

اثر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم جارویی Effect of integrated weed management on yield and yield components of broomcorn (*Sorghum vulgare* L.)

فرید لطفی ماوی^۱، جهانفر دانشیان^۲، محمدعلی باغستانی^۳، علی فرامرزی^۴ و علیرضا شایسته نیا^۵

چکیده

لطفی ماوی، ف. ج. دانشیان، م. ع. باغستانی، ع. فرامرزی و ع. ر. شایسته نیا. ۱۳۹۰. اثر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم جارویی. مجله علوم زراعی ایران. ۱۳(۴): ۵۹۶-۶۱۰.

به منظور بررسی اثر استفاده از علف کش و وجین بر عملکرد سورگوم جارویی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در تابستان ۱۳۸۷ در شهرستان میانه استان آذربایجان شرقی طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل نوع علف کش در سه سطح (فورام سولفورون، توفورودی + امسی‌بی آ + بروموسنیل + امسی‌بی آ)، غلظت علف کش در سه سطح (غلظت توصیه شده برای مزارع ذرت، ۲۵ درصد بیشتر و ۲۵ درصد کمتر از غلظت توصیه شده) و وجین در دو سطح (وجین و عدم انجام وجین) بودند. نتایج نشان داد که همه تیمارهای آزمایشی اثر بسیار معنی‌داری در افزایش عملکرد بیولوژیکی سورگوم داشتند و عملکرد دانه نیز در تیمارهای نوع علف کش و وجین معنی‌دار بود، ولی اثر غلظت علف کش معنی‌دار نگردید. علف کش فورام سولفورون با ۴۲/۵۷ درصد و ۳۷/۷۳ درصد، به ترتیب بیشترین میزان افزایش عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه را در بین علف کش‌های آزمایشی داشت. تیمار وجین نیز تأثیر معنی‌داری در افزایش میزان عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه داشت. نتایج ارزیابی صفات شاخص برداشت و شاخص بهره‌وری خوش نیز حاکی از معنی‌دار بودن اثر تیمارهای آزمایشی بود. علف کش فورام سولفورون بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌های هرز داشت و اجرای وجین در مقایسه با عدم اجرای آن، باعث افزایش صفات شاخص برداشت و شاخص بهره‌وری خوش گردید. بیشترین تعداد خوش‌چه، تعداد دانه و وزن خوش در متر مربع (به ترتیب ۳۲۷۰ خوش‌چه، ۱۱۷۵۰۰ دانه و ۲۹۹۰ گرم) از تیمار علف کش فورام سولفورون به دست آمد. تیمار اعمال وجین نیز با ۳۰۳۰ خوش‌چه، ۱۱۸۹۰۰ دانه و ۳۰۹۰ گرم در متر مربع برای صفات مذکور نسبت به تیمار عدم وجین، برتری معنی‌داری داشت. بر اساس نتایج این آزمایش، استفاده از علف کش فورام سولفورون با ۶۱/۴ سانتی‌متر و ۶۶/۳ گرم، به ترتیب بیشترین طول خوش و وزن ساقه را که از صفات مهم گیاهی در تولید سورگوم جارویی محسوب می‌شوند، تولید کرد. تیمار اعمال وجین نیز در افزایش صفت طول خوش با ۵۸/۳ سانتی‌متر، بهتر از عدم وجین بود.

واژه‌های کلیدی: سورگوم جارویی، علف‌های هرز، کنترل تلفیقی، کنترل شیمیایی و کنترل مکانیکی.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۴

۱- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده)

(پست الکترونیک: farid.lotfi@gmail.com)

۲- دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

۳- دانشیار مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

۴- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۵- دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

علف‌های هرز است (Zand *et al.*, 2008). ارزیابی علف‌کش‌های نیکو‌سولفورون، فورام‌سولفورون و توپوردی+امسی‌پی آ در کنترل علف‌های هرز ذرت نشان داد که علف‌کش‌های نیکو‌سولفورون و فورام‌سولفورون در بیشترین غلظت‌های مصرفي کنترل موفقیت آمیزی بر علف‌های هرز پهنه برگ و باریک برگ داشتند (Baghestani *et al.*, 2007). در یک آزمایش اثر علف‌کش فورام‌سولفورون جهت کنترل علف‌های هرز ذرت مورد بررسی قرار گرفت، نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف فورام سولفورون باعث کاهش معنی‌دار علف‌های هرز و افزایش عملکرد ذرت نسبت به تیمار شاهد گردید (Bunting *et al.*, 2004). در آزمایش دیگری در باره تأثیر علف‌کش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز سورگوم جارویی مشخص شد که علف‌کش‌های پرتیلاکلر+دیمتامترین به میزان ۲/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار، سینوسولفورون به میزان ۰/۰۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و پیبروفوس+سینوسولفورون به میزان ۱/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار، بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌های هرز، افزایش قدرت گیاه، ارتفاع بوته، کاهش صدمه به گیاه و بیشترین عملکرد دانه را در سورگوم جارویی داشتند (Ishaya *et al.*, 2007). بر اساس تحقیقات انجام شده مشخص شد که قطع کردن علف‌های هرز بین ردیف‌های کاشت ذرت باعث کاهش معنی‌دار علف‌های هرز یک ساله به کمترین میزان و باعث افزایش عملکرد این گیاه نسبت به شاهد با علف هرز گردید (Donald., 2006). در ارزیابی تلفیق روش سمپاشی نواری و وجین مکانیکی بین ردیف‌های کاشت در ذرت مشخص شد که از لحاظ کنترل علف‌های هرز، اعمال دو بار وجین باعث کنترل بهتر علف‌های هرز گردید (Buhler *et al.*, 1995).

این تحقیق با هدف تعیین بهترین علف‌کش و بررسی نقش مدیریت تلفیقی و استفاده از وجین دستی به همراه کنترل شیمیایی در افزایش عملکرد و اجزای

مقدمه

سورگوم به دلیل این که در شرایط خشکی یا گرمای شدید عملکرد خوبی دارد، از دیر باز به منظور تولید دانه و علوفه در کشورهای مختلف گرسنگی دنیا کشت می‌شده است. سطح زیر کشت سورگوم در ایران با توجه به آمار جهاد کشاورزی در سال زراعی ۸۵-۸۶ ۷۸۸ هکتار گزارش شده است (Anonymous., 2009). بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۳، سورگوم جارویی با سطح زیر کشت ۲۱۴۵ هکتار و با تولید کل ۷۱۳۳۵ تن، یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی شهرستان میانه بوده و بیشترین میزان سطح زیر کشت را در کشور دارا است (Shahrokh *et al.*, 2008). سورگوم جارویی به خاطر ساقه محکم آن کشت می‌شود. دانه‌های سورگوم جارویی در انتهای انشعابات طویل خوش‌بو وجود می‌آیند. این انشعابات زیر و سفت در هنگام برداشت و بعد از خشکاندن به هم بسته شده و از آن‌ها جارو و برس تهیه می‌شود. در بین عوامل کاهنده رشد سورگوم، علف‌های هرز بیشترین میزان خسارت را به آن وارد می‌کنند. دامنه خسارت علف‌های هرز ۶۹ تا ۸۴ درصد است، به همین دلیل محققان همواره تلاش کرده‌اند که با استفاده از روش‌های مدیریت علف‌های هرز، خسارت آن‌ها را کاهش داده و به افزایش عملکرد محصول زراعی کمک کنند (Gricher *et al.*, 2004).

یکی از راهکارهای مبارزه با علف‌های هرز، مدیریت شیمیایی و استفاده از علف‌کش‌ها است. علف‌کش‌ها امروزه به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی بالا، نقش محوری در مدیریت علف‌های هرز ایفا کرده و به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند (Najafi *et al.*, 2006). با توسعه کشت ردیفی گیاهان زراعی، پیشرفت در زمینه کنترل مکانیکی علف‌های هرز نیز آغاز گردید. یکی از مهم‌ترین دلایل کشت ردیفی به جای کشت یکنواخت، امکان پذیر شدن عملیات وجین و کنترل

بیشتر از غلظت توصیه شده برای مزارع ذرت (Zand et al., 2007) و وجین در دو سطح اعمال وجین و عدم اعمال وجین بودند. کاشت بذر در تاریخ ۱۳۸۷/۳/۱۲ انجام گرفته و از بذور سورگوم محلی که کشاورزان منطقه هر ساله کشت می کنند، استفاده گردید. فاصله دو خط کاشت از یکدیگر ۴۰ سانتی متر و فاصله بوته ها روی خط کاشت ۸ سانتی متر و هر کرت آزمایشی مشتمل بر پنج خط کاشت بود. اولین آبیاری به صورت کرتی بعد از کاشت در تاریخ ۱۳۸۷/۳/۱۴ صورت گرفت، آبیاری های بعدی نیز به فاصله ۱۰ روز از آبیاری اول صورت گرفت. پس از سبز شدن کامل گاه زراعی و رسیدن به مرحله ۲ تا ۴ برگی بوته، اقدام به تنک کردن آنها در روی خطوط کشت گردید. تراکم نهایی ۳۲ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. اعمال تیمارهای سمپاشی در زمان ۲ تا ۴ برگی علف های هرز با استفاده از سمپاش پشتی اهرم از بغل و اعمال تیمار وجین در نیز به دلیل کوچک بودن کرت های آزمایشی، با استفاده از کج بیل دستی بین ردیف های کاشت بعد از اعمال تیمارهای سمپاشی و رشد مجدد ۴۰ علف های هرز و قبل از رسیدن گیاه زراعی به ارتفاع سانتی متری در کرت های مربوطه صورت گرفت. جهت ارزیابی اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد گیاه زراعی، در زمان رسیدگی محصول پس از حذف حاشیه ها با استفاده از کوادرات $1/2 \times 1/2$ مترمربعی از سه خط وسط از هر دو قسمت بالایی (شاهد) و قسمت پایینی (اعمال تیمار) کف بر شد. پس از جمع آوری نمونه ها، صفات تعداد بوته در واحد متر مربع، ارتفاع ساقه، طول خوش، وزن خشک ساقه، وزن خشک خوش، تعداد برگ در ساقه، تعداد خوش چه در بوته، تعداد دانه در گلچه، تعداد دانه در خوش چه، تعداد دانه در خوش، تعداد گلچه در خوش، وزن دانه در خوش، میانگین تعداد دانه پوک در هر خوش و وزن صد دانه اندازه گیری شده و بر اساس آن درصد افزایش عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه نسبت به قسمت شاهد (عدم کنترل

عملکرد سورگوم جارویی انجام شد.

مواد و روش ها

این تحقیق در بهار و تابستان سال ۱۳۸۷ در مزرعه شخصی در ۳۰ کیلومتری شهرستان میانه واقع در استان آذربایجان شرقی که آلوگی فراوانی به علف های هرز داشت، اجرا گردید. این منطقه بر اساس تقسیم بندی آبرژه جزء مناطق نیمه خشک با تابستان های نسبتاً گرم و خشک و زمستان های نسبتاً سرد و مرطوب می باشد. خاک مزرعه مورد آزمایش لومی رسی بوده که پس از تسطیح و آماده سازی زمین مورد آزمایش بر اساس نتایج آزمون خاک کودهای نیتروژن (از منبع اوره) و فسفر (از منبع سویر فسفات ترپیل) به ترتیب به مقدار ۱۰۰ و ۲۵ کیلو گرم در هکتار در زمین پخش شدند. طول کرت های آزمایشی ۱۰ متر و عرض آنها ۲ متر بود. هر کرت به دو قسمت مساوی تقسیم و اعمال تیمارهای آزمایشی در قسمت پایین همان کرت صورت گرفت و قسمت بالایی آن به عنوان شاهد همان کرت در نظر گرفته شد و بین کرت های نیم متر به عنوان فاصله لحاظ گردید. فاصله بین تکرارها نیز ۳ متر در نظر گرفته شد که شامل جوی آبیاری و زه کش و راهروی بین تکرارها بود. این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل علف کش در سه سطح فورام سولفورون بـاـنـامـ تـجـارـیـ آـکـوـئـپـ و فرمولاسیون ۲۲/۵OD درصد و با غلظت توصیه شده ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاري، توفوردی + امسی پی آ با نام تجاري ۴۶ کمبی فلورید و فرمولاسیون ۶۷/۵SL درصد و با غلظت توصیه شده ۱/۵ لیتر در هکتار از ماده تجاري و بروموكسیل + امسی پی آ با نام تجاري برومایسید ام آ و فرمولاسیون ۴۰EC درصد و با غلظت توصیه شده ۱/۵ لیتر در هکتار از ماده تجاري، غلظت های مصرفی در سه سطح؛ ۲۵ درصد کمتر از غلظت توصیه شده، غلظت توصیه شده و ۲۵ درصد

۱۸/۵، ۱۵/۴ (Chenopodium album) به ترتیب با ۳۰/۶ درصد کمترین درصد فراوانی علف‌های هرز را در مزرعه آزمایشی داشتند.

اثر اصلی و اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک علف‌های هرز

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای علف کش و وجین در همه مراحل نمونه برداری، در سطح احتمال یک درصد معنی دار بوده و تیمار غلظت مصرفی به غیر از نمونه برداری سوم (۶۵ روز بعد از جوانه‌زنی) که در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود، در سایر مراحل نمونه برداری در کاهش وزن خشک علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد اثر معنی داری داشت. اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نیز نشان داد که تنها اثر متقابل علف کش و وجین در مرحله اول نمونه برداری (۳۵ روز بعد از جوانه‌زنی) در سطح احتمال پنج درصد بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز معنی دار بوده و سایر تیمارها تأثیری بر وزن خشک علف‌های هرز در هیچ یک از مراحل نمونه برداری نداشتند (جدول ۱). بنابراین روی نتایج اثرات اصلی تیمارهای آزمایشی تأکید شده است.

مقایسه میانگین‌های مربوط به درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز ناشی از اثر اصلی علف کش نشان داد که بیشترین میزان درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز مربوط به علف کش فورام سولفورون بود که نسبت به دو علف کش دیگر برتری داشت. بعد از آن علف کش توپوردی + ام‌سی‌پی آبیشترین میزان کاهش وزن خشک علف‌های هرز را داشت. مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در سطوح مختلف غلظت علف کش نشان داد که تیمار ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده و غلظت توصیه شده، تأثیر بیشتری در کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار ۲۵ درصد پایین‌تر از غلظت توصیه شده داشتند و در گروه آماری یکسانی قرار گرفتند.

علف‌های هرز) و میزان شاخص برداشت و شاخص بهره‌وری خوش (Productivity index) (رابطه ۱) (Daneshian and Jabari, 2009)

$$\frac{\text{وزن خشک اندام زایشی}}{\text{وزن خشک بوته}} \times 100 = \text{شاخص بهره وری خوش} \quad (1)$$

به منظور بررسی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کنترل علف‌های هرز نیز سه مرحله نمونه برداری از علف‌های هرز به فاصله ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز از اعمال تیمارهای آزمایشی، بعد از حذف ردیف‌های کاشت کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت با استفاده از کوادرات ۲۰ × ۱۵۰ سانتی‌متر از دو قسمت بالا (شاهد) و پایین (اعمال تیمار) هر کرت نیز به طور جداگانه صورت گرفت و بر اساس آن درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به قسمت شاهد محاسبه گردید. وزن خشک اندام‌ها پس از خشکاندن نمونه‌ها در آون به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به دست آمد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

درصد فراوانی علف‌های هرز بیانگر درصد حضور گونه خاص علف هرز در مزرعه می‌باشد. نتایج حاصل از آزمایش درصد فراوانی علف‌های هرز قبل از اعمال تیمارهای آزمایشی نشان داد که علف‌های هرز سوروف (*Echinocloa crus-galli*)، قیاق (*Sorghum halepens*), پیچک صحراي (*Partulaca oleracea*), خرفه (*Convolvulus arvensis*) و تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) به ترتیب با ۴۶/۲، ۵۰، ۵۱/۸، ۶۴/۸ و ۹۷/۴ درصد بیشترین و علف‌های هرز اگزالیس (*Oxalis sp.*) غوزک (*Hibiscum trionum*) و سلمه تره

در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت و بعد از آن علف کش فورام سولفوروون به همراه عدم وجین و توپوردی + امسی پی آ به همراه وجین، بیشترین تأثیر را در کاهش وزن خشک علف‌های هرز داشتند، علف کش بروما می‌سید ام - آ به همراه عدم وجین نیز کمترین میزان کاهش وزن خشک علف‌های هرز را داشت (جدول ۲).

(جدول ۲). اعمال تیمار وجین تأثیر بسیار معنی‌داری در کاهش وزن خشک علف‌های هرز داشت، بنابراین اعمال یکبار وجین بین ردیف‌های کاشت می‌تواند باعث کنترل مطلوب وزن خشک علف‌های هرز شود. ارزیابی اثر متقابل علف کش و وجین نیز نشان داد که بیشترین میزان کاهش وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار فورام سولفوروون به همراه وجین بود که

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای غلظت علف کش و وجین بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در سورگوم جاروی

Table 1. Analysis of variance for weed dry weight reduction in herbicide doses and cultivation treatments in broomcorn

S.O.V	متغیر	درجه آزادی d.f	میانگین مرتعات (MS)		
			روز بعد از کاشت سورگوم		
			Days after planting of broomcorn	35 روز 35 days	50 روز 50 days
Replication (R)	تکرار	2	39.464	257.614	58.923
Herbicide (H)	علف کش	2	6939 **	3500.72 **	5954.57 **
Dose (D)	غلظت	2	1254.64 **	1072.42 **	473.1 *
Cultivation (C)	وجین	1	2877.6 **	12245.4 **	5267.38 **
HxD	علف کش × غلظت	4	30.937 ns	90.458 ns	42.805 ns
HxC	علف کش × وجین	2	162.27 *	36.082 ns	24.262 ns
DxC	غلظت × وجین	2	24.407 ns	19.003 ns	136.505 ns
HxDxC	علف کش × غلظت × وجین	4	26.121 ns	20.532 ns	156.594 ns
Error	خطای آزمایشی	34	48.933	108.264	93.073
C.V(%)	ضریب تغییرات		12.88	18.24	15.47

ns : Not significant

ns : غیر معنی‌دار

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

کنترل علف‌های هرز یک‌ساله ذرت مورد بررسی قرار گرفته و مشاهده شد که که علف کش فورام سولفوروون علف‌های هرز دمروباها، تاج خروس و ارزن وحشی را به ترتیب ۸۸ و ۹۹ درصد کنترل کرد، همچنین علف کش فورام سولفوروون علف‌های هرز گاوپنه، سلمه تره و چسبک را نیز در مقایسه با علف کش نیکوسولفوروون به طور معنی‌داری کاهش داد. نتایج تحقیقات فوق با نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر مطابقت داشت (Bunting *et al.*, 2004).

عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر تیمارهای نوع علف کش و وجین بر درصد افزایش عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد و تأثیر تیمار غلظت مصروفی بر

مقایسه علف‌های نیکوسولفوروون + ریسمولفوروون و فورام سولفوروون در مزارع ذرت کانادا نشان داد که علف کش نیکوسولفوروون + ریسمولفوروون باعث کنترل بیش از ۴۳ درصد علف‌های هرز مخصوصاً علف هرز *Muhlenberiga frondosa* گردید و بیش از ۴۷ درصد وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد. این علف کش باعث افزایش عملکرد ذرت تا ۱۶ درصد شد. علف کش فورام سولفوروون نیز بیش از ۸۹ درصد از علف‌های هرز ذرت بویژه *Muhlenberiga frondosa* را کنترل کرده و به ترتیب ۷۶ و ۹۴ درصد باعث کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز گردید و عملکرد ذرت را ۱۷ درصد افزایش داد (Sikkema *et al.*, 2007). در یک آزمایش تأثیر علف کش فورام سولفوروون در

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای غلظت علف کش و وجین در سورگوم جاروبی

Table 2. Mean comparison of weed dry weight reduction rate in herbicide dose and cultivation treatments in broomcorn

Treatments			تیمارهای آزمایشی	روز بعد از کاشت سورگوم جاروبی			
علف کش	غلظت	وجین		Days after planting of broomcorn	روز ۳۵	روز ۵۰	روز ۶۵
Herbicide	Dose	Cultivation		35 days	50 days	65 days	
Foramsulfuron	*	*		76.3 a	71.7 a	77.3 a	
Bromoxynil+MCPA	*	*		35.1 c	43.9 c	42.1 c	
2,4-D+MCPA	*	*		53.5 b	55.4 b	67.6 b	
*	<25% کمتر از ۲۵٪	*		44.7 b	48.5 b	57.4 b	
*	غلظت توصیه شده Recom. dose	*		60.1 a	58.9 a	61.9 ab	
*	>25% بیشتر از ۲۵٪	*		58.1 a	63.6 a	67.7 a	
*	*	Cultivation	وجین	61.6 a	72.1 a	72.2 a	
*	*	No cultiv.	عدم وجود جین	47.1 b	42 b	52.5 b	
Foramsulfuron	*	Cultivation	وجین	84.8 a	85.3 a	85.9 a	
Foramsulfuron	*	No cultiv.	عدم وجود جین	63.7 b	56.1 c	68.7 b	
Bromoxynil+MCPA	*	Cultivation	وجین	39.7 d	60.1 bc	52.2 c	
Bromoxynil+MCPA	*	No cultiv.	عدم وجود جین	30.4 e	27.8 e	32.0 d	
2,4-D+MCPA	*	Cultivation	وجین	60.2 b	68.9 b	78.5 a	
2,4-D+MCPA	*	No cultiv.	عدم وجود جین	46.8 c	42.1 d	56.7 c	

برای تیمارهایی که با خطوط افقی از هم جدا شده‌اند، در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

For treatment that have been separated with horizontal line, means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Dancan's Multiple Range Test

تیمارهای نوع علف کش با غلظت مصرفی، تیمار علف کش فورام سولفورون $\times 25$ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با $43/5$ درصد افزایش، بیشترین میزان را داشته و در گروه آماری یکسانی با تیمارهای فورام سولفورون \times غلظت توصیه شده، (توفوردی + امسیپی آ) $\times 25$ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده و (توفوردی + امسیپی آ) $\times 25$ درصد کمتر از غلظت توصیه شده قرار گرفت (جدول ۴). ارزیابی عملکرد دانه نیز نتایج نشان داد که تیمار نوع علف کش در سطح احتمال پنج درصد بر این صفت معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که در بین علف کش‌های آزمایشی، علف کش فورام سولفورون با $37/7$ درصد، بیشترین میزان افزایش در عملکرد دانه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به دو علف کش دیگر قرار گرفت. تأثیر تیمار غلظت توصیه شده با $34/4$ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با $34/4$ درصد، بیشترین میزان افزایش را در عملکرد بیولوژیکی داشت، ولی در گروه آماری یکسانی با غلظت توصیه شده قرار گرفت. در بین تیمار وجین نیز تیمار اعمال و جین با $37/9$ درصد افزایش، در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم اعمال وجود جین قرار گرفت (جدول ۴). در بررسی اثر مقابل تیمارهای آزمایشی، تنها اثر مقابل تیمارهای نوع علف کش با غلظت مصرفی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که در بین اثر مقابل

این صفت در سطح احتمال پنج درصد درصد معنی‌دار بودند (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در بین علف کش‌های مورد آزمایش، علف کش فورام سولفورون بیشترین میزان افزایش را داشت و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به دو علف کش دیگر قرار گرفت. در بررسی تأثیر تیمار غلظت مصرفی نیز تیمار 25 درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با $34/4$ درصد، بیشترین میزان افزایش را در عملکرد بیولوژیکی داشت، ولی در گروه آماری یکسانی با غلظت توصیه شده قرار گرفت. در بین تیمار وجین نیز تیمار اعمال و جین با $37/9$ درصد افزایش، در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم اعمال وجود جین قرار گرفت (جدول ۴). در بررسی اثر مقابل تیمارهای آزمایشی، تنها اثر مقابل تیمارهای نوع علف کش با غلظت مصرفی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که در بین اثر مقابل

ولی اثر متقابل هیچ یک از تیمارها معنی دار نگردید (جدول ۳). مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که در بین علف کش های مورد آزمایش، علف کش فورام سولفورون با ۴۶/۹ درصد، دارای بیشترین میزان شاخص برداشت بوده و در گروه آماری جداگانه ای نسبت به سایر تیمارها قرار گرفت. کمترین میزان شاخص برداشت نیز مربوط به علف کش برومایسید ام-آ به مقدار ۳۵/۰۹ درصد بود. مقایسه میانگین ها نشان داد که تیمار ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده، بیشترین میزان شاخص برداشت را داشت (۴۴/۹ درصد) را داشت و در گروه آماری جداگانه ای نسبت به سایر غلظت های مصرفی قرار گرفت. اعمال وجین با ۴۴/۹ درصد، نسبت به تیمار عدم اعمال وجین، بیشترین میزان شاخص برداشت را داشته و در گروه آماری جداگانه ای قرار گرفت (جدول ۴).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که همه تیمارهای آزمایشی در سطح احتمال یک درصد بر صفت شاخص بهره وری خوشه معنی دار بودند (جدول ۳). در بین علف کش های آزمایشی، علف کش

نبود، اما تیمار وجین در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید (جدول ۳). نتایج جدول مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که تیمار اعمال وجین با ۳۷/۹ درصد افزایش، در گروه آماری جداگانه ای نسبت به تیمار عدم وجود وجین قرار گرفت (جدول ۴). در سایر آزمایش ها گزارش شده است که مصرف علف کش فورام سولفورون و توفوردی + امسی پی آ در مزارع ذرت تأثیر معنی داری در افزایش عملکرد ذرت داشت (Bijhanzadeh and Ghadiri, 2006) که این موضوع با نتایج گزارش شده توسط گریچر و همکاران (Gricher et al., 2004) و نتایج به دست آمده در این (Donald., 2006) در تحقیق مطابقت داشت. دونالد (Donald., 2006) در گزارش عنوان کرد که قطع کردن علف های هرز بین ردیف های کاشت ذرت، باعث کاهش جمعیت علف های هرز یک ساله مثل دم رویاهی به کمترین میزان شد، بدون این که عملکرد دانه ذرت کاهش یابد.

شاخص برداشت و شاخص برداشت خوشه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از تأثیر معنی دار که هر سه تیمار آزمایشی بر شاخص برداشت بود،

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تیمارهای غلظت علف کش و وجین بر درصد افزایش عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، شاخص برداشت و شاخص بهره وری خوشه در سورگوم جاروبی

Table 3. Analysis of variance for biological yield, grain yield, harvest index and productivity index increment percent in herbicide doses and cultivation treatments in broomcorn

S.O.V	متابغ	درجه آزادی d.f	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	میانگین مربعات (MS)		
				Increment (%)	درصد افزایش عملکرد دانه	شاخص برداشت Harvest index
Replication (R)	تکرار	2	1935.722	711.311	104.53	2.001
Herbicide (H)	علف کش	2	1882.352**	525.359*	638.912**	911.029**
Dose (D)	غلظت	2	343.795*	110.877 ns	359.321**	541.271**
Cultivation (C)	وجین	1	2400.013**	2388.015**	757.636**	618.284**
H×D	علف کش × غلظت	4	527.858**	118.03 ns	13.8 ns	15.464 ns
H×C	علف کش × وجین	2	201.038 ns	82.095 ns	21.132 ns	44.736°
D×C	غلظت × وجین	2	42.138 ns	14.262 ns	16.041 ns	1.766 ns
H×D×C	علف کش × غلظت × وجین	4	548.414 ns	61.947 ns	10.13 ns	4.719 ns
Error	خطای آزمایشی	34	97.537	104.387	10.899	9.428
C.V(%)	ضریب تغییرات		21.97	22.25	8.01	6.66

ns : Not significant

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ns : غیر معنی دار

° و ** : به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد افزایش عملکرد بیولوژیکی، عملکرد دانه، درصد شاخص برداشت و شاخص بهره‌وری خوش در تیمارهای غلظت علف کش و وجین در سورگوم جاروی

Table 4. Mean comparison of biological yeild, grain yield, productivity iffort and harvest index increment percent in herbicide doses and cultivation treatments in broomcorn

Treatments		تیمارهای آزمایشی		Increment (%)		درصد (%)	
علف کش Herbicide	Dose	غله	وچین Cultivation	عملکرد بیولوژیک Biological yield .	عملکرد دانه Grain yield	شاخص بهره‌وری خوش Productivity index	شاخص برداشت Harvest index
Foramsulfuron	*		*	42.5 a	37.7 a	46.9 a	53.4 a
Bromoxynil+MCPA	*		*	22.9 b	26.7 b	35.1 c	39.2 c
2,4-D+MCPA	*		*	27.9 b	30.0 b	41.4 b	45.6 b
*	<25% /٪۲۵	کمتر از ٪۲۵	*	26.3 b	29.3 a	36.2 c	40.1 c
*	Recom. dose	غلظت توصیه شده	*	32.7 ab	31.3 a	42.4 b	47.5 b
*	>25% /٪۲۵	بیشتر از ٪۲۵	*	34.4 a	33.7 a	44.9 a	50.7 a
*	*	Cultivation	وچین	37.9 a	37.9 a	44.9 a	49.5 a
*	*	No cultiv.	عدم وچین	24.4 b	25.0 b	34.4 b	42.7 b
Foramsulfuron	<25% /٪۲۵	کمتر از ٪۲۵	*	26.6 b	30.1 b	41.7 bc	45.8 c
Foramsulfuron	Recom. dose	غلظت توصیه شده	*	47.2 a	39.5 ab	49.2 a	56.8 a
Foramsulfuron	>25% /٪۲۵	بیشتر از ٪۲۵	*	53.8 a	43.5 a	50.1 a	57.5 a
Bromoxynil+MCPA	<25% /٪۲۵	کمتر از ٪۲۵	*	21.3 b	25.9 b	28.9 e	33.5 e
Bromoxynil+MCPA	Recom. dose	غلظت توصیه شده	*	27.7 b	27.8 b	35.8 d	40.2 d
Bromoxynil+MCPA	>25% /٪۲۵	بیشتر از ٪۲۵	*	19.8 b	26.3 b	40.4 bc	43.8 cd
2,4-D+MCPA	<25% /٪۲۵	کمتر از ٪۲۵	*	30.9 b	32 ab	38.0 cd	40.7 d
2,4-D+MCPA	Recom. dose	غلظت توصیه شده	*	23.2 b	26.6 b	42.1 bc	45.6 c
2,4-D+MCPA	>25% /٪۲۵	بیشتر از ٪۲۵	*	29.5 b	31.4 ab	44.2 b	50.6 b
Foramsulfuron	*	Cultivation	وچین	53.1 a	46.8 a	58.6 a	58.6 a
Foramsulfuron	*	No cultiv.	عدم وچین	32.0 b	28.6 bc	48.2 b	48.2 b
Bromoxynil+MCPA	*	Cultivation	وچین	27.4 bc	31.4 bc	41.6 c	41.6 c
Bromoxynil+MCPA	*	No cultiv.	عدم وچین	18.4 c	22.1 c	36.8 d	36.8 d
2,4-D+MCPA	*	Cultivation	وچین	32.1 b	35.5 b	48.2 b	48.2 b
2,4-D+MCPA	*	No cultiv.	عدم وچین	22.6 bc	24.4 c	43.1 bc	43.1 bc

برای تیمارهایی که با خطوط افقی از هم جدا شده‌اند، در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

For treatment that have been separated with horizontal line, means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Dancan's Multiple Range Test

معنی داری باعث کنترل این علف هرز گردید. در بین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی، تنها اثر متقابل نوع علف کش با وجین بر صفت شاخص بهره‌وری خوشه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که اثر متقابل علف کش فورام سولفوروں با وجین با $58/6$ درصد، بیشترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت و کمترین میزان این صفت نیز مربوط به تیمار علف کش برومایسد-ام-آ با عدم وجود با $36/8$ درصد بود و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۴). بر اساس نتایج به دست آمده از تحقیقات انجام شده، کنترل علف‌های هرز می‌تواند باعث افزایش عملکرد محصول نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌های هرز شود که با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد (Johnson and Haverstad, 2002; Nurse *et al.*, 2006).

صفات گیاهی سورگوم جاروی

وزن ساقه: تجزیه واریانس برای صفت وزن ساقه نشان داد که در بین تیمارهای آزمایشی، تنها تیمار نوع علف کش در سطح احتمال پنج درصد معنی دار گردید. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که علف کش فورام سولفوروں با $66/39$ گرم بیشترین میزان وزن خشک ساقه را داشت و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به دو علف کش دیگر قرار گرفت (جدول ۳). نتایج همچنین نشان داد که تنها اثر متقابل تیمار نوع علف کش با غلظت مصرفي در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود و اثرات متقابل سایر تیمارها معنی دار نشد. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که اثر متقابل علف کش فورام سولفوروں با 25 درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با $82/33$ گرم، دارای بیشترین وزن خشک ساقه بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۵).

طول خوشه: نتایج نشان داد که در بین تیمارهای آزمایشی، تیمارهای نوع علف کش و وجین در سطح

فورام سولفوروں با $53/4$ درصد، بیشترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر علف کش‌های مورد آزمایش قرار گرفت. کمترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه نیز در بین علف کش‌های آزمایشی مربوط به برومایسد-ام-آ با $39/2$ درصد بود که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. در بین تیمار غلظت‌های مصرفي، تیمار 25 درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با $50/7$ درصد بیشترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. اعمال وجود با $44/9$ درصد نیز دارای شاخص برداشت بیشتری بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم اعمال وجود نتایج به دست آمده از قرار گرفت (جدول ۴).

در یک آزمایش تأثیر علف کش توفوردی به همراه استفاده از کج بیل دستی برای وجود علف‌های هرز را در سورگوم جاروی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از دوبار کج بیل دستی به دنبال آن استفاده از علف کش توفوردی، علف‌های هرز سورگوم جاروی را نسبت به شاهد به طور معنی داری کاهش داد و همچنین باعث افزایش عملکرد سورگوم جاروی گردید (Tamado and Milberg., 2004) (Gibson *et al.*, 2005) استوکلر به صورت پیش کاشت، نیکوسولفوروں یا ستوكسیدیم به صورت پس رویشی و به دنبال آنها استفاده از وجود را در مزارع ذرت برای کنترل علف هرز *Erichloa villosa* مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که استفاده از علف کش استوکلر به صورت پیش کاشت به میزان $1/8$ گرم ماده مؤثره در هکتار و به دنبال آن نیکوسولفوروں به میزان 35 گرم ماده مؤثره در هکتار، تأثیر معنی داری در کنترل این علف هرز نسبت به شاهد بدون کنترل داشت و باعث افزایش عملکرد ذرت بیش از تیمارهای دیگر شد. همچنین استفاده از علف کش استوکلر+ وجود و وجود وجین به طور

با ۶۱/۴۳ متر بود که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. اعمال وجین با ۵۸/۳۸ متر نسبت به تیمار عدم وجین، دارای طول خوش بیشتری بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۵).

احتمال یک درصد بر طول خوش معنی‌دار گردید، ولی تیمار غلظت مصرفی معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که در بین تیمارهای نوع علف کش، بیشترین میزان طول خوش مربوط به علف کش فورام سولفوروون

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات گیاهی سورگوم جارویی در تیمارهای غلظت علف کش و وجین

Table 5. Mean comparison of plant characteristics of broomcorn in herbicide doses and cultivation

Treatments		تیمارهای آزمایشی		Plant characteristics		صفات گیاهی
علف کش Herbicide	Dose	غلهای Cultivation	وجین وجین	وزن ساقه Stalk weight (g)	طول خوش Panicle length (cm)	
Foramsulfuron	*	*	*	66.3 a	61.4 a	
Bromoxynil+MCPA	*	*	*	55.5 b	51.8 b	
2,4-D+MCPA	*	*	*	53.8 b	48.4 b	
*	*	Cultivation	وجین	60.6 a	58.3 a	
*	*	No cultiv.	عدم وجین	56.5 a	49.4 b	
Foramsulfuron	<25%	کمتر از ۲۵٪	*	62.5 b	60.6 ab	
Foramsulfuron	غلظت توصیه شده Recom. dose		*	54.2 b	57.9 abc	
Foramsulfuron	>25%	بیشتر از ۲۵٪	*	82.3 a	65.7 a	
Bromoxynil+MCPA	<25%	کمتر از ۲۵٪	*	52.6 b	50.5 bcd	
Bromoxynil+MCPA	غلظت توصیه شده Recom. dose		*	60.6 b	51.7 bcd	
Bromoxynil+MCPA	>25%	بیشتر از ۲۵٪	*	53.1 b	53.4 bcd	
2,4-D+MCPA	<25%	کمتر از ۲۵٪	*	54.2 b	45.9 d	
2,4-D+MCPA	غلظت توصیه شده Recom. dose		*	57.5 b	48.5 cd	
2,4-D+MCPA	>25%	بیشتر از ۲۵٪	*	49.8 b	50.8 bcd	

برای تیمارهایی که با خطوط افقی از هم جدا شده‌اند، در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

For treatment that have been separated with horizontal line, means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Dancan's Multiple Range Test

جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم وجین قرار گرفت (جدول ۶).

تعداد گلچه در مترمربع: نتایج نشان داد که تیمارهای علف کش و وجین در سطح احتمال یک درصد و تیمار غلظت نیز در سطح احتمال پنج درصد بر این صفت معنی‌دار بودند. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد، علف کش فورام سولفوروون با ۲۵/۷ گلچه در مترمربع دارای بیشترین میزان تعداد گلچه در مترمربع بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. در بین تیمارهای غلظت نیز بیشترین میزان تعداد گلچه در مترمربع مربوط به تیمارهای ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده و غلظت

تعداد دانه: اثر هر سه تیمار آزمایشی نوع علف کش، غلظت و وجین بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند. علف کش فورام سولفوروون با ۱۱۷/۵۶ دانه در مترمربع، دارای بیشترین مقدار بوده که با علف کش توفوردی + ام‌سی‌پی آ در یک گروه آماری قرار داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با ۱۳۹/۲۳ دانه در مترمربع، دارای بیشترین مقدار بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر تیمارها قرار گرفت. تیمار اعمال وجین نیز با ۱۱۸/۹۵ دانه در مترمربع، دارای عملکرد بیشتری بود و در گروه آماری

جدول ۶- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد سورگوم جارویی در تیمارهای غلظت علف کش و وجين

Table 6. Mean comparison of grain yield and yield components of broomcorn in herbicide and cultivation treatments

Treatments	تیمارهای آزمایشی			Grain yield and yield components					عملکرد دانه و اجزای عملکرد	
	علف کش Herbicide	غلهای Dose	وجين Cultivation	تعداد دانه در مترمربع No. grain.m ⁻²	تعداد دانه در گلچه No. grain.floret ⁻¹	تعداد گلچه در مترمربع No. floret.m ⁻²	وزن خوش در مترمربع Panicle weight (g.m ⁻²)	وزن دانه در مترمربع Grain weight (g.m ⁻²)	تعداد خوش چه در مترمربع No.racemes.m ⁻²	
Foramsulfuron	*	*		117.5 a	5.1 a	25.7 a	29.9 a	23.1 a	32.7 a	
Bromoxynil+MCPA	*	*		88.6 b	4.4 ab	15.4 b	27.8 ab	21.2 b	24.7 b	
2,4-D+MCPA	*	*		110.8 a	4.2 b	14.9 b	26.1 b	19.9 b	26.5 b	
*	<25% کمتر از ۷/۲۵	*		80.9 c	4.1 b	15.7 b	24.4 c	18.9 b	24.6 b	
*	غلهای توصیه شده	*		112.9 b	5.1 a	20.1 a	28.6 b	22.2 a	29.9 a	
*	Recom. dose	*		139.2 a	4.7 a	20.3 a	30.8 a	23.2 a	29.5 a	
*	>25% بیشتر از ۷/۲۵	*	Cultivation	118.9 a	5.1 a	21.6 a	30.9 a	23.7 a	30.3 a	
*	*	No cultiv.	وجين عدم وجين	92.4 b	4.1 b	15.7 b	25.1 b	19.1 b	25.6 b	

برای تیمارهایی که با خطوط افقی از هم جدا شده‌اند، در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانک در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

For treatment that have been separated with horizontal line, means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Dancan's Multiple Range Test

^aاعداد مربوط به صفات تعداد دانه و تعداد گلچه در مترمربع تقسیم بر ۱۰۰۰ و صفات وزن خوش، وزن دانه و تعداد خوش چه در مترمربع تقسیم بر ۱۰۰ شده‌اند

* The number of grains and number florets.m⁻² are been divided to 1000 and the panicle weight, grain weight and number racemes.m⁻² are been divided to 100

یک درصد بر این صفت معنی دار بودند. جدول مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که علف کش فورام سولفوروں با وزن دانه ۲۳۱۰ گرم در مترمربع دارای بیشترین مقدار بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. در تیمارهای غلظت علف کش نیز بیشترین مقدار وزن دانه مربوط به تیمار ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با ۲۳۲۰ گرم در مترمربع بود که با تیمار غلظت توصیه شده در یک گروه آماری قرار گرفت. بیشترین میزان وزن دانه نیز مربوط به تیمار اعمال و جین بود و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم وجود نیز در گرفت (جدول ۶).

تعداد خوش‌چه: تیمارهای نوع علف کش، غلظت مصرفی و وجین در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند. مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که در بین علف کش‌ها آزمایشی، علف کش فورام سولفوروں با ۳۲۷۰ خوش‌چه در مترمربع دارای بیشترین میزان تعداد خوش‌چه بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر علف کش‌ها قرار گرفت. تیمار غلظت توصیه شده با ۲۹۹۰ خوش‌چه در مترمربع بیشترین تعداد خوش‌چه را داشت که با تیمار ۲۵ درصد بیشتر از توصیه شده در یک گروه آماری قرار داشت، تیمار اعمال و جین نیز بیشترین تعداد خوش‌چه را نسبت به تیمار عدم وجود داشت و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۶).

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، علف کش فورام سولفوروں بیشترین تأثیر را در و افزایش عملکرد سورگوم جارویی نسبت به دو علف کش دیگر داشت و دلیل این موضوع را می‌توان چنین عنوان کرد که فورام سولفوروں، علف کشی دو منظوره بوده و کنترل مطلوبی بر روی علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ، به خصوص قیاق داشت، ولی دو علف کش دیگر از علف کش‌های پهن برگ کش هستند و بر روی علف‌های هرز باریک برگ تأثیری نداشتند، البته علف کش توفردی + امسی بسی آ-

توصیه شده (به ترتیب با ۲۰/۳ و ۲۰/۱ گلچه در مترمربع) بود که در گروه آماری یکسانی قرار داشتند. اعمال و جین با ۲۱/۶۹۲ گلچه در متر مربع نسبت به تیمار عدم وجود، دارای تعداد گلچه بیشتری در مترمربع بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۶).

تعداد دانه در گلچه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت تعداد دانه در گلچه نشان داد که اثر تیمار نوع علف کش بر این صفت در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود و تیمارهای غلظت و وجین نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند. مقایسه میانگین ها نیز نشان داد که علف کش فورام سولفوروں با ۵/۰۵ دانه در گلچه، دارای بیشترین میزان تعداد دانه در گلچه بوده و با علف کش برومایسید ام-آ در یک گروه آماری قرار گرفت. تیمار غلظت توصیه شده و ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده، دارای بیشترین میزان تعداد دانه در گلچه بوده و در یک گروه آماری قرار گرفتند. اعمال و جین دارای تعداد دانه در گلچه بیشتری نسبت به تیمار عدم وجود و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۶).

وزن خوش‌چه در متر مربع: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که همه تیمارهای آزمایشی تأثیر بسیار معنی داری بر صفت وزن خوش‌چه در متر مربع داشتند. علف کش فورام سولفوروں با ۲۹۹۰ گرم در مترمربع دارای بیشترین مقدار وزن خوش‌چه بود و با تیمار برومایسید ام-آ در یک گروه آماری قرار گرفت. در بین تیمارهای غلظت نیز تیمار ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده، با ۳۰۸۰ گرم در مترمربع، بیشترین مقدار وزن خوش‌چه را داشت و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر تیمارها قرار گرفت. تیمار اعمال و جین با ۳۰۹۰ گرم در مترمربع نسبت به تیمار عدم وجود دارای وزن خوش‌چه بیشتری بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۶).

وزن دانه: نتایج تجزیه واریانس داد که تیمارهای نوع علف کش، غلظت مصرفی و وجین در سطح احتمال

لیتر در هکتار و اجرای یک نوبت وجین بین ردیفهای کاشت، بهترین گزینه برای افزایش عملکرد و اجزای عملکرد مزارع سورگوم جارویی مشابه با شرایط آزمایش حاضر خواهد بود.

نیز بهتر از علف کش برومکسینل + ام سی بی آ توانست علف های هرز پهن برگ را کنترل کند. اعمال یکبار وجین بین ردیفهای کاشت نیز می تواند تأثیر معنی داری در افزایش عملکرد سورگوم جارویی داشته باشد. در نتیجه علف کش فورام سولفورون به میزان دو

References

منابع مورد استفاده

- Anonymous. 2009.** Appearance of broomcorn cultivation in Iran [Online]. Available at: www.maj.ir/portal/Home/Default.aspx (accessed in May, 18, 2009). (In Persian).
- Baghestani, M. A., E. Zand, S. Soufizadeh, A. Eskandari, R. Pourazar, M. Veysi and N. Nassirzadeh. 2007.** Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). *Crop Protect.* 26: 936–942.
- Bijhanzadeh, E. and H. Ghadiri. 2006.** Effect of separate and combined treatments of herbicides on weed control and corn (*Zea mays*) yield. *Weed Technol.* 20: 640-645.
- Buhler, D., J. D. Doll, R. T. Proost and M. R. Visocky. 1995.** Integrating mechanical weeding with reduced herbicide use in conservation tillage corn production system. *Agron. J.* 87: 507-512.
- Bunting, J., C. L. Sprague and D. E Riechers. 2004.** Corn tolerance as affected by the timing of Foramsulfuron applications. *Weed Technol.* 18: 757–762.
- Daneshian, J. and H. Jabbari. 2009.** Effect of limited irrigation and plant density on morphological characteristics and grain yield in a dwarf sunflower hybrid (CMS26 × R103) as second crop. *Iran. J. Crop Sci.* 10(40): 377-388. (In Persian with English abstract).
- Donald, W. W., N. Kitchen and K. Sudduth. 2001.** Between-row mowing banded herbicide to control annual weeds and reduce herbicide use in no-till soybean (*Glycine max*) and corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* 15: 576–584.
- Donald, W. W. 2006.** Pre-emergence banded herbicides followed by only one between-row mowing controls weeds in corn. *Weed Technol.* 20: 143–149.
- Gibson, K. D., W. G. Jonhson and D. E. Hillger. 2005.** Farmer perceptions of problematic corn and soybean weeds in Indiana. *Weed Technol.* 19: 1065-1070.
- Grichar, W. J., B. A. Brent and K. D. Brewer. 2004.** Effect of row spacing and herbicide dose on weed control and grain sorghum yield. *Crop Protect.* 23: 263-276.
- Ishaya, D. B. S. A. Dadari, J. A. Y. Shebayan. 2007.** Evaluation of herbicides on weed control in sorghum (*Sorghum bicolor*) in Nigeria. *Crop Protect.* 26: 1697-1701.
- Johnson, A. G. and T. R. Hoverstad. 2002.** Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays*). *Weed Technol.* 16: 548–553.

- Najafi, H., M. Hasanzadeh, M. H. Rashed Mohasel, E. Zand and M. A. Baghestani. 2006.** Ecological management of agricultural weeds. Ministry of Jihad Agriculture. 559 pp. (In Persian).
- Nurse, R., E. C. Swanton, T. Francois and P. H. Sikkema. 2006.** Weed control and yield are improved when glyphosate is preceded by a residual herbicide in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays*). Crop Protect. 25: 1174–1179.
- Shahrokh, S., H. Khodabandeh and K. Siami. 2008.** Biology and population fluctuation of broomcorn aphids in Miyaneh region, Iran. Modern Sci. Agric. J. 3(6): 41-51. (In Persian with English abstract).
- Sikkema, P. H., Ch. Kramer, J. D. Vyn, J. Kells, D. E. Hillger and N. Soltani. 2007.** Control of *Muhlenburgia frondosa* with post-emergence sulfonylurea herbicides in maize (*Zea mays*). Crop Protect. 26: 1585-1588.
- Tamado, T. and P. Milberg. 2004.** Control of parthenium (*Parthenium hysterophorus*) in grain sorghum (*Sorghum bicolor*) in the smallholder farming system in eastern Ethiopia. Weed Technol. 18: 100–105.
- Zand, E., S. K. Mousavi and A. Heidari. 2008.** Herbicides and their Application. Jahade Daneshgahi Mashhad Press. 567 pp. (In Persian).
- Zand, E., M. A. Baghestani, M. Bitarafan and P. Shimi. 2007.** A Guidline for Herbicides in Iran. Jahade Daneshgahi Mashhad Press. 66 pp. (In Persian).

Effect of integrated weed management on yield and yield components of broomcorn (*Sorghum vulgare* L.)

**Farid Lotfi Mavi¹, Jahanfar Daneshian², Mohamad Ali Baghestani³,
Ali Faramarzi⁴, Alireza Shayestehnia⁵**

ABSTRACT

Lotfi Mavi, F. J. Daneshian, M. A. Baghestani, A. Faramarzi, A.R. Shayestehnia. 2011. Effect of integrated weed management on yield and yield components of broomcorn (*Sorghum vulgare* L.). *Iranian Journal of Crop Sciences*. 13(4): 596-610. (In Persian).

The experiment was carried out as factorial in randomized complete block design with three replications to evaluate of the best combination of weed management practices on yield and yield components of broomcorn in Mianeh region, East Azarbaijan, Iran, in the summer of 2008. Treatments included; herbicides; Foramsulfuron, Bromoxynil+MCPA and 2,4-D+MCPA, application doses; recommended dose, 25% less and 25% more than recommended dose and weeding (with or without weeding). Results indicated that all Treatments had significantly effect on biological yield and grain yield of sorghum. Effect of herbicide and weeding was also significant, Application of Foramsulfuron produced highest biological and grain yields by 42.57% and 37.73%, respectively. Biological and grain yield was higher in weeding in comparison with non-weeding. Results indicated that all treatments had significant effect on harvest index and panicle emergence. Application of Foramsulfuron had the highest harvest index and panicle emergence, and was higher in weeding.

Keywords: Broomcorn, Chemical control, Mechanical control, Integrated control and Weed.

Received: January, 2009 Accepted: February, 2011
1- Lecturer, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran (Corresponding author)
(Email: farid.lotfi@gmail.com)

2- Associate Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran

3- Associate Prof., Institute of Plant Protection Research of Iran

4-Faculty member, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran

5- Graduated student, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran