۲ab	۲۳۹/۵۱b
توفوردی + ام سی پی آ**	۱۱۰/۹۶a-c	۱۷۹/۱۱c	۱۰۵/۵۷a-d	۱۱۳۱۱a	۱۹۲/۶۰c	۱۱۴/۶۶a-c	۲۵۴/۰۵b	۹۵/۶۰c	۸۹۲۰a	۲۰۶/۲۳bc
فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۲۵ (لیتر در هکتار)	۱۰۶/۱۱bc	۱۴۹/۵۸c	۱۱۰/۶۰ab	۹۴۶۷ab	۱۴۴/۱۴c	۱۰۱/۹۷d	۱۴۳/۲۸cd	۱۱۵/۴۵a	۵۰۶۱c	۲۱۳/۰۲bc
فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۵ (لیتر در هکتار)	۱۱۲/۲۵a-c	۱۵۳/۹۴c	۱۱۹/۹۲a	۱۱۴۳۳a	۱۹۳/۱۷c	۱۱۴/۰۱a-c	۱۵۲/۷۶cd	۹۸/۹۴bc	۶۸۵۹a-c	۱۹۳/۱۹bc
فورام سولفورون + یدوسولفورون ۱/۷۵ (لیتر در هکتار)	۱۲۰/۰۲a	۴۵۲/۲۰a	۱۱۲/۸۳ab	۹۶۶۷ab	۵۴۱/۲۸a	۱۱۱/۱۴b-d	۱۲۲/۹۶d	۹۴/۴۰c	۶۲۰۸a-c	۱۵۲/۹۸c
(بروموکسینیل + ام سی پی آ) + نیکوسولفورون (۱+۱/۵ لیتر)	۱۱۳/۴۲ab	۱۴۹/۳۸c	۱۰۶/۴۸a-c	۱۰۲۳۴ab	۱۵۸/۳۵c	۱۱۲/۹۰a-c	۳۵۶/۲۱a	۹۳/۵۰c	۸۳۱۸ab	۴۱۶/۶۶a
شاهد با وجین	۱۱۲/۰۱a-c	۲۰۱/۹۲bc	۱۰۳/۳۲b-d	۹۷۱۹ab	۲۱۳/۰۹c	۱۲۲/۶۹a	۱۸۳/۱۷b-d	۱۰۰/۰۰bc	۷۹۴۸a-c	۱۹۳/۷۵bc

*حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی دار می باشد (دانکن $\alpha=0.05$).

** جهت کنترل علف های هرز باریک برگ وجین دستی انجام شد.

*** اعداد بیش از صد در خصوص درصد تغییرات بیان کننده درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد با علف هرز است.

منابع

- زندی، ا.، م. ع. باغستانی، م. بیطرفان و پ. شیمی. ۱۳۸۶. راهنمای علف‌کش‌های ثبت شده در ایران با رویکرد مدیریت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۶۶ ص.
- مشاور، ا.، ا. زندی، ح. میری، ف. قزلی. ۱۳۸۸. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان فصلنامه ها سال دوم، بهار ۱۳۸۹، شماره ۴. اثر کاربرد جداگانه و ترکیبی علف کش های نیکوسولفورون و برومایسید ام آ در کنترل علف هرز خرفه (*Portulaca oleracea*) و کنف وحشی (*Hibiscus trionum*) و عملکرد ذرت.
- مشیدی، م. ع. ۱۳۸۷. بررسی کارایی علف کش های قدیم و جدید در مدیریت علف های هرز مزارع ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز. دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان. ص ۸۲-۹۳.
- موسوی، م. ر. ۱۳۸۹. کنترل علف های هرز اصول و روش ها. نشر میعاد. ص ۶۲-۵۰.
- نادری درباغشاهی، م. ح.، م. ر. خواجه پور. ۱۳۷۲. کاربرد علف کش های ارادیکان، آترازین و تو فوردی برای کنترل علف های هرز ذرت، مجله علوم کشاورزی ایران. جلد. ۲۸ شماره ۴. ص ۶۸-۵۹.
- نجفی، ح.، م. حسن زاده دلویی، م. ح. راشد محصل، ا. زندی و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۵. مدیریت بوم شناختی علف‌های هرز (ترجمه). مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۵۵۹ ص.
- باسره، ا.، ن. آریان نیا، ش. لرزاده. ۱۳۸۹. تأثیر تراکم بوته و علف کش دو منظوره در مهار علف های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای رقم S.C.704 در شهرستان دهلران. فصلنامه علمی پژوهشی علوم به زراعی گیاهی. سال دوم پیش شماره ۴. ص ۷۷-۸۹.
- باغستانی، م. ع. ۱۳۸۲. شناسایی خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک کوثر در رقابت گندم با علف‌های هرز. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، بخش تحقیقات علف‌های هرز. ص ۱۵-۲۰.
- باغستانی، م. ع. ۱۳۸۸. بررسی طیف علف کشی علف کش های قابل کاربرد در مزارع ذرت. وزارت جهاد کشاورزی. سازمان ترویج و آموزش کشاورزی، ۳۳ ص.
- راشد محصل، م. ح.، ح. نجفی و م. د. اکبر زاده. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۰۴ ص.
- زندی، ا.، م. ع. باغستانی میبیدی، ر. پورآذر، پ. ثابتی، ف. قزلی، م. م. خیامی، ع. رزازی. ۱۳۸۸. بررسی کارایی علف کش های جدید لوماکس (مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین)، اولتیما (نیکوسولفورون + ریم سولفورون) و داینامیک (آمیکاربازون) در مقایسه با علف کش های رایج در مزارع ذرت دان های ایران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲، شماره ۲، نیمسال دوم ۱۳۸۸، ص ۴۴-۵۵.

- Sharifi Ziveh, P., M. Taghizadeh.** 2012. Residues effect of recently registered herbicide Lumax (Mesotrione + Smetolacholor + Terbutylazine) and some sulfonylurea herbicides on wheat after corn in Moghan. International journal of Agronomy and Plant Production. Vol. 3 (5). 185-190.
- Sikkema, P. H., Ch. Kramer, J. D. Vyn, J. kells, D. E. Hillger, and N. Soltani.** 2007. Control of Muhlenburgia frondosa (Wirestem Muhly) with post – emergence sulfonylurea herbicides in maize (*Zea mays*). Crop Protection. 26: 1585-1588.
- Tomilin, C. D.** 2003. The Pesticide Manual. B CPC (British crop protection council). 1399p.
- Zand, E., M. A. Baghestani, N. Nezamabadi, P. Shimi.** 2010. Application guide of registered herbicides in Iran. Mashhad, Jihade-e-Daneshgahi Press. 9: 32-46.
- Zand, E., M. A. Baghestani, R. Pouazar, P. Sabeti, F. Ghezeli, M. M. Khayami, A. Razazi.** 2009. Efficacy evaluation of Ultima (Nicosulfuron+Nimsulfuron), Lumax (Mesotrion + S-metolacholor + Terbutylazine) and Amicarbazone (Daynamic) in comparison with current herbicide to control of weeds in corn. J Plant Protec. 23: 42-55.
- Zhenyi, Li.** 2013. Examination of Hexazinone Alternatives for Wild Blueberry Production and Hexazinone Resistance in Red Sorrel (*Rumex acetosella* L.). Dalhousie University. 81p.
- وزین، ف.** ۱۳۸۵. جنبه های رقابتی ذرت با علف های هرز. رساله دکتری رشته زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ص ۶۰-۶۸.
- Alberto, B., W. C. Ferreira Filho, C. Menezes, H. Dan, L. de Moraes, L. Filho.** 2012. Selectivity of nicosulfuron and atrazine on different corn hybrids. Comunicata Scientiae. 3(4): 255-262.
- Ali-beige, D., Gh. Fathi, R. Pourazar, Y. Bahmaee.** 2011. Investigation the residue effects of sulfonylurea herbicides wheat after corn. First National Conference on new discussion in agricultural. Islamic Azad University of Saveh. Vol., 2. 91-107.
- Anonymous.** 2002. Agricultural statistics. No: 1, Horticulture and agronomy crops. Ministry of Jihad-e-Agriculture. 171p.
- Anonymous.** 2005. Application form for pesticide registration in the Iranian Ministry of Agriculture. Arysta LifeScience S. A. S. 154p.
- Dan, H. A., A. L. L. Barroso, G. B. P. Braz, L. G. M. Dan, W. C. Ferreira Filho, C. C. E. Menezes.** 2010. Seletividade do nicosulfuron e da mistura com atrazine na cultura do milho. Agrarian. 3: 243-252.
- Lum, A., F. D. Chi koye, and S. O. Adesiyan.** 2005. Effect of nicosulfuron dosages and timing on the post emergence control of Gongrass (*Mperate cylindrical* L.) in Corn. Weed Technol. 19: 122-127.