

بررسی کارایی برخی علفکش‌های جدید در کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای (*Zea mays*) در جیرفت

ابراهیم ممنوعی^{۱*} - محمد علی باغستانی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۰۴

چکیده

به منظور ارزیابی کارایی برخی علفکش‌های جدید در ذرت دانه‌ای، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و ۴ تکرار در جیرفت اجرا گردید. تیمارها شامل علفکش نیکوسولفورون به مقدار ۲ لیتر در هکتار، علفکش فورامسولفورون به مقدار ۲/۵ لیتر در هکتار، علفکش ریوسولفورون به مقدار ۵۰ گرم در هکتار، علفکش نیکوسولفورون + ریوسولفورون به مقدار ۱۷۵ گرم در هکتار، علفکش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار به همراه وجین دستی علف‌های هرز باریک برگ، علفکش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار به همراه وجین دستی علف‌های هرز باریک برگ، علفکش فورامسولفورون + یدوسولفورون (ماستر) به مقدار ۱/۲۵، ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار، مخلوط علفکش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ ۱/۵ لیتر در هکتار + نیکوسولفورون ۱ لیتر در هکتار، شاهد با وجین دستی بود. نتایج نشان داد که علفکش‌ها اثر معنی‌داری بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز سوروف، تاج خروس بدل، خرفه و تاج خروس وحشی دارد. این علف‌های هرز با کاربرد علفکش فورامسولفورون + یدوسولفورون به مقدار ۱/۷۵ و ۱/۵ لیتر در هکتار به خوبی کنترل شدند. علفکش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون و نیکوسولفورون + ریوسولفورون نیز کارایی مطلوبی در کنترل این علف‌های هرز داشت. اما ریوسولفورون کارایی ضعیف در کنترل آن‌ها داشت. در پی کاربرد علفکش‌های فورامسولفورون + یدوسولفورون (مایستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار و ریوسولفورون به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین افزایش وزن دانه ذرت به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: فورامسولفورون، نیکوسولفورون، ریوسولفورون، علفکش

مقدمه

پیچک^۱، عروسک پشت‌پرده^۲، قیاق^۳، سوروف^۴، اویارسلام^۵، علف‌خرچنگ^۶، گونه‌های چسبک^۷ نام برد (۱۲). یکی از مهم‌ترین روش‌های مدیریت علف‌های هرز در دنیا و ایران کنترل شیمیایی می‌باشد (۶). برای کنترل علف‌های هرز ذرت از علفکش‌های دو منظوره نظیر آلاکلر، استاکلر، ای‌پی‌تی‌سی + دی‌کلرامید، ریوسولفورون، نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + ریوسولفورون و پهن‌برگ‌کش‌های نظیر آترازین، سیانازین، لینورون، مزوترون + اس‌متالاکلر + تربوتیلازین استفاده می‌شود (۸). آخرین علفکش ثبت

ذرت دانه‌ای^۳ نقش مهمی در تأمین غذای بشر دارد. یکی از عوامل مهم کاهش دهنده عملکرد ذرت در مناطق مختلف کشور علف‌های هرز می‌باشند. این گیاه در مرحله اولیه رشد گیاهچه‌ای به علف‌های هرز به ویژه پهن برگ حساس است. علف‌های هرز در این مرحله، از طریق به تاخیر انداختن رشد و کاهش قدرت رقابتی ذرت، عملکرد آن را کاهش می‌دهد (۱۵). میزان خسارت علف‌های هرز بسته به شرایط مختلف مدیریتی و آب و هوایی از ۶۰ درصد (۱۰) تا ۹۰ درصد (۲۱) گزارش شده است. از مهم‌ترین علف‌های هرز ذرت کشورمان می‌توان، تاج‌خروس ریشه‌قرمز^۴، سلمه‌تره^۵، گاوپنبه^۶،

5- *Chenopodium album* L.

6- *Abutilon theophrasti* Medik.

7- *Convolvulus arvensis* L.

8- *Physalis alkekengi*

9- *Sorghum halepense* (L.) Pers

10- *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.

11- *Cyperus rotundus* L.

12- *Digitaria sanguinalis* L

13- *Setaria spp.*

۱- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبل جیرفت و کهنوج

(*) نویسنده مسئول: (Email: emannoie@yahoo.com)

۲- استاد پژوهش بخش تحقیقات علف‌های هرز موسسه تحقیقات گیاهپزشکی،

تهران

3- *Zea mays* L.

4- *Amaranthus retroflexus* L.

علف‌کش ریم‌سولفورون تأثیر مطلوبی در کنترل علف‌هرز قیاق ندارد (۱۳). بیش‌زاده و قادری (۱۸) اظهار کردند که کاربرد آترازین + آلاکلر به ترتیب به مقدار $1/5 + 1/92$ کیلو گرم ماده موثره در هکتار تاج‌خروس ریشه‌قرمز را ۱۰۰ کنترل می‌کند، کاربرد ریم‌سولفورون + پرایمی‌سولفورون + پروسولفورون به مقدار $0/04 + 0/02 + 0/02$ کیلوگرم ماده موثره در هکتار قیاق را ۱۰۰ درصد کنترل نمود، همچنین کاربرد علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ به مقدار $0/46 + 0/54$ کیلوگرم ماده موثره در هکتار، و علف‌کش آلاکلر + توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ به مقدار $2/44 + 0/36 + 0/31$ کیلوگرم ماده موثره در هکتار قادرند پیچک را ۱۰۰ درصد کنترل کنند. با توجه به تفاسیر فوق، بسیاری از علف‌کش‌های به ثبت رسیده در ذرت به دلیل محدودیت طیف علف‌کشی، و محدود بودن تعداد و تنوع علف‌کش‌های ثبت شده ذرت دانه‌ای در کشورمان (۶) این بررسی با هدف تعیین کارایی علف‌کش جدید فورام‌سولفورون + یدوسولفورون در مقایسه با علف‌کش‌های ثبت شده در کنترل علف‌های هرز ذرت اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت دانه‌ای (رقم سینگل کراس ۷۰۴) آزمایشی در سال زراعی ۸۹ تا ۹۰ به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار با ۱۱ تیمار در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج با ارتفاع ۶۲۸ متر از سطح دریا، و مختصات ۵۷ درجه، ۳۲ دقیقه و ۳۱ ثانیه طول شرقی و ۲۸ درجه، ۳۲ دقیقه، ۴۸ ثانیه عرض شمالی، اجرا گردید. بافت خاک محل آزمایش لومی شنی^{۱۲} با اسیدیته^{۱۳} ۷/۶، هدایت الکتریکی^{۱۴} (۱/۵۷) دسی زیمنس بر متر، و درصد ماده آلی خاک^{۱۵} ۰/۱۵ بود.

تیمارهای آزمایشی عبارتند از علف‌کش کروز (نیکوسولفورون ۴ درصد SC) به مقدار ۲ لیتر ماده تجاری (معادل ۸۰ گرم ماده موثره) در هکتار، علف‌کش اکوئپ (فورام‌سولفورون OD 22.5%) به مقدار ۲/۵ لیتر ماده تجاری (معادل ۵۶۲/۵ گرم ماده موثره) در هکتار، مصرف علف‌کش تیتوس (ریم‌سولفورون DF 25%) به مقدار ۵۰ گرم ماده تجاری (معادل ۱۲/۵ گرم ماده موثره) در هکتار به همراه سورفکتانت یونی ۲ در هزار، علف‌کش اولتیم (نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم) DF 75%) به مقدار ۱۷۵ گرم ماده تجاری (معادل ۱۳۱/۲۵ گرم ماده موثره) در هکتار به همراه ۰/۵ درصد سیتوویت، علف‌کش برومایسیدام (بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ EC 40%) به میزان ۱/۵ لیتر (معادل ۶۰۰ گرم ماده موثره) در هکتار به

شده این محصول در کشورمان علف‌کش لوماکس (مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین) است، که برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ مزارع ذرت و نیشکر مصرف می‌شود (۷). علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) یک علف‌کش از گروه بازدارنده‌های ALS که بازدارنده فعالیت آنزیم استولاکتات سینتاز می‌باشد، این علف‌کش ترکیبی از فورام‌سولفورون (۳۰ گرم در لیتر) + یدوسولفورون (یک گرم در لیتر) + ماده ایمن‌ساز ایزوگرایفین (۳۰ گرم در لیتر) است، که بسیاری از علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ نظیر گاوپنبه^۱، انواع تاج‌خروس^۲، گونه‌های سلمه‌تره^۳، خارلته^۴، توق^۵، تاجریزی^۶، خرفه^۷، قیاق و چسبک^۸ در ذرت را به خوبی خوبی کنترل می‌کند (۱). در همین راستا، مطالعه ناصری‌زاده (۱۴) نشان داد که کاربرد ۲/۵ لیتر فورام‌سولفورون توانست علف‌های هرز ذرت را از ۸۰ درصد کنترل کند. در مطالعه دیگری تاکید شد، که کاربرد نیکوسولفورون و فورام‌سولفورون بیشترین تاثیر در کنترل علف‌های هرز سوروف، تاج‌خروس^۹ و پیچک دارند (۱۰). باغستانی و همکاران (۲) اذعان داشتند که علف‌کش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ می‌تواند سلمک را در مزارع ذرت بطور کامل کنترل نماید. در گزارش دیگری بیان شد کاربرد ۸۰ گرم ماده موثره نیکوسولفورون در هکتار توانایی ضعیفی در کنترل علف‌های هرز قیاق، اویارسلام^{۱۱}، علف‌خرچنگ، تاج‌خروس ریشه قرمز دارد (۱۷)، این علف‌کش قادر به کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ نظیر توق (۱۸ و ۱۹)، گاوپنبه و تاتوره^{۱۱} نمی‌باشد (۱۷). در مقابل، بانتینگ و همکاران (۱۹) گزارش کردند که استفاده از علف‌کش نیکوسولفورون علف‌های هرز دم‌روباهی، ارزن وحشی، علف‌هفت‌بند، گاوپنبه، سلمه تره و تاج‌خروس رابه ترتیب ۸۰، ۸۹، ۴۷، ۴۲ و ۴۶ درصد کنترل می‌شود. بررسی دیگری نشان داد که علف‌کش‌های فورام‌سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ به ترتیب باعث کاهش ۷۰، ۵۹ و ۵۱ درصد علف‌های هرز مزارع ذرت گردیدند (۹). نتایج مطالعات دیگر بیانگر این مطلب است که اختلاط علف‌کش نیکوسولفورون + بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ علف‌های هرز ذرت بطور مطلوبی کنترل می‌کند (۴)، علف‌کش نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون سبب کنترل بیش از ۴۳ درصد علف‌های شدند (۲۲). در گزارش دیگری تاکید شد که کاربرد

- 1- *Abutilon theophrasti* Medic
- 2- *Amaranthus* spp.
- 3- *Chenopodium* spp.
- 4- *Cirsium arvense*
- 5- *Xanthium strumarium* L.
- 6- *Solanum nigrum* L.
- 7- *Portulaca oleracea* L.
- 8- *Setaria viridis* (L.) P. Beauv
- 9- *Amaranthus retroflexus* L.
- 10- *Cyperus esculentus* L.
- 11- *Datura stramonium* L.

- 12- Sandy loam
- 13- PH
- 14- EC
- 15- OC%

عملکرد و درصد تغییرات وزن دانه در زمان برداشت نیز عملکرد هر قسمت از کرت (مساحت ۴ متر مربع) بطور جداگانه (قسمت سمپاشی شده و نشده) برداشت شد هم‌چنین با استفاده از معادله $(Y_f = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w})$ درصد تغییرات وزن دانه محاسبه شد. در این معادله Y_i درصد افزایش عملکرد دانه، Y_f و Y_w به ترتیب عملکرد در نیمه کرت سمپاشی شده و سمپاشی نشده می‌باشد. قبل از انجام تجزیه واریانس داده‌ها، آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام گرفت، مقایسه میانگین با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار^۳ در سطح ۵ درصد انجام شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SAS و Excel انجام گرفت. چون اثر گیاه‌سوزی در ذرت دیده نشد از آوردن نتایج خوداری گردید. از آنجا که تیمار بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ صرفاً پهن برگ کش بوده از فهرست تیمارهای کنترل کننده سوروف حذف گردید.

نتایج و بحث

فهرست علف‌های هرز غالب محل آزمایش در جدول یک آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود گونه‌های غالب علف‌های هرز محل آزمایش عبارت است از سوروف، تاج‌خروس بدل، خرفه، پیچک، تاج‌خروس و پنیرک می‌باشد. لازم به ذکر است که در این پژوهش، تمام صفات مورد بررسی در نیم کرت سمپاشی شده نسبت به نیم کرت سمپاشی نشده با هم مقایسه شده است.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده از درصد کاهش تراکم و وزن خشک سوروف، تاج‌خروس بدل، خرفه، پیچک، انواع تاج‌خروس، پنیرک و کل علف‌های هرز نشان داد که تیمارهای کاربردی در این آزمایش (به جز تراکم علف‌های خرفه و تاج‌خروس بدل) اثر معنی‌داری بر این دو ویژگی دارد.

با ملاحظه‌ی درصد کاهش تراکم و وزن خشک سوروف در جدول دو مشاهده می‌شود که در بین تیمارهای مورد بررسی بیش‌ترین کارایی متعلق به تیمار کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار و نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم) می‌باشد. این تیمارها تنها با دو تیمار ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) ۱/۲۵ لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی دارند. در مقابل کم‌ترین کارایی کنترل این علف‌هرز مربوط به تیمار ریم‌سولفورون بود و این تیمار سبب کاهش ۵۹ و ۳۵ درصد تراکم و وزن خشک سوروف گردید (جدول ۲). از سوی دیگر، مقایسه گروهی کاهش وزن خشک این علف‌هرز نیز نشان داد که بین کاربرد علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) با سایر تیمارهای علف‌کش، اختلاف معنی‌داری است.

همراه وجین دستی علف‌های هرز باریک‌برگ، علف‌کش یو۴۶ کمی فلوئید (توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ SL 67.5%) به میزان ۱/۵ لیتر (معادل ۱۰۱۲/۵ گرم ماده موثره) در هکتار به همراه وجین دستی علف‌های هرز باریک‌برگ، کاربرد علف‌کش مایسترآودی (فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) OD 3.1%) به میزان‌های ۱/۲۵، ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر (به ترتیب معادل ۳۸/۷۵، ۴۶/۵ و ۵۴/۲۵ گرم ماده موثره) در هکتار، مصرف علف‌کش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ به میزان ۱/۵ لیتر + نیکوسولفورون به میزان ۱ لیتر (معادل ۶۰۰ + ۸۰ گرم ماده موثره) در هکتار، شاهد با وجین دستی در طول فصل رشد بود. کلیه تیمارهای علف‌کش به صورت پس‌رویشی و در مرحله ۳ تا ۶ برگی ذرت انجام شد. ابعاد کرت‌های آزمایش ۸×۳ متر و هر کرت آزمایشی دارای ۴ خط کشت در نظر گرفته شد. کرت‌های آزمایشی توسط یک خط کاشت نشده از یکدیگر جدا شدند. آرایش کاشت ۲۰×۷۵ و تراکم کشت ۶۶ هزار بوته در هکتار در نظر گرفته شد. کشت توسط دستگاه پنوماتیک چهار ردیفه در کف جوی در تاریخ کشت ۱۳۸۹/۵/۶ انجام گرفت. مصرف کود به مقدار، ۴۵۰ کیلوگرم اوره (۴۶ درصد نیتروژن) در هکتار در سه تقسیط (قبل از کشت، مرحله ۵-۷ برگی، مرحله تشکیل گل آذین‌نر)، فسفر و پتاسیم نیز به ترتیب از منبع کودی سوپر فسفات تریپل (۴۶٪ P₂O₅) و سولفات پتاسیم (۵۰٪ K₂O) به ترتیب به میزان ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت مصرف شد. آبیاری مطابق عرف منطقه انجام گرفت. کلیه مراقبت‌های زراعی در تیمارها به طور یکسان انجام شد. سمپاشی با سمپاش پستی باطری فشار ثابت مجهز به نازل شره‌ای با فشار ثابت ۲ بار و حجم ۳۵۰ لیتر آب در هکتار در مرحله ۳ تا ۶ برگی ذرت در تاریخ ۸۹/۶/۶ در اول صبح با آسمان صاف و بدون باد انجام شد. هر کرت آزمایش از نظر طولی به دو قسمت تقسیم گردید، نیم کرت بالا به عنوان شاهد سمپاشی نشده و نیم کرت پایین با علف‌کش‌های مورد نظر سمپاشی شد. برای افزایش دقت آزمایش و ممانعت از اختلاط اثر علف‌کش‌ها، برای هر بلوک فاضلابی جداگانه در نظر گرفته شد میزان خسارت علف‌کش‌های مصرف شده با روش استاندارد چشمی^۱ ۳۰ روز بعد از عملیات سمپاشی ارزیابی شد و در همین زمان تراکم علف‌های هرز در مساحت ۰/۵ متر مربع در هر نیمه (سمپاشی شده و نشده) بطور جداگانه به تفکیک گونه شمارش، و بعد از برداشت و انتقال به آزمایشگاه در آن ۷۵ درجه به مدت ۴۸ ساعت خشک و توزین گردید. بدین ترتیب کارایی مهار علف‌هرز^۲ از نظر تعداد و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه با استفاده از معادله $(ECW = \frac{A-B}{A} \times 100)$ محاسبه گردید (۹). در این معادله A و B به ترتیب قسمت سمپاشی نشده و شده می‌باشد. جهت تعیین

1- European Weed Research Council

2- Weed Control Efficacy

3- LSD (Least Significant Difference)

جدول ۱- فهرست گونه‌های موجود و غالب علف‌های هرز محل آزمایش

† نام علمی	تیره	نام فارسی
* <i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	اویار سلام ارغوانی
** <i>Malva parviflor</i> L.	Malvaceae	پنیرک
* <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	پنجه‌انگشتی
** <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	پیچک
** <i>Digera muricata</i> L.	Amaranthaceae	تاج خروس بدل
** <i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson.	Amaranthaceae	تاج خروس خوابیده
** <i>Amaranthus. viridis</i> L.	Amaranthaceae	تاج خروس سبز
** <i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	خرفه
* <i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	سلمه‌تره
* <i>Echinochola colonum</i> .	Poaceae	سوروف
* <i>Physalis alkekengi</i> L.	Solanaceae	عروسک پشت پرده
* <i>Eragrostis poaeoides</i> P.Beauv	Poaceae	علف نرمو

† **, * علف‌هرز موجود و غالب آزمایش

بودند. مهاجری و همکاران (۱۰) نشان دادند که نیکوسولفورون و فورام‌سولفورون کارایی مطلوبی در کنترل سوروف دارند. در بررسی بهاری و همکاران (۴) نیز مشخص شد که سوروف به خوبی با علف‌کش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون کنترل می‌گردد. نتایج سایر مطالعات نیز بیانگر این مطلب است که کاربرد علف‌کش‌های آترازین و پندی‌متالین (۲۰)، نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم) و فورام‌سولفورون سبب کنترل مطلوب علف‌هرز سوروف می‌گردد (۷، ۱۰، ۲۳).

این نتیجه بیانگر این مطلب است که کارایی این علف‌کش در کنترل علف‌هرز مذکور مطلوب‌تر از سایر علف‌کش‌ها مورد آزمایش است. بنابراین در شرایطی که مزرعه فقط آلوده به این علف‌هرز باشد می‌توان با مصرف علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) به کارایی مطلوبی رسید. در همین راستا، باغستانی و همکاران (۳) اذعان داشتند که دو علف‌کش فورام‌سولفورون و نیکوسولفورون از کارایی نسبی متوسطی، پندی‌متالین و مخلوط آترازین + آلاکلر و آترازین + استاکلر از کارایی نسبی خوبی در کنترل سوروف برخوردار

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک سوروف و تاج خروس بدل

تاج خروس بدل		سوروف		تیمار
وزن خشک	تراکم	وزن خشک	تراکم	
۸۰/۰۹ cd	۸۱/۲۰	۷۶/۳۱ abc	۷۹/۳۴ bc	۱- نیکوسولفورون (کروز)
۶۲/۱۵ e	۸۰/۴۲	۷۰/۶۹ bc	۷۸/۷۹ bc	۲- فورام‌سولفورون (اکوئیب)
۵۸/۰۶ e	۷۸/۸۷	۳۵/۲۷ e	۵۹ d	۳- ریم‌سولفورون (تیتوس)
۹۲/۵۴ ab	۸۶/۲۱	۷۸/۸۶ abc	۸۴/۲۰ ab	۴- نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم)
۹۰/۱۹ ab	۸۰	-	-	۵- بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + وجین باریک برگ
۸۸/۷۵ abc	۸۲/۵۰	-	-	۶- توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + وجین باریک برگ
۷۹/۱۷ d	۸۱/۲۵	۶۸/ ۳۴ c	۶۹/۵۸ c	۷- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (۱/۲۵ لیتر)
۸۸/۶۹ abc	۸۴/۵۸	۷۴/۰۷ bc	۷۸/۳۴ bc	۸- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (۱/۵ لیتر)
۹۳/۱۷ ab	۸۷/۵۰	۷۹/۵۳ ab	۸۷/۸۳ ab	۹- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (۱/۷۵ لیتر)
۸۶/۵۷ bc	۷۲/۰۲	۵۵/۸۴ d	۷۸/۲۲ bc	۱۰- بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون
۹۶/۶۱ a	۹۸/۲۱	۸۶/۹۴ a	۹۰/۳۳ a	۱۱- شاهد با وجین

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد

اگر چه اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آزمایش در خصوص کاهش تراکم علف‌هرز پهن‌برگ تاج خروس بدل دیده نشد ولی نتایج بررسی حاکی از کنترل خوب این علف‌هرز توسط علف‌کش‌های کاربردی در این آزمایش بود. به طوری که در حضور اغلب تیمارها تراکم این علف‌هرز بیش از ۸۰ درصد کاهش یافت. بیش‌ترین کاهش وزن خشک این علف‌هرز در حضور تیمار فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار و آمد و این تیمار به همراه تیمار نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون و بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ در گروه تیمارهای برتر قرار گرفتند. در مقابل ضعیف‌ترین کارایی در کنترل این علف‌هرز علف‌کش‌های ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون دارا بودند (جدول ۲). از سوی دیگر، مقایسه گروهی کاهش وزن خشک این علف‌هرز نشان داد که بین کاربرد فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) با سایر تیمارهای علف‌کش، فقط با دو تیمار علف‌کش فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون اختلاف معنی‌دار دارد. لذا در شرایطی که مزرعه تنها آلوده به علف‌هرز تاج‌خروس بدل باشد می‌توان با مصرف یکی از علف‌کش مورد آزمایش (بجز فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون) این علف‌هرز را به طور مطلوبی کنترل نمود. نتایج سایر تحقیقات نیز نشان دادند که کاربرد علف‌کش نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم) سبب کنترل ۴۳ درصدی علف‌های ذرت شدند (۲۲). لطفی و همکاران (۹) اظهار کردند که کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ می‌تواند به طور مطلوبی علف‌های هرز پهن برگ ذرت را کنترل می‌کند. طی بررسی‌های مختلف مشخص شد که اختلاط علف‌کش نیکوسولفورون + بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ (۴)، نیکوسولفورون و فورام‌سولفورون (۷) تاج‌خروس را به خوبی کنترل می‌کند.

در مورد کاهش تراکم خرفه نیز همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بین تیمارهای کاربردی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما کارایی مطلوبی با کاربرد علف‌کش‌ها مورد آزمایش حاصل گردید. به طوری که در حضور اغلب تیمارها تراکم این علف‌هرز بیش از ۶۷ کاهش یافت. بیش‌ترین کاهش وزن این علف‌هرز در کاربرد فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار و نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم) بدست آمد. در مقابل کم‌ترین کارایی در کنترل این علف‌هرز از علف‌کش ریم‌سولفورون حاصل شد که با سایر تیمارها آزمایش تفاوت معنی‌دار دارد (جدول ۳). هم‌چنین مقایسه گروهی کاهش وزن این علف‌هرز نیز مشاهده شد که علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) فقط با علف‌کش ریم‌سولفورون اختلاف معنی‌دار دارد، لذا در شرایطی که علف‌هرز غالب مزرعه خرفه باشد می‌توان با مصرف یکی از علف‌کش‌های مورد آزمایش (به جز ریم‌سولفورون) این علف‌هرز را به طور رضایت بخشی کنترل نمود. در همین راستا، باغستانی و همکاران (۳) اظهار داشتند که علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ کارایی خوبی در کنترل این علف‌هرز برخوردار است، به ویژه زمانی که قبل از مصرف این علف‌کش، از علف‌کش پندی‌متالین استفاده شود که سبب کنترل کامل این علف‌هرز می‌شود. در گزارش لطفی و همکاران (۹) نیز مشخص شد که کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ خرفه را به طور مطلوبی کنترل می‌کنند. نتایج سایر محققین بیانگر این مطلب است که کاربرد علف‌کش‌های آترازین و پندی‌متالین (۲۰)، نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (۷ و ۲۳)، مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین، آمیکاربوزن (۷) قادر است خرفه را به طور بسیار قابل مطلوبی کنترل کند.

جدول ۳ - مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک خرفه و پیچک

تیمار	خرفه		پیچک	
	تراکم	وزن خشک	تراکم	وزن خشک
۱- نیکوسولفورون (کروز)	۷۰	۶۷/۲۲ ab	۴۷/۵۰ cde	۴۵/۹۳ cd
۲- فورام‌سولفورون (اکوئیب)	۷۹/۵۲	۷۲/۸۳ a	۳۹/۱۷ de	۳۷/۴۳ d
۳- ریم‌سولفورون (تیتوس)	۵۵/۳۵	۵۰/۷۳ b	۳۷/۹۸ e	۴۱/۹۹ d
۴- نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیم)	۸۰/۴۱	۷۹/۹۷ a	۴۳/۳۳ cde	۵۹/۹۷ b
۵- بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + وجین باریک برگ	۷۲/۰۲	۷۵/۵۵ a	۶۰/۸۳ b	۵۶/۲۹ bc
۶- توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + وجین باریک برگ	۷۰/۸۳	۷۲/۴۹ a	۵۹/۵۲ b	۵۹/۱۱ b
۷- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (لیتر)	۶۶/۶۷	۶۶/۴۷ ab	۴۱/۶۷ de	۴۰/۲۸ d
۸- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (لیتر)	۷۹/۱۷	۷۶/۰۲ a	۵۲/۵۰ bcd	۴۹/۵۵ bcd
۹- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (لیتر)	۸۳/۷۵	۷۹/۸۴ a	۵۶/۶۷ bc	۵۷/۴۸ bc
۱۰- بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون	۷۷/۰۸	۶۸/۸۶ a	۴۷/۶۲ bcde	۶۰/۷۹ b
۱۱- شاهد با وجین	۹۱/۸۷	۸۳/۹۵ a	۷۷/۰۸ a	۷۹/۹۲ a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد

علف‌کش‌های نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیما)، فورام‌سولفورون، ریم‌سولفورون، آمیکاربوزن، مزوتریون + اس متالاکلر + تربوتیلازین پیچک را در حد قابل قبولی کنترل می‌کنند.

در علف‌هرز تاج خروس نیز مشاهده شد که مصرف علف‌کش‌های فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) (۱/۷۵ لیتر در هکتار) و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ و بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ مطلوب‌ترین تیمارها در کاهش تراکم این علف‌هرز می‌باشند و علف‌کش ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون کم‌ترین کارایی در کنترل تراکم آن داشت.

علف‌کش‌های فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) (۱/۷۵ لیتر در هکتار)، بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ بعد از شاهد وجین بیش‌ترین کاهش وزن دارا بودند و در زمره مطلوب‌ترین تیمارها در کنترل این علف‌هرز دسته‌بندی شدند، و وزن خشک آن را ۸۱ درصد کاهش دادند. اما فورام‌سولفورون ضعیف‌ترین کارایی در کنترل این علف‌هرز از خود بروز داد (جدول ۴). از سوی دیگر، مقایسه گروهی کاهش تراکم و وزن خشک تاج خروس در کاربرد فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) در مقایسه با تیمارهای دیگر نشان داد که این علف‌کش با فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون اختلاف معنی‌داری دارد. بنابراین در صورتی مزرعه تنها آلوده به این علف‌هرز باشد، با تیمارهای علف‌کش این آزمایش به جز دو علف‌کش مزبور می‌توان به کنترل مطلوبی رسید. در همین راستا، زارع و همکاران (۵) اظهار کردند که کاربرد ۶۰ تا ۸۰ گرم ماده موثره نیکوسولفورون در هکتار تاج خروس را به طور بسیار مطلوبی کنترل می‌کند. در بررسی بهاری و همکاران (۴) مشخص شد که تاج خروس ریشه قرمز بخوبی با علف‌کش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون کنترل می‌گردد. در مطالعه مهاجری (۱۰) نیز بیان شد که کاربرد نیکوسولفورون و فورام‌سولفورون تاج خروس را به طور بسیار خوبی کنترل می‌کند.

مطلوب‌ترین تیمارها در کاهش تراکم پیچک، کاربرد علف‌کش‌های بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ، توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ و فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار بود، این تیمارها توانستند جمعیت آن را بیش از ۵۵ درصد کاهش داد، ولی علف‌کش ریم‌سولفورون کم‌ترین کاهش تراکم این علف‌هرز را دارا بود. از سوی دیگر، بیش‌ترین کاهش وزن خشک پیچک از کاربرد علف‌کش بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیما)، توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ و فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار بدست آمد، و کم‌ترین کاهش وزن از مصرف علف‌کش‌های ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون حاصل شد. دزهای مختلف علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) از نظر کنترل این علف‌هرز با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌دار نشان دادند و با افزایش دز این علف‌کش کنترل این علف‌هرز افزایش یافت (جدول ۳). مقایسه گروهی کاهش تراکم و وزن خشک این علف‌هرز نیز نشان داد که بین علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) با ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما با سایر تیمارهای تفاوت معنی‌دار ندارد. این مطلب نشانگر کارایی نسبتاً مطلوب علف‌کش فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (ماستر) در کنترل پیچک می‌باشد. در همین راستا، باغستانی و همکاران (۳) اظهار داشتند که کارایی بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ پیچک را به طور کامل کنترل می‌کند، علف‌کش‌های فورام‌سولفورون و نیکوسولفورون به ترتیب ۹۵ و ۶۵ درصد وزن خشک پیچک را کاهش دادند. زارع و همکاران (۵) نیز گزارش کردند که کاربرد ۶۰ تا ۸۰ گرم ماده موثره نیکوسولفورون در هکتار قادر است پیچک صحرائی را به طور بسیار مطلوبی کنترل کند. در مطالعات زند و همکاران (۷ و ۲۳) مشخص شد که کاربرد

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک تاج خروس و پنیرک

تیمار	تاج خروس		پنیرک
	تراکم	وزن خشک	
۱- نیکوسولفورون (کروز)	۶۸/۷۵ bcd	۶۹/۷۳ cd	۷۴/۲۴ cde
۲- فورام‌سولفورون (اکوئیب)	۶۰ d	۵۲/۲۶ f	۵۹/۷۳ f
۳- ریم‌سولفورون (تیتوس)	۵۹/۰۵ d	۵۹/۰۸ ef	۵۹/۶۹ f
۴- نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون (اولتیما)	۷۲/۵۰ bcd	۶۶/۱۶ cde	۷۱/۲۷ de
۵- بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + وجین باریک برگ	۷۹/۵۲ abc	۸۱/۶۳ ab	۸۱/۷۶ b
۶- توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ + وجین باریک برگ	۸۰ abc	۸۰/۹۸ b	۸۳/۶۳ b
۷- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (۱/۲۵ لیتر)	۵۹/۱۷ bc	۶۱/۳۰ de	۶۹/۹۹ e
۸- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (۱/۵ لیتر)	۷۷/۵۰ bc	۷۴/۴۳ bc	۷۷/۸۰ bcd
۹- فورام‌سولفورون + یدوسولفورون (۱/۷۵ لیتر)	۸۲/۵۰ ab	۸۱/۴۹ ab	۸۰/۵۰ bcd
۱۰- بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون	۶۶/۶۷ cd	۶۸/۵۶ dce	۷۱/۹۹ de
۱۱- شاهد با وجین	۹۳/۷۵ a	۹۱/۵۲ a	۹۴/۳۸ a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد

بیانگر این مطلب است که کارایی علف‌کش فورام‌سولفورون+یدوسولفورون در کنترل پنی‌ک بهتر از دو علف‌کش مذکور می‌باشد. لطفی و همکاران (۱۲) اظهار کردند که کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ می‌تواند به طور مطلوبی علف‌های هرز پهن برگ ذرت کنترل می‌کند. مطلوب‌ترین تیمار در کاهش تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز، کاربرد علف‌کش فورام‌سولفورون+یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار بود، این تیمار توانستند تراکم و وزن خشک آن‌ها را بیش از ۸۱ درصد کاهش دهد. اما علف‌کش‌های فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون از کم‌ترین کارایی در کنترل این علف‌های هرز برخوردار بودند (جدول ۵).

نتایج تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از عملکرد دانه و درصد تغییرات وزن دانه نسبت به شاهد آلوده به علف‌هرز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، بیش‌ترین درصد افزایش دانه مربوط به تیمار کاربرد علف‌کش یدوسولفورون (ماستر) ۱/۷۵ لیتر در هکتار می‌باشد، این تیمار با عملکرد ۶۲۸۰ کیلو گرم در هکتار سبب افزایش ۲۶ درصد وزن دانه گردید، و با تیمارهای علف‌کش‌های بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ+ نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون (اولتیم) و نیکوسولفورون (کروز) در زمره برترین تیمارها بودند، و با تیمارهای شاهد وجین دستی و فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (ماستر) ۱/۵ و ۱/۲۵ لیتر در هکتار در یک گروه قرار گرفت. اما با تیمارهای علف‌کش‌های ریم‌سولفورون، بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۵).

در طی کاربرد علف‌کش نیکوسولفورون تاج خروس ریشه قرمز ۴۶ درصد (۱۹) و با کاربرد آلاکلر و بروموکسینیل ۷۲ درصد (۱۰) کنترل شد. لطفی و همکاران (۹) اظهار کردند که کاربرد علف‌کش‌های فورام‌سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ می‌تواند به طور مطلوبی علف‌های هرز پهن برگ ذرت را کنترل کنند. سایر تحقیقات نیز مؤید این مطلب است کاربرد علف‌کش‌های آترازین، پندی‌متالین (۲۰)، فورام‌سولفورون (۱۳)، نیکوسولفورون (۷، ۱۰ و ۲۳)، نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون (اولتیم) (۷ و ۲۳)، ریم‌سولفورون (۲۳)، آترازین+آلاکلر (۱۸) تاج خروس را به طور مطلوبی کنترل می‌کنند.

در مورد علف‌هرز پنی‌ک نیز تیمار توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ بیش از ۸۰ درصد کنترل از جمعیت و رشد این علف‌هرز کاست و این تیمار با تیمارهای بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ (برومایسیدام) و فورام‌سولفورون+یدوسولفورون (مایستر) به میزان ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار از نظر درصد کاهش تراکم و وزن خشک اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. بر اساس این نتایج تیمار علف‌کش فورام‌سولفورون+یدوسولفورون (مایستر) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار توانست این علف‌هرز را حدود ۷۵ درصد کنترل کند و در گروه علف‌کش‌های با کارایی خوب در کنترل پنی‌ک قرار گرفت. در مقابل، علف‌کش فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون کم‌ترین کارایی در این علف‌هرز دارا بودند (جدول ۴). در مقایسه گروهی کاهش تراکم و وزن خشک این علف‌هرز مشاهده شد که بین کاربرد علف‌کش فورام‌سولفورون+یدوسولفورون (مایستر) با علف‌کش‌های فورام‌سولفورون و ریم‌سولفورون اختلاف معنی‌دار است، این نتیجه

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، درصد تغییرات و وزن دانه

وزن دانه (kg h ⁻¹)	درصد تغییرات وزن دانه	کل علف‌های هرز		تیمار
		وزن خشک	تراکم	
۶۳۴۰ a	۱۲۱/۴۹ abc	۶۴/۰۵ bc	۷۴/۶۹ c	۱- نیکوسولفورون (کروز)
۵۶۸۰ abc	۱۱۲/۶۶ cd	۴۲/۵۰ d	۵۳/۴۰ d	۲- فورام‌سولفورون (اکوئیب)
۴۹۱۰ bc	۱۱۰/۳۸ d	۴۱/۳۸ d	۴۹/۰۵ d	۳- ریم‌سولفورون (تیتوس)
۶۳۶۰ a	۱۲۱/۱۳ abc	۶۱/۸۲ bc	۷۷/۱۰ bc	۴- نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون (اولتیم)
۵۱۲۰ bc	۱۱۱/۶۴ d	۶۸/۰۶ bc	۷۰/۹۶ c	۵- بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ+ وجین باریک برگ
۴۵۶۰ c	۱۱۰/۶۶ d	۶۸/۲۳ bc	۷۰/۴۰ c	۶- توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ+ وجین باریک برگ
۵۸۳۰ ab	۱۲۱/۵۴ abc	۶۱/۱۹ c	۶۹/۳۸ c	۷- فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (لیتر)
۵۹۲۰ ab	۱۲۴/۷۲ ab	۶۹/۵۱ b	۷۶/۸۴ bc	۸- فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (لیتر)
۶۲۸۰ a	۱۲۶/۹۸ ab	۸۱/۷۰ a	۸۵/۰۸ ab	۹- فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (لیتر)
۶۳۸۰ a	۱۲۴/۰۸ ab	۶۱/۲۲ c	۶۹/۹۸ c	۱۰- بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ+ نیکوسولفورون
۶۷۶۰ a	۱۳۰/۴۰ a	۸۹/۵۰ a	۹۳/۶۴ a	۱۱- شاهد وجین دستی

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

یدوسولفورون (مایستر) با دزهای ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار در بسیاری از موارد نظیر کنترل علف‌های هرز نظیر انواع تاج‌خروس، تاج‌خروس بدل، پنیرک، خرفه، پیچک و سوروف با دو علف‌کش مناسب ثبت شده کشور یعنی نیکوسولفورون و نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون برتری نشان داد. و حتی در بسیاری از موارد با بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ در کنترل علف‌های هرز پهن برگ مذکور برابری داشت. توان علف‌کش بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون در کنترل پیچک، تاج‌خروس بدل، خرفه، پنیرک مطلوب بود، اما در مورد تاج‌خروس و سوروف در حد متوسط بود. علف‌کش بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ بخوبی قادر است اغلب علف‌های هرز پهن‌برگ‌ها ذرت را کنترل نماید، لذا در صورت غالبیت مزرعه با علف‌های هرز پهن‌برگ‌ها به هیچ عنوان نبایستی توصیه به مصرف علف‌کش‌های گروه سولفونیل‌اوره نظیر ریم‌سولفورون، نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون (اولیتما) و حتی فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (مایستر) نمود.

بنابراین بر اساس یافته‌های این آزمایش علف‌کش فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (مایستر) به میزان ۱/۵ و ۱/۷۵ لیتر در هکتار ضمن کنترل مطلوب علف‌های هرز اشاره شده توانست عملکرد دانه را به طور رضایت‌بخشی افزایش دهند و در کنار تیمارهای بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌آ+ نیکوسولفورون تیمارهای برگزیده معرفی می‌شود. این علف‌کش می‌تواند جایگزین مطلوب برای علف‌کش‌های نیکوسولفورون، فورام‌سولفورون، ریم‌سولفورون و در مواردی نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون باشد و در جیرفت و جنوب استان کرمان قابل توصیه می‌باشد.

مقایسه گروهی درصد افزایش عملکرد دانه نیز نشان داد که بین کاربرد علف‌کش فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (مایستر) با علف‌کش‌های فورام‌سولفورون، ریم‌سولفورون، بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌آ و توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. این نتیجه مؤید این مطلب است که کارایی علف‌کش فورام‌سولفورون+ یدوسولفورون (مایستر) در افزایش عملکرد دانه مطلوب‌تر از علف‌کش‌های مذکور می‌باشد. در مطالعات زیادی عنوان شده که کنترل علف‌های هرز نیز می‌تواند باعث افزایش عملکرد ذرت شود. در همین راستا، باغستانی و همکاران (۱۶) اذعان داشتند که کنترل شیمیایی و کاهش علف‌های هرز باعث افزایش عملکرد ذرت شد. در آزمایشی مشخص شد که عملکرد دانه با کاربرد فورام‌سولفورون ۷۰ درصد (۱۴) و با استفاده علف‌کش نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون (اولیتما) ۱۶ درصد (۲۲) افزایش می‌یابد. بررسی زارع و همکاران (۵) نیز نشان داد که کاربرد ۶۰ گرم (ماده موثره) نیکوسولفورون در هکتار بیشترین عملکرد دانه بدنبال دارد. سایر مطالعات نیز بیانگر آن است که بدنبال کاربرد علف‌کش‌های نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون (اولیتما) (۷)، نیکوسولفورون (۱۰) و بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌آ + نیکوسولفورون (۲) عملکرد دانه افزایش می‌یابد. نتایج فوق با یافته‌های به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

در مجموع کارایی علف‌کش‌های دو منظوره مورد آزمایش، جهت کنترل علف‌های هرز متفاوت بودند و دو علف‌کش نیکوسولفورون و نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون نسبت به دو علف‌کش ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون در کنترل پیچک، پنیرک و تاج‌خروس برتری داشتند. کارایی ریم‌سولفورون در کنترل خرفه، سوروف و تاج‌خروس بدل در مقایسه با سایر علف‌کش‌ها ضعیف‌تر بود. علف‌کش فورام‌سولفورون+

منابع

- ۱- باغستانی م.ع.، و زند ا. ۱۳۹۱. بررسی کارایی علف‌کش مایستر ادی در کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت دانه‌ای ایران، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۴۷ ص.
- ۲- باغستانی م.ع.، زند ا.، پورآذر ر.، و ممنوعی ا. ۱۳۸۸. بررسی طیف علف‌کشی علف‌کش‌های قابل کاربرد مزارع ذرت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۳۶ ص.
- ۳- باغستانی م.ع.، زند ا.، لطف‌ماوی ف.، اسفندیاری ح.، پورآذر ر.، و ممنوعی ا. ۱۳۹۲. بررسی طیف علف‌کشی علف‌کش‌های قابل کاربرد در مزارع ذرت. آفات و بیماری‌های گیاهی. ۱(۲): ۱۰۰-۱۲۲.
- ۴- بهاری ل.، باغستانی م.ع.، زند ا.، و میرهادی م.ج. ۱۳۹۰. بررسی امکان اختلاط علف‌کش نیکوسولفورون (کروز) و ام‌سی‌پی‌آ+ بروموکسینیل (برومایسید آم) جهت بهبود مدیریت علف‌های هرز مزارع ذرت. فصلنامه بوم‌شناسی علف‌های هرز. ۳(۱): ۵۷-۶۹.
- ۵- زارع ا.، رحیمیان مشهدی ح.، علیزاده ح.، و بهشتیان مسگران م. ۱۳۸۷. واکنش علف‌های هرز مزارع ذرت به مقادیر کود نیتروژن و دزهای علف‌کش. مجله دانش علف‌هرز. ۴(۲): ۲۱-۳۲.
- ۶- زند ا.، باغستانی میبیدی م.ع.، بیطرفان م.، و شیمی پ. ۱۳۸۶. راهنمای علف‌کش‌های ثبت شده در ایران (با رویکرد مدیریت مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها). جهاد دانشگاهی مشهد. ۶۶ ص.

- ۷- زند ا، باغستانی م. ع، پورآذر ر، ثابتی پ، قزلی ف، خیامی م. م، و رزازی ع. ۱۳۸۸. بررسی کارایی علفکش های جدید لوماکس (مزوتریون+ اس متالاکلر+ تربوتیلازین)، اولتیم (نیکوسولفورون+ ریم سولفورون) و داینامیک (آمیکاربازون) در مقایسه با علفکش های رایج در مزارع ذرت دانه ای ایران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۳(۲): ۴۲-۵۵ ص.
- ۸- زند ا، باغستانی م. ع، نظام آبادی ن، و شیمی پ. ۱۳۸۹. علفکش ها و علفهای هرز مهم ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۲۸ ص.
- ۹- لطفی ماویی ف، شایسته نیا ا، دانشیان ج، و مرادی آقیمی ا. ۱۳۹۰. اثرات سه علفکش پس رویشی و کولتیواسیون در مدیریت مدیریت علفهای هرز ذرت علوفه ای. مجله علوم مدرن و کشاورزی پایدار. ۶: ۷۱-۷۸.
- ۱۰- مهاجری ف، هنرمندیان م، پور آذر ر، و شیرالی م. ۱۳۸۹. بررسی روش های کنترل مکانیکی، شیمیایی و تلفیقی ذرت در منطقه رامهرمز. نشریه بوم شناختی علف هرز. ۱(۱): ۶۷-۷۶.
- ۱۱- موجنی ح. ک. ۱۳۸۷. بررسی جنبه های اکوفیزیولوژیکی رقابت توام توقع (*Xanthium strumarium*) و تاتوره (*Datura stramonium*) با ذرت. پایان نامه دکتری. دانشگاه تهران. ۲۲۰ ص.
- ۱۲- موسوی م. ر. ۱۳۸۰. اصول روش مدیریت تلفیقی علف هرز. ویرایش اول. انتشارات میعاد. ۴۶۸ ص.
- ۱۳- نجفی ح، و زند ا. ۱۳۸۵. بررسی امکان روش های تلفیق شیمیایی و غیر شیمیایی در مدیریت قیاق (*Sorghum halopense* L) و ارزیابی علفکش ها در مزارع ذرت. مجله تحقیق و توصیه. ۷۶: ۱۴۸-۱۵۶.
- ۱۴- نصیرزاده ن. ۱۳۸۵. کارایی برخی علفکش های سولفونیل اورها در کنترل علفهای هرز ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران. ۱۲۵ ص.
- ۱۵- وزین ف. ۱۳۸۵. بررسی آستانه رقابتی توقع (*Xanthium strumarium*). مجله علوم زراعی. ۱۳(۳): ۷۴۵-۷۵۳.
- 16- Baghestani M.A., Zand E., Soufizadeh S., Eskandari A., PourAzar R., Veysi M., and Nassirzadeh N. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). Crop protection, 26: 936-942.
- 17- Baghestani M.A., Zand E., Sofizadeh S., Mirvakili M., and Jaafarzadeh N. 2007. Response of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and weeds to tank mixtures of 2,4-D plus MCPA with Clodinafop propargyl. Weed Biology and Management, 7: 209-218.
- 18- Bijanzadeh E., and Ghadiri H. 2006. Effect of separate and combined treatments of herbicides on weed control and maize (*Zea mays* L.) yield. Weed technology, 20:40-645.
- 19- Bunting J., Sprague C.L., and Riechers D.E. 2005. Incorporating Foramsulfuron into annual weed control systems for corn. Weed technology, 19: 160- 167.
- 20- Khan N., Khan N.W., Khan S.A., Khan M. A., and Marwat K.B. 2012. Combined effect of nitrogen fertilizer and herbicides upon maize production in Peshawar. The Journal of Animal and Plant Sciences, 22: 12-17.
- 21- Mickelson J.A., and Harvry R.G. 1999. Effect of *Eriochloa villosa* density and time of emergence on growth and seed production in *Zea mays*. Weed Sciences, 47: 687-692.
- 22- Sikkema P.H., Kramer C.H., Vyn J.D., Kells J., Hillger D.E., and Soltani N. 2007. Control of Muhlenburgia frondosa with post-emergence sulfonylurea herbicides in maize (*Zea mays* L.). Crop protection, 26: 1585-1588.
- 23- Zand E., Baghestani M.A., Soufizadeh S., Skandari E., Deihimfard R., Pourazar R., Ghezeli F., Sabeti P., Esfandiari H., Mousavinik A., and Etemadi F. 2006. Comparing the efficacy of amicarbazon, a triazolone, with sulfonylurease for weed control in maize (*Zea mays* L.) Iranian Journal of Weed Sciences, 2: 59-83.