

ارزیابی تأثیر الگوهای مختلف کاشت، علفکش و میزان مصرف علفکش ها بر کنترل علف های هرز مزارع سورگوم جارویی در منطقه میانه

فرید لطفی ماوی*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، باشگاه پژوهشگران جوان، تاکستان، ایران
سمیه صمدی ممان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، باشگاه پژوهشگران جوان، تاکستان، ایران

چکیده

به منظور ارزیابی امکان استفاده از دو علفکش گروه سولفونیل اوره در مزارع سورگوم جارویی با استفاده از الگوهای مختلف کاشت و کاهش میزان مصرف علفکش، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در شهرستان میانه به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل الگوهای مختلف کاشت در سه سطح (کاشت یک ردیفه (استاندارد)، کاشت دو ردیفه (مربعی) و کاشت دو ردیفه (زیگزاگی)، نوع علفکش در دو سطح (فورام سولفورون و نیکوسولفورون) و دز مصرف علفکش ها در چهار سطح (۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار) بود. سه مرحله نمونه برداری از علف های هرز پس از اعمال تیمارهای آزمایشی انجام گرفت و بر اساس آن درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف های نسبت به شاهد هر کرت محاسبه گردید. نتایج این بررسی نشان داد در بین الگوهای مختلف کاشت، کاشت زیگزاگی بیشترین درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف های هرز در تمام مراحل نمونه برداری داشت. علفکش فورام سولفورون نیز بهتر از علفکش نیکوسولفورون توانست علف های هرز را کنترل کند. در بین دزهای مصرف علفکش نیز با افزایش دز مصرفی درصد کنترل علف های هرز نیز افزایش یافت و استفاده از دز ۲/۵ لیتر در هکتار بیشترین کاهش تراکم و وزن خشک علف های هرز را دارا بود و در گروه آماری جداگانه ای نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی قرار داشت، همچنین کمترین میزان کنترل علف های هرز نیز از تیمار ۱ لیتر در هکتار به دست آمد.

واژه های کلیدی: الگوی کاشت، علفکش، دز مصرفی، علف هرز، سورگوم جارویی

* نویسنده مسئول: E-mail : farid.lotfi@gmail.com

مقدمه

سورگوم جارویی (*Sorghum bicolor*) گیاهی است یکساله از خانواده غلات (*Poaceae*) که از نظر تاریخی از دیر باز به منظور تولید دانه و علوفه در کشورهای مختلف دنیا کشت می شده است (۳). در بین غلات، سورگوم مقام چهارم را در دنیا دارد. سورگوم جارویی با سطح زیر کشت حدود ۲۳۰۰ هکتار یکی از مهمترین محصولات زراعی منطقه میانه است، سورگوم جارویی به خاطر ساقه محکم آن کشت می شود، دانه های سورگوم جارویی در انتهای انشعابات طویل بوجود می آیند، این انشعابات زیر و سفت در هنگام برداشت و بعد از خشکاندن به هم بسته شده و از آن ها جارو و برس تهیه می شود (۷). در بین عوامل کاهنده عملکرد سورگوم، علف های هرز بیشترین میزان خسارت را با ۶۹ تا ۸۴٪ به خود اختصاص داده است (۱۶). علفکش ها امروزه به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی، نقش محوری در مدیریت علف های هرز ایفا می کنند و به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند (۶). در بسیاری از آزمایشات انجام گرفته مصرف علفکش ها بدون خسارت به گیاه زراعی می تواند علف های هرز را بین ۸۰ الی ۱۰۰٪ کنترل نماید. مدیریت تلفیقی علف های هرز در واقع رهیافت و تلاشی نوین در جهت مصرف صحیح و مؤثر علفکش ها، کاهش دز مصرفی آن ها و کاهش وابستگی به علفکش در کنترل علف های هرز و در نهایت حفظ ارزش محیط زیست می باشد. به عبارت دیگر مدیریت تلفیقی علف های هرز، کاربرد مجموعه ای از روش ها است که با محیط زیست سازگار بوده و در کنترل علف های هرز کارآمد و مقرون به صرفه می باشد (۱۸).

توانایی گیاه در تغییر ساختار کانوپی عاملی ژنتیکی است، اما می تواند توسط شرایط محیطی، مثل زمان نسبی جوانه زنی علف های هرز (۱۶) و آرایش کاشت گیاه زراعی در مزرعه (بانتینگ و همکاران، ۲۰۰۴) نیز تحت تأثیر قرار گیرد. قزلی و همکاران (۸) در بررسی اکوفیزیولوژی رقابت ذرت و دو علف هرز تاج خروس و سلمه تره بیان نمودند در کشت خالص ذرت بالاترین مقدار عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در مقایسه با تیمار کشت همراه سلمه تره و سپس کشت همراه تاج خروس قرار گرفت. اندرسون (۱۹۹۶) گزارش نمود که کنترل علف های هرز بلافاصله پس از کاشت ذرت و وجین به فاصله ۳ تا ۴ هفته می تواند از خسارت علف های هرز جلوگیری کند. در یک آزمایش اثر علف کش فورام-سولفورون جهت کنترل علف های هرز ذرت مورد بررسی قرار گرفت، نتایج این بررسی نشان داد مصرف فورام سولفورون باعث کاهش معنی دار علف های هرز و افزایش عملکرد ذرت نسبت به تیمار شاهد گردید (۱۶).

لطفی ماوی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تأثیر علفکش فورام سولفورون بر کنترل علف های هرز مزارع سورگوم جارویی به این نتیجه رسیدند استفاده از این علفکش می تواند علف های هرز پهن برگ و باریک برگ هایی مانند قیاق را به طور معنی داری کنترل کرده و خود را به شاهد وجین دستی نزدیک کند. ثابتی

و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی کارآیی علف کش های نیکو سولفورون، فورام سولفورون و ریم سولفورون در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای در کرمانشاه بیان کردند که علف کش فورام سولفورون با دز ۲ لیتر در هکتار و ریم سولفورون با دز ۵۰ گرم در هکتار توانستند علف های هرز باریک و پهن برگ را به صورت رضایت بخش کنترل کنند. باغستانی و همکاران (۲۰۰۶) بیان نمودند استفاده از نیکوسولفورون و فورام سولفورون در دز بالا کنترل مطلوبی را بر روی علف های هرز پهن برگ و باریک برگ ذرت از خود نشان می دهد. استفاده از نیکوسولفورون در دز ۸۰ گرم ماده مؤثر در هکتار بیشترین کنترل را برای علف های هرز و بیشترین عملکرد را برای ذرت در پی داشت در حالی که توفوردی + ام-سی پی آ کمترین عملکرد دانه ذرت را نشان می دهد.

با این علف کش ها می توان طیف گسترده ای از علف های هرز باریک برگ را کنترل نمود. توزیع هر چه یکنواخت تر بوته ها در واحد سطح می تواند نقش مهمی در بهبود عملکرد محصولات زراعی داشته باشد. فرناندز و همکاران (۲۰۰۲) طی آزمایشی تأثیر الگوی کاشت ذرت را در رقابت با علف هرز پنجه مرغی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که جذب نور و کارآیی مصرف آن توسط ذرت با افزایش یکنواختی در آرایش کاشت افزایش پیدا کرد و تولید ریزوم در پنجه مرغی در این حالت با کاهش بیشتری همراه بوده است. با توجه به مطالب فوق این تحقیق به منظور ارزیابی کارایی مدیریت تلفیقی علف های هرز مزارع سورگوم جارویی و امکان استفاده علف کش های آزمایشی با کاهش میزان مصرف آن ها در مزارع سورگوم جارویی منطقه میانه بود.

مواد و روش ها

به جهت بررسی تأثیر استفاده از دزهای کاهش یافته دو علف کش فورام سولفورون و نیکوسولفورون در کنترل علف های هرز مزارع سورگوم جارویی در منطقه میانه، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل الگوهای مختلف کاشت ۱- کاشت سورگوم به صورت یک ردیف روی پشته هایی به عرض ۶۰ سانتی متر با فاصله بذر روی ردیف ۱۸ سانتی متر به عنوان تیمار استاندارد، ۲- کاشت سورگوم به صورت دو ردیف روی پشته هایی به عرض ۶۰ سانتی متر و با فاصله بذر روی ردیف ۳۶ سانتی متر (کاشت مربعی) و ۳- کاشت سورگوم به صورت دو ردیف روی پشته هایی به عرض ۶۰ سانتی متر و با فاصله بذر روی ردیف ۳۶ سانتی متر (کاشت زیگزاگی)، نوع علف کش در دو سطح (فورام سولفورون با نام تجاری اکوئپ و فرمولاسیون OD ۲۲/۵٪ و نیکوسولفورون با نام تجاری سامسون یا کروز و فرمولاسیون SC ۴٪) و دز مصرف علف کش ها در چهار سطح (۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار) بود. پس از تسطیح و آماده سازی زمین، پشته هایی به عرض ۶۰ سانتی متر آماده شد. طول هر کرت آزمایشی ۱۰ متر و عرض چهار پشته

تهیه شد. بر روی هر پشته براساس الگوی کاشت یک یا دو ردیف کاشت در نظر گرفته شد. هر کرت به وسیله طنابی از وسط دو قسمت مساوی تقسیم گردید که قسمت بالایی عدم کنترل علف های هرز به عنوان شاهد برای قسمت پایینی (قسمت اعمال تیمارهای آزمایشی) در نظر گرفته شد.

بر اساس آزمون خاک کودهای سوپر فسفات تریپل و پتاس به ترتیب به میزان ۱۰۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت به زمین اضافه گردید، کود اوره نیز به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در سه نوبت به صورت سرک (۴۰٪ در زمان کاشت، ۳۰٪ در مرحله ساقه دهی و ۳۰٪ در مرحله گلدهی) به زمین اضافه گردید. دو پشته به صورت نکاشت بین کرت های موجود در یک تکرار فاصله لحاظ گردید، فاصله هر تکرار تا تکرار بعدی نیز ۳ متر لحاظ شد که شامل جوی آبیاری و زهکش و راهروی بین تکرارها بود. از بذور رقم محلی با قوه نامیه ۹۸/۵٪ و طول دوره رشد ۱۱۰ تا ۱۲۰ روز و از گروه دیررس برای کاشت استفاده شد.

عملیات کاشت بر اساس نقشه کاشت روی پشته هایی با فاصله ردیف ۶۰ سانتی متری به صورت خشکه کاری و کپه ای (در هر کپه ۳ بذر) در محل داغ آب در عمق ۵ سانتی متری خاک به طور دستی انجام شد. فاصله بذور سورگوم روی ردیف در الگوی کاشت معمولی (تک ردیفه) ۱۰ سانتی متر، در الگوی کاشت مربعی (دو ردیفه روبرو) و دو ردیفه زیگزاگی ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. پس از سبز شدن بوته های سورگوم در مرحله ۲ تا ۴ برگی اقدام به تنک بوته های اضافی و ضعیف گردید و در هر نقطه تنها یک بوته باقی ماند. تیمارهای سمپاشی در زمان ۴ تا ۶ برگی علف های هرز مصادف با ۳ تا ۵ برگی سورگوم با استفاده از سمپاش کتابی پشتی اهرم از بغل با نازل شره ای (تی جت) اعمال شد. به منظور ارزیابی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کنترل علف های هرز، سه مرحله نمونه برداری به فواصل ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز بعد از اعمال تیمار سمپاشی صورت گرفت.

نمونه برداری ها پس از حذف ردیف های کاشت کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان حاشیه با استفاده از کوادرات ۱ متر مربعی از هر دو قسمت (شاهد و اعمال تیمارهای آزمایشی) هر کرت به صورت جداگانه انجام گرفت و علف های هرز موجود داخل هر کوادرات کف بر شده و شمارش گردید. سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل شده در داخل دستگاه آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد و به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد تا وزن خشک آنها توسط ترازوی دقیق اندازه گیری شود. سپس با استفاده از رابطه های مربوطه درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف های هرز هر کرت نسبت به شاهد همان کرت محاسبه شد. داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از محاسبه درصد فراوانی علف های هرز نشان داد علف های هرز سوروف (*Echinoculua crus-galli*)، قیاق (*Sorghum halepense*)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*)، سلمه تره (*Chenopodium album*)، خرفه (*Partulaca oleracea*)، کنگر وحشی (*Circium arvensis*)، پیچک صحرائی (*Convulvulus arvensis*)، اگزالیس (*Oxalis sp.*) و غوزک (*Hibiscum trionum*) علف های هرز موجود در مزرعه آزمایشی بودند. بیشترین درصد فراوانی علف های هرز به ترتیب مربوط به علف های هرز سوروف، قیاق، پیچک صحرائی، تاج خروس و کمترین درصد فراوانی علف های هرز نیز مربوط به علف های هرز اگزالیس و غوزک بود. بعد از اعمال تیمارهای آزمایشی نیز علف های هرز سوروف، پیچک صحرائی و قیاق دارای بیشترین درصد فراوانی علف های هرز بودند.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کاهش تراکم علف های هرز

نتایج تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی بر کاهش تراکم علف های هرز نشان داد اثرات ساده الگوی کاشت، نوع علفکش و دز مصرف علفکش ها در هر سه مرحله نمونه برداری در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بودند و تأثیر معنی داری بر کاهش تراکم علف های هرز داشتند. تجزیه واریانس اثر متقابل تیمارهای آزمایشی نشان داد اثر متقابل تیمارهای آزمایشی در هیچ یک از مراحل نمونه برداری معنی دار نبود (جدول ۱).

جدول مقایسه میانگین ها اثرات ساده تیمارهای آزمایشی نشان داد در بین تیمارهای الگوهای مختلف کاشت، الگوی کاشت زیگزاگی بیشترین میزان کاهش تراکم علف های هرز را به ترتیب با ۶۷/۶۶، ۷۳/۶۲ و ۷۰/۴۱٪ در هر سه مرحله نمونه برداری به خود اختصاص داد. کمترین میزان کاهش تراکم علف های هرز نیز از تیمار الگوی کاشت استاندارد به ترتیب با ۵۷/۱۶، ۶۰/۸۷ و ۵۸/۷۹٪ در هر سه مرحله نمونه برداری به دست آمد که در گروه آماری جداگانه ای نسبت به سایر تیمارها قرار داشت. زند و همکاران (۱۳۸۶) بیان نمودند تغییر الگوی کاشت گیاه زراعی به وسیله فواصل باریک بین ردیف ها نیز سبب بهبود قابلیت رقابتی گیاه زراعی می شود. اثر این آرایش کاشت مشابه اثر افزایش تراکم کاشت گیاه زراعی می باشد. از این طریق گیاه زراعی باعث کاهش نور قابل دسترس برای علف های هرز مجاور شده و به این ترتیب کنترل علف هرز بهبود می یابد. لیمون و همکاران (۱۹۹۸) با ارزیابی اثرات متقابل فاصله ردیف کاشت و مقادیر مختلف علفکش پیش رویی آترازین گزارش کردند کاشت سورگوم در ردیف های باریک تر باعث افزایش توان رقابتی این گیاه زراعی در برابر علف های هرز گاو پنبه و ارزن وحشی شده است و توانست به طور معنی داری این علف هرز را کنترل کند.

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی و اثر متقابل آنها بر درصد کاهش تراکم علف های هرز

منابع تغییرات	درجه آزادی	مراحل نمونه برداری		
		۴ تا ۶ برگگی	۸ تا ۱۰ برگگی	۱۲ تا ۱۴ برگگی
		سورگوم	سورگوم	سورگوم
تکرار	۲	۱۷/۶۸۱	۷۲/۰۵۶	۲۳/۹۶۷
الگوی کشت	۲	۸۷۵/۰۵۶**	۱۰۹۲/۹۳۱**	۹۶۸/۳۷۵**
علفکش	۱	۳۱۷۳/۳۸۹**	۱۹۰۱/۳۸۹**	۲۵۲۰/۵**
الگوی کاشت × علفکش	۲	۵/۵۵۶ ^{ns}	۲۱/۹۳۱ ^{ns}	۱۱/۲۹۲ ^{ns}
دز مصرفی	۳	۲۳۹۳/۳۵۲**	۱۹۵۵/۲۷۸**	۲۱۸۴/۸۳۳**
الگوی کاشت × دز مصرفی	۶	۴/۱۸۵ ^{ns}	۹/۷۴۶ ^{ns}	۵/۸۱۹ ^{ns}
علفکش × دز مصرفی	۳	۵/۲۰۴ ^{ns}	۱/۲۷۸ ^{ns}	۰/۸۳۳ ^{ns}
الگوی کاشت × علفکش × دز مصرفی	۶	۲/۸۷ ^{ns}	۲/۹۸۶ ^{ns}	۰/۷۳۶ ^{ns}
اشتباه آزمایشی	۴۶	۱۱/۴۹۲	۸/۵۳۴	۸/۹۳۵
ضریب تغییرات (%)		۵/۲۹	۴/۲۶	۴/۵۲

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

در بررسی تیمار نوع علفکش نیز جدول مقایسه میانگین ها نشان داد علفکش فورام سولفورون بهتر از علفکش نیکوسولفورون توانست جمعیت علف های هرز را کاهش دهد و به ترتیب با ۷۰/۷۷، ۷۳/۶۶ و ۷۲٪ در هر سه مرحله نمونه برداری نسبت به علفکش نیکوسولفورون در گروه آماری جداگانه ای قرار گرفت (جدول ۲). زیمدال (۱۹۹۳) آرایش کاشت را به عنوان یکی از عوامل مهم در تعیین شدت رقابت بین علف های هرز و گیاهان زراعی می داند. راجکان و همکاران (۲۰۰۱)، مک لاکلن و همکاران (۱۹۹۳)، گیبسون و همکاران (۲۰۰۱) بیان نمودند با افزایش سایه انداز گیاه زراعی بر روی علف هرز و یا برعکس میزان تجمع ماده خشک در گونه هایی که در زیر کانوپی قرار گرفته اند کاهش یافته و علاوه بر این سهم بیشتری از ماده خشک تولیدی به اجزاء موجود در ساقه اصلی اختصاص یافته و سهم کمتری به انشعابات تعلق می گیرد. قزلی و زند (۱۳۸۶) اظهار نمودند علف کش فورام سولفورون با دز ۲ لیتر در هکتار توانسته علف های هرز باریک و پهن برگ را در ذرت دانه ای به صورت رضایت بخشی کنترل نماید. نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج فوق مطابقت دارد.

جدول ۲: مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم علف های هرز

مراحل نمونه برداری			تیمارهای آزمایشی		
۱۲ تا ۱۴	۸ تا ۱۰	۴ تا ۶	دز مصرفی	علفکش	الگوی کاشت
برگی سورگوم	برگی سورگوم	برگی سورگوم			
۵۸/۷۹ b	۶۰/۸۷ c	۵۷/۱۶ b	*	*	استاندارد
۶۹/۰۴ a	۷۱/۰۸ b	۶۷/۵۸ a	*	*	مربعی
۷۰/۴۱ a	۷۳/۶۲ a	۶۷/۶۶ a	*	*	زیگزاگی
۷۲ a	۷۳/۶۶ a	۷۰/۷۸ a	*	فورام سولفورون	*
۶۰/۱۶ b	۶۳/۳۸ b	۵۷/۵ b	*	نیکوسولفورون	*
۵۲/۴۴ d	۵۶ d	۴۹/۵ d	۱	*	*
۶۲/۱۶ c	۶۴/۲۷ c	۶۰/۶۱ c	۱/۵	*	*
۷۲/۷۸ b	۷۴/۶۶ b	۷۱/۳۳ b	۲	*	*
۷۶/۹۴ a	۷۹/۱۶ a	۷۵/۱ a	۲/۵	*	*

در هر ستون تیمارهایی که با خطوط افقی از هم جدا شده اند و دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۰.۰۵ می باشند

همچنین جدول مقایسه میانگین ها در بررسی دز مصرفی نیز نشان داد با افزایش دز مصرف علفکش ها درصد کاهش جمعیت علف های هرز نیز در تمام مراحل نمونه برداری افزایش یافت به طوریکه بیشترین درصد کاهش جمعیت علف های هرز از تیمار ۲/۵ لیتر در هکتار به ترتیب با ۷۵/۱، ۷۹/۱۶ و ۷۶/۹۴٪ در هر سه مرحله نمونه برداری به دست آمد و در گروه آماری جداگانه ای نیز قرار گرفت. کمترین درصد کاهش تراکم علف های هرز نیز به ترتیب با ۴۹/۵، ۵۶ و ۵۲/۴۴٪ در هر سه مرحله نمونه برداری در تیمار ۱ لیتر در هکتار مشاهده گردید در گروه آماری جداگانه ای قرار داشت. باغستانی و همکاران (۲۰۰۷) اظهار نمودند علفکش های نیکوسولفورون و فورام سولفورون در بالاترین دزهای مصرفی کنترل موفقیت آمیزی بر علف های هرز پهن برگ و باریک برگ داشتند. سیکما و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی علفکش های نیکوسولفورون+ریم سولفورون و فورام سولفورون در مزارع ذرت کانادا گزارش نمودند علفکش فورام سولفورون باعث کنترل بیش از ۷۶٪ تراکم علف های هرز گردید و بیش از ۹۴٪ وزن خشک علف هرز را کاهش داد. علفکش نیکوسولفورون+ریم سولفورون نیز به ترتیب ۴۳ و ۴۷٪ تراکم و وزن خشک علف هرز را کاهش داد که با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کاهش وزن خشک علف های هرز

نتایج تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی بر کاهش وزن خشک علف های هرز نشان داد اثرات ساده الگوی کاشت، نوع علفکش و دز مصرف علفکش ها در هر سه مرحله نمونه برداری در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بودند و تأثیر بسیار معنی داری بر کاهش وزن خشک علف های هرز داشتند. همچنین نتایج نشان داد اثر متقابل هیچ یک از تیمارهای آزمایشی معنی دار نبود (جدول ۳).

جدول ۳: جدول تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی و اثر متقابل آن ها بر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز

مراحل نمونه برداری			د.ف.ص	منابع تغییرات
۱۲ تا ۱۴ برگی	۸ تا ۱۰ برگی	۴ تا ۶ برگی		
سورگوم	سورگوم	سورگوم		
۱۸/۵۱۴	۲۴/۵	۳۶/۱۶۷	۲	تکرار
۹۰۵/۶۸۱**	۹۳۵/۱۶۷**	۹۶۸/۳۷۵**	۲	الگوی کشت
۲۶۱۶/۰۵۶**	۲۴۵۰**	۲۵۲۰/۵**	۱	علفکش
۱۶/۴۳۱ ^{ns}	۱۲/۶۶۷ ^{ns}	۱۱/۲۹۶ ^{ns}	۲	الگوی کاشت × علفکش
۱۸۲۲/۴۲۶**	۱۶۰۷/۱۸۴**	۲۱۸۴/۸۳**	۳	دز مصرفی
۳/۸۲۹ ^{ns}	۲/۵۷۴ ^{ns}	۵/۸۱۹ ^{ns}	۶	الگوی کاشت × دز مصرفی
۰/۲۰۴ ^{ns}	۲/۵۹۳ ^{ns}	۰/۸۳۳ ^{ns}	۳	علفکش × دز مصرفی
۰/۴۶۸ ^{ns}	۰/۵۹۵ ^{ns}	۰/۷۴۵ ^{ns}	۶	کاشت × علفکش × دز مصرفی
۹/۷۸۹	۸/۷۱۷	۸/۹۳۴	۴۶	اشتباه آزمایشی
۴/۳۹	۴/۰۴	۴/۳۹		ضریب تغییرات (%)

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

در بررسی تأثیر الگوهای مختلف کاشت بر کاهش وزن خشک علف های هرز، نتایج جدول مقایسه میانگین ها نشان داد در بین الگوهای مختلف کاشت، الگوی کاشت زیگزاگی بیشترین میزان کاهش وزن خشک علف های هرز را به ترتیب با میانگین های ۷۲/۴۱، ۷۷/۴۱ و ۷۵/۵۴٪ در هر سه مرحله نمونه برداری دارا بود. کمترین میزان کاهش وزن خشک علف های هرز نیز از تیمار الگوی کاشت استاندارد به ترتیب با میانگین های ۶۰/۷، ۶۰ و ۶۴/۱۶٪ در هر سه مرحله نمونه برداری به دست آمد که در گروه آماری جداگانه ای نسبت به سایر تیمارها قرار گرفت (جدول ۴). مبارزه به موقع با علف های هرز به نحوی که حداکثر خسارت به آنها و حداقل تأثیر سوء برگیاه زراعی وارد شود، یکی از روش های سیستم مدیریت تلفیقی علف های هرز است که در چارچوب مفهوم دوره بحرانی کنترل علف هرز نمود می یابد (۱۱). فرناندز و همکاران (۲۰۰۲) طی آزمایشی تأثیر الگوی کاشت ذرت را در رقابت با علف هرز پنجه مرغی مورد بررسی قرار دادند و بیان نمودند که جذب نور و کارایی مصرف آن توسط ذرت با

افزایش یکنواختی در آرایش کاشت افزایش پیدا کرده و تولید ریزوم در پنجه مرغی در این حالت با کاهش بیشتری همراه بوده است. ایشان بر اساس نتایج تحقیقات خود اظهار داشته اند که به دلیل کاهش اندام های زیرزمینی علف هرز پنجه مرغی در اثر آرایش کاشت مربعی ذرت، می توان از این روش در مدیریت تلفیقی علف های هرز چند ساله که توسط ریزوم ها گسترش پیدا می کنند در راستای کاهش مصرف علف کش ها استفاده نمود. در بررسی تیمار نوع علفکش نیز نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که در هر سه مرحله نمونه برداری علفکش فورام سولفورون به ترتیب با میانگین های ۷۴، ۷۹ و ۷۷/۲۲٪، بیشترین درصد کاهش وزن خشک علف های هرز را نسبت به علفکش نیکوسولفورون دارا بود و در گروه آماری جداگانه ای نیز قرار گرفت (جدول ۴). جمالی و همکاران (۱۳۸۶) در ارزیابی علفکش های ریم سولفورون و فورام سولفورون در کنترل قیاق و برخی از علف های هرز پهن برگ ذرت به این نتیجه رسیدند علفکش های آزمایشی به خصوص علفکش فورام سولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار، کنترل بسیار موفقیت آمیزی بر علف های هرز پهن برگ و قیاق داشتند که با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

همچنین جدول مقایسه میانگین ها نشان داد در بین دزهای آزمایشی مصرف ۲/۵ لیتر در هکتار از علفکش های آزمایشی بیشترین میزان کاهش وزن خشک علف های هرز در هر سه مرحله نمونه برداری به ترتیب با میانگین های ۷۸/۹۴، ۸۱/۸۸ و ۸۰/۹٪ را دارا بود و در گروه آماری جداگانه ای نیز قرار گرفت. کمترین میزان وزن خشک علف های هرز نیز در تیمار مصرف ۱ لیتر در هکتار از علفکش های آزمایشی در تمام مراحل نمونه برداری به دست آمد.

ثابتی و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی کارایی علف کش های نیکو سولفورون، فورام سولفورون و ریم سولفورون در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای بیان نمودند که علف کش فورام سولفورون با دز ۲ لیتر در هکتار و ریم سولفورون با دز ۵۰ گرم در هکتار توانستند علف های هرز باریک و پهن برگ را به صورت رضایت بخشی کنترل کنند. نرس و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر علفکش فورام سولفورون در کنترل علف های هرز ذرت را مناسب دانستند و به این نتیجه رسیدند علفکش فورام سولفورون بیوماس علف های هرز تاج خروس و سلمه تره را حدود ۹۰٪ کاهش داد.

جدول ۴: مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز

مراحل نمونه برداری			تیمارهای آزمایشی		
۴ تا ۶ برگی	۴ تا ۶ برگی	۴ تا ۶ برگی	دز مصرفی	علفکش	الگوی کاشت
سورگوم	سورگوم	سورگوم			
۵۸/۷۹ b	۶۰/۸۷ c	۵۷/۱۶ b	*	*	استاندارد
۶۹/۰۴ a	۷۱/۰۸ a	۶۷/۵۸ a	*	*	مربعی
۷۰/۴۱ a	۷۳/۶۲ a	۶۷/۶۶ a	*	*	زیگزاگی
۷۲ a	۷۳/۶۶ a	۷۰/۷۸ a	*	فورام سولفورون	*
۶۰/۱۶ b	۶۳/۳۸ b	۵۷/۵ b	*	نیکوسولفورون	*
۵۲/۴۴ d	۵۶ d	۴۹/۵ d	۱	*	*
۶۲/۱۶ c	۶۴/۲۷ c	۶۰/۶۱ c	۱/۵	*	*
۷۲/۷۸ b	۷۴/۶۶ b	۷۱/۳۳ b	۲	*	*
۷۶/۹۴ a	۷۹/۱۶ a	۷۵/۱ a	۲/۵	*	*

در هر ستون تیمارهایی که با خطوط افقی از هم جدا شده اند و دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ می باشند.

نصیرزاده (۱۳۸۵) با بررسی کارایی علفکش های سولفونیل اوره در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای به این نتیجه رسید کاهش تراکم علف های هرز، وزن خشک علف های هرز و درصد افزایش عملکرد دانه در شرایط کاربرد دو علفکش نیکوسولفورون به میزان ۲ لیتر در هکتار و فورام سولفورون به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار بر علفکش های دیگر برتری داشتند و توانستند خود را به شاهد بدون علف هرز نزدیک نمایند، این علفکش ها توانستند کلیه علف های هرز مورد آزمایش را بالاتر از ۸۰٪ کنترل نمایند و عملکرد دانه را حدود ۷۰٪ بیشتر از شاهد با علف هرز افزایش دهند. جفری و همکاران (۲۰۰۵) در ارزیابی کنترل علف های هرز یک ساله توسط علفکش فورام سولفورون در ذرت دانه ای بیان نمودند که علفکش های مذکور علف های هرز ارزن وحشی و تاج خروس ریشه قرمز را به ترتیب ۸۸ و ۹۹٪ کنترل نمود. همچنین کنترل علف های هرز توق، گاو پنبه، سلمه تره توسط فورام سولفورون در مقایسه با نیکوسولفورون بالاتر بود. بانتینگ و همکاران (۲۰۰۴) در آزمایشی اثر علفکش فورام سولفورون را در کنترل علف های هرز ذرت مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد کاربرد فورام سولفورون به طور معنی داری باعث کاهش علف های هرز و افزایش عملکرد ذرت نسبت به تیمار شاهد گردید. در آزمایش دیگری بانتینگ و همکاران (۲۰۰۵) تأثیر علفکش فورام سولفورون را در کنترل علف های هرز یک ساله ذرت مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند علفکش فورام سولفورون علف های هرز دمروباهی، تاج خروس ریشه قرمز و ارزن وحشی را به ترتیب با میانگین های ۸۸، ۹۹ و ۹۹٪ کنترل نمود. همچنین علفکش فورام سولفورون تراکم و وزن خشک علف های هرز گاو پنبه، سلمه تره و چسبک را نیز در

مقایسه با علفکش نیکوسولفورون به طور معنی داری کاهش داد. نتایج فوق با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

نتایج بررسی فوق نشان داد استفاده از دو علفکش نیکوسولفورون و فورام سولفورون به طور معنی داری توانست جمعیت و وزن خشک علف های هرز را کاهش دهد، در بین علفکش های آزمایشی، علفکش فورام سولفورون تأثیر بهتری بر علف های هرز باریک برگ و پهن برگ مزرعه آزمایشی داشت. با این حال، توجه به این نکته الزامی است که این دو علفکش گروه سولفونیل اوره، در ارزیابی های چشمی در مزرعه، باعث ایجاد گیاه سوزی و خسارت بر روی سورگوم جارویی می شوند و احتمال کاهش عملکرد گیاه زراعی در این علفکش ها بسیار زیاد است، به همین منظور توصیه بر استفاده از این دو علفکش در مزارع سورگوم جارویی منوط به انجام تحقیقات بیشتر در رابطه با اثرات منفی آنها بر گیاه سورگوم می باشد.

سپاس گذاری

مقاله فوق مستخرج از طرح پژوهشی باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان می باشد، بدین منظور از ریاست واحد و رئیس باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان که اینجانب را در مراحل اجرا و نگارش این مقاله یاری فرمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- ۱- ثابتی، پ.، زند، ا. و ویسی، م. ۱۳۸۶. بررسی کارایی علفکش های نیکوسولفورون، فورام سولفورون و ریم سولفورون در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای در کرمانشاه. دومین همایش علوم علف های هرز ایران. جلد اول. ۹ تا ۱۰ بهمن ماه. مشهد. صفحه ۶۶۱ تا ۶۶۵.
- ۲- جمالی، م.، تابع بردار، ع.، جوکار، ل. و افشاری نفر، خ. ۱۳۸۶. ارزیابی علفکش ها در کنترل قیاق (*Sorghum halepense*) و برخی از علف های هرز پهن برگ ذرت. دومین همایش علوم علف های هرز ایران. جلد اول. ۹ تا ۱۰ بهمن ماه. مشهد. صفحه ۳۹۸ تا ۴۰۲.
- ۳- راشد محصل، م. ح.، حسینی، ح.، عبدی، م. و ملافیلابی، ع. ۱۳۷۶. زراعت غلات (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۴- رحیمی، ا.، قلاوند، ا.، آفعلیخانی، م. و عسگری، ع. ۱۳۸۲. اثر تراکم و زمان سبز شدن تاج خروس (*Amarantdsus retroflexus*) در رقابت با ذرت (*Zea mays*). مجله علوم زراعی ایران. جلد پنجم. شماره ۳. صفحه ۲۵۷ تا ۱۹۵.
- ۵- زند، ا.، موسوی، ک. و حیدری، ا. ۱۳۸۷. علفکش ها و روش های کاربرد آنها با رویکرد بهینه سازی و کاهش مصرف. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

- ۶- زند، ا.، باغستانی، م. ع.، بیطرفان، م. و شیمی، پ. ۱۳۸۶. راهنمای علفکش های ثبت شده در ایران با رویکرد مدیریت مقاومت علف های هرز به علفکش ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۶۶ صفحه.
- ۷- شاهرخی، ش. ۱۳۸۳. بررسی خصوصیات زیستی و تغییرات جمعیت شته های سورگوم جارویی. مجله دانش نوین کشاورزی، سال ۱، شماره ۲. صفحه های ۱۶ تا ۲۶.
- ۸- قزلی، ف و زند، ا. ۱۳۸۶. مقایسه کارایی علف کش های جدید و استاندارد در ذرت دانه ای با تأکید بر علف های هرز باریک برگ. دومین همایش علوم علف های هرز ایران. جلد اول. ۹ تا ۱۰ بهمن ماه. مشهد. صفحه ۳۵۴ تا ۳۵۸.
- ۹- موسوی، م. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف های هرز اصول و روشها. نشر میعاد. ۴۶۸ صفحه.
- ۱۰- نصیرزاده، ن. ۱۳۸۵. بررسی کارایی برخی علفکش های خانواده سولفونیل اوره در کنترل علف های هرز ذرت دانه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۵۸ صفحه.
- ۱۱- هادی زاده، م.، علیمرادی، ل. و فریدون پور، م. ۱۳۸۴. ارزیابی کارایی علفکش های گروه سولفونیل اوره در ذرت دانه ای. اولین همایش علف های هرز ایران. ۵ تا ۶ بهمن ماه. تهران. صفحه ۵۱۹ تا ۵۲۳.

12- Anderson, D. D., Roeth, F. W. and Martin, A. R. 1996. Control of teriazine-resistance common waterhemp (*Amaranthus fudis*) in field corn (*Zea mays*) Weed Tech. 10: 570-575.

13- Baghestani, M. A., Zand, E. Sofizadeh, S. Bagherani, N. and Deihimfard, R. 2007. Weed control and wheat (*Triticum aestivum* L.) yield under application of 2,4-D plus carfentrazone-ethyl and florasulam plus flumetsulam: evaluation of the efficacy. Crop Protec. 10: 3-7.

14- Baghestani, M. A., Zand, E. Soufizadeh, S. Eskandari, A. Pour Azar, R. Veysi, M. and Nasseirzadeh, N. 2006. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.) Crop Protec. 26: 936-942.

15- Bunting, J., Spragut, C. and Riechers, D. 2004. Corn Tolerance as Affected by the Timing of Foramsulfuron Applications. Weed Technology. 18: 757-762.

16- Bunting, J., Sprague, C. and Riechers, D. 2005. Incorporating Foramsulfuron into Annual Weed Control Systems for Corn. Weed Technology. 19: 160-167.

17- Fernandez, O. N., Vignolio, O. R. and Requesens, E. C. 2002. Competition between corn (*Zea mays*) and bermudagrass (*Cynodon dactylon*) in relation to the crop plant arrangement. Agronomie. 22: 293-305.

15- Gibson, K. D., Fischer, A. J. and Foin, T. C. 2001. Shading and the growth and photosynthetic responses of ammannia occinnea. Weed Res. 41: 59-67.

18-Jeffrey, A. B., Sprague, C. L. and Riechers, D. E. 2005. Incorporating foramsulfuronin to annual weed control systems for corn. Weed Sci. 19: 160-167.

19- Limon-Ortega, A., Mason, S. C. and Martin. A. R. 1998. Production practice improve grain sorghum and pearl millet competitiveness with weeds. Agron J. 90: 227-232.

20- McLachlan, S. M., Tollenaar, M. Swanton, C. J. and Weise, S. F. 1993. Effect of corn induced shading on dry matter accumulation, distribution and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Sci. 41: 569-573.

21-Nurse, R. and Swanton, C. 2006. Weed control and yield are improved when glyphosate is preceded by a residual herbicide in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays*). Crop Protection 25: 1174-1179.

22- Rajcan, I. and Swanton, C. J. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and whole plant. Field Crop Res. 71 : 139-150.

23- Sikkema, P. H., Kramer, C. Vyn, J. D. Kells, J. Hillger, D. E. and Soltani, N. 2005. control of lyuhlenbergia Frondosa (*wirestem muhly*) with post-emergance sulfonylurea herbicides in maize (*Zea mays* L.). Crop Protec. 26: 1585-1588.

24- Zimdahl, R. 1993. Fundamental of Weed Sci. Academic press, Inc. USA. PP: 91-133.