

## 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<sup>۱</sup>، جهانفر دانشیان<sup>۲</sup>، محمدعلی باغستانی<sup>۳</sup>، علی فرامرزی<sup>۴</sup> و علیرضا شایسته نیا<sup>۵</sup>

### 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(۳): ۶۱۰-۵۹۶.

به منظور بررسی اثر استفاده از علف‌کش 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 علف‌کش در سه سطح (فورام سولفورون، توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ و بروموکسینیل+ام‌سی‌پی‌آ)، غلظت علف‌کش 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 علف‌کش و وجین معنی‌دار بود، ولی اثر غلظت علف‌کش معنی‌دار نگردید. علف‌کش فورام سولفورون با ۴۲/۵۷ درصد و ۳۷/۷۳ درصد، به ترتیب بیشترین میزان افزایش عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه را در بین علف‌کش‌های آزمایشی داشت. تیمار وجین نیز تأثیر معنی‌داری در افزایش میزان عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه داشت. نتایج ارزیابی صفات شاخص برداشت و شاخص بهره‌وری خوشه نیز حاکی از معنی‌دار بودن اثر تیمارهای آزمایشی بود. علف‌کش 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 خوشه گردید. بیشترین تعداد خوشه‌چه، تعداد دانه و وزن خوشه در متر مربع (به ترتیب ۳۲۷۰ خوشه‌چه، ۱۱۷۵۰۰ دانه و ۲۹۹۰ گرم) از تیمار علف‌کش فورام سولفورون به دست آمد. تیمار اعمال وجین نیز با ۳۰۳۰ خوشه‌چه، 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 علف‌کش فورام سولفورون با ۶۱/۴ سانتی‌متر و ۶۶/۳ گرم، به ترتیب بیشترین طول خوشه 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 خوشه 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

## 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 گرمسیری دنیا کشت می شده است. سطح زیر کشت سورگوم در ایران با توجه به آمار جهاد کشاورزی در سال زراعی ۸۶-۸۵ ۷۸۸۸ 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 مهم ترین محصولات زراعی شهرستان میانه بوده و بیشترین میزان سطح زیر کشت را در کشور دارا است (Shahrokhi et al., 2008). سورگوم جارویی به خاطر ساقه محکم آن کشت می شود. دانه های سورگوم جارویی در انتهای انشعابات طویل خوشه بوجود می آیند. این انشعابات زبر و سفت در هنگام برداشت و بعد از خشکاندن به هم بسته شده و از آن ها جارو و برس تهیه می شود. در بین عوامل کاهنده رشد سورگوم، علف های هرز بیشترین میزان خسارت را به آن وارد می کنند. دامنه خسارت علف های هرز ۶۹ تا ۸۴ درصد است، به همین دلیل محققان همواره تلاش کرده اند که با استفاده از روش های مدیریت علف های هرز، خسارت آن ها را کاهش داده و به افزایش عملکرد محصول زراعی کمک کنند (Gricher et al., 2004).

یکی از راهکارهای مبارزه با علف های هرز، مدیریت شیمیایی و استفاده از علف کش ها است. علف کش ها امروزه به دلیل کارایی و صرفه اقتصادی بالا، نقش محوری در مدیریت علف های هرز ایفا کرده و به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند (Najafi et al., 2006). با توسعه کشت ردیفی گیاهان زراعی، پیشرفت در زمینه کنترل مکانیکی علف های هرز نیز آغاز گردید. یکی از مهم ترین دلایل کشت ردیفی به جای کشت یکنواخت، امکان پذیر شدن عملیات وجین و کنترل

علف های هرز است (Zand et al., 2008). ارزیابی علف کش های نیکوسولفورون، فورام سولفورون و توفوردی + ام سی پی آ در کنترل علف های هرز ذرت نشان داد که علف کش های نیکوسولفورون و فورام سولفورون در بیشترین غلظت های مصرفی کنترل موفقیت آمیزی بر علف های هرز پهن برگ و باریک برگ داشتند (Baghestani et al., 2007). در یک آزمایش اثر علف کش فورام سولفورون جهت کنترل علف های هرز ذرت مورد بررسی قرار گرفت، نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف فورام سولفورون باعث کاهش معنی دار علف های هرز و افزایش عملکرد ذرت نسبت به تیمار شاهد گردید (Bunting et al., 2004). در آزمایش دیگری در باره تأثیر علف کش های مختلف در کنترل علف های هرز سورگوم جارویی مشخص شد که علف کش های پرتیلاکلر + دیمتامترین به میزان ۲/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار، سینوسولفورون به میزان ۰/۰۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار و پی پروفوس + سینوسولفورون به میزان ۱/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار، بیشترین تأثیر را در کنترل علف های 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 علف های هرز بین ردیف های کاشت ذرت باعث کاهش معنی دار علف های 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 ردیف های کاشت در ذرت مشخص شد که از لحاظ کنترل علف های هرز، اعمال دو بار وجین باعث کنترل بهتر علف های هرز گردید (Buhler et al., 1995).

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

عملکرد سورگوم جارویی انجام شد.

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 گیاه زراعی و رسیدن به مرحله ۲ تا ۴ برگی بوته، اقدام به تنک کردن آن ها 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 پستی 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 علف های هرز و قبل از رسیدن گیاه زراعی به ارتفاع ۴۰ 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  $1/2 \times 1$  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 خوشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک خوشه، تعداد برگ در ساقه، تعداد خوشه چه در بوته، تعداد دانه در گلچه، تعداد دانه در خوشه چه، تعداد دانه در خوشه، تعداد گلچه در خوشه، وزن دانه در خوشه، میانگین تعداد دانه پوک در هر خوشه و وزن صد دانه اندازه گیری شده و بر اساس آن درصد افزایش عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه نسبت به قسمت شاهد (عدم کنترل

## 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 آلودگی فراوانی به علف های هرز داشت، اجرا گردید. این منطقه بر اساس تقسیم بندی آمبرژه 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 سوپر فسفات تریپل) به ترتیب به مقدار ۱۰۰ و ۲۵ کیلوگرم 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 ها 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 با نام تجاری آکوئپ و فرمولاسیون ۲۲/۵OD درصد و با غلظت توصیه شده ۲ لیتر در هکتار از ماده تجاری، توفوردی + ام سی پی آ با نام تجاری یو ۴۶ کمی فلوئید و فرمولاسیون ۶۷/۵SL درصد و با غلظت توصیه شده ۱/۵ لیتر در هکتار از ماده تجاری و بروموکسنیل + ام سی پی آ با نام تجاری بروماید ام آ و فرمولاسیون ۴۰EC درصد و با غلظت توصیه شده ۱/۵ لیتر در هکتار از ماده تجاری، غلظت های مصرفی در سه سطح؛ ۲۵ درصد کمتر از غلظت توصیه شده، غلظت توصیه شده و ۲۵ درصد

علف‌های هرز) و میزان شاخص برداشت و شاخص بهره‌وری خوشه (Productivity index) (رابطه ۱) (Daneshian and Jabari, 2009) محاسبه گردید.

بهره‌وری خوشه (Productivity index) (رابطه ۱) (Daneshian and Jabari, 2009) محاسبه گردید.

$$(1) \quad 100 \times \frac{\text{وزن خشک اندام زایشی}}{\text{وزن خشک بوته}} = \text{شاخص بهره‌وری خوشه}$$

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

به منظور بررسی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کنترل علف‌های هرز نیز سه مرحله نمونه‌برداری 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 × ۱۵ 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 سانتی‌گراد 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 حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای علف‌کش و وجین در همه مراحل نمونه‌برداری، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده و تیمار غلظت مصرفی به غیر از نمونه برداری سوم (۶۵ روز بعد از جوانه‌زنی) که در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود، در سایر مراحل نمونه‌برداری در کاهش وزن خشک علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌داری داشت. اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نیز نشان داد که تنها اثر متقابل علف‌کش و وجین در مرحله اول نمونه‌برداری (۳۵ روز بعد از جوانه‌زنی) در سطح احتمال پنج درصد بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز معنی‌دار بوده و سایر تیمارها تأثیری بر وزن خشک علف‌های هرز در هیچ یک از مراحل نمونه‌برداری 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 علف‌کش نشان داد که بیشترین میزان درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز مربوط به علف‌کش فورام سولفورون بود که نسبت به دو علف‌کش دیگر برتری داشت. بعد از آن علف‌کش توفوردی+ام‌سی‌پی بیشترین میزان کاهش وزن خشک علف‌های هرز را داشت. مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در سطوح مختلف غلظت علف‌کش 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

### نتایج و بحث

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

در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت و بعد از آن علف کش فورام سولفورون به همراه عدم وجین و توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ به همراه وجین، بیشترین تأثیر را در کاهش وزن خشک علف‌های هرز داشتند، علف کش بروماید 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 سولفورون 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 جارویی

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

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (MS)		
			روز بعد از کاشت سورگوم Days after planting of broomcorn		
			۳۵ روز 35 days	۵۰ روز 50 days	۶۵ روز 65 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 **
H×D	علف کش × غلظت	4	30.937 <sup>ns</sup>	90.458 <sup>ns</sup>	42.805 <sup>ns</sup>
H×C	علف کش × وجین	2	162.27*	36.082 <sup>ns</sup>	24.262 <sup>ns</sup>
D×C	غلظت × وجین	2	24.407 <sup>ns</sup>	19.003 <sup>ns</sup>	136.505 <sup>ns</sup>
H×D×C	علف کش × غلظت × وجین	4	26.121 <sup>ns</sup>	20.532 <sup>ns</sup>	156.594 <sup>ns</sup>
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 \* و \*\*: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

کنترل علف‌های هرز یکساله ذرت مورد بررسی قرار گرفته و مشاهده شد که علف کش فورام سولفورون علف‌های هرز دم‌روباهی، تاج‌خروس و ارزن وحشی را به ترتیب ۸۸، ۹۹ و ۹۹ درصد کنترل کرد، همچنین علف کش فورام سولفورون علف‌های هرز گاوپنبه، سلمه تره و چسبک را نیز در مقایسه با علف کش نیکوسولفورون 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 مصرفی بر

مقایسه علف‌کش‌های نیکوسولفورون + ریم سولفورون و فورام سولفورون در مزارع ذرت کانادا نشان داد که علف کش نیکوسولفورون+ ریم سولفورون باعث کنترل بیش از ۴۳ درصد علف‌های هرز مخصوصاً علف‌هرز *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 سولفورون 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 سولفورون در

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

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

Treatments		روز بعد از کاشت سورگوم جارویی Days after planting of broomcorn reduction (%)			
تیمارهای آزمایشی	تیمارهای آزمایشی	وجین	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
*	کمتر از ۲۵٪ <25%	*	44.7 b	48.5 b	57.4 b
*	غلظت توصیه شده Recom. dose	*	60.1 a	58.9 a	61.9 ab
*	بیشتر از ۲۵٪ >25%	*	58.1 a	63.6 a	67.7 a
*	*	Cultivation	61.6 a	72.1 a	72.2 a
*	*	No cultiv.	47.1 b	42 b	52.5 b
Foramsulfuron	*	Cultivation	84.8 a	85.3 a	85.9 a
Foramsulfuron	*	No cultiv.	63.7 b	56.1 c	68.7 b
Bromoxynil+MCPA	*	Cultivation	39.7 d	60.1 bc	52.2 c
Bromoxynil+MCPA	*	No cultiv.	30.4 e	27.8 e	32.0 d
2,4-D+MCPA	*	Cultivation	60.2 b	68.9 b	78.5 a
2,4-D+MCPA	*	No cultiv.	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 Duncan's Multiple Range Test

تیمارهای نوع علف کش با غلظت مصرفی، تیمار علف کش فورام سولفورون × ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با ۴۳/۵ درصد افزایش، بیشترین میزان را داشته و در گروه آماری یکسانی با تیمارهای فورام سولفورون × غلظت توصیه شده، (توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ) × ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده و (توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ) × ۲۵ 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 علف‌کش‌های آزمایشی، علف کش فورام سولفورون با ۳۷/۷ درصد، بیشترین میزان افزایش در عملکرد دانه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به دو علف کش دیگر قرار گرفت (جدول ۴). تأثیر تیمار غلظت علف کش بر عملکرد دانه معنی‌دار

این صفت در سطح احتمال پنج درصد درصد معنی‌دار بودند (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در بین علف‌کش‌های 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 ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با ۳۴/۴ 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 وجین با ۳۷/۹ درصد افزایش، در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم اعمال وجین قرار گرفت (جدول ۴). در بررسی اثر متقابل تیمارهای آزمایشی، تنها اثر متقابل 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 متقابل

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 (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 وجین قرار گرفت (جدول ۴). در سایر آزمایش ها گزارش شده است که مصرف علف کش فورام سولفورون و توفوردی+ام سی 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 تحقیق مطابقت داشت. دونالد (Donald, 2006) در گزارشی عنوان کرد که قطع کردن علف های هرز بین ردیف های کاشت ذرت، باعث کاهش جمعیت علف های هرز یک ساله مثل دم روباهی 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 جارویی

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	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (MS)			
			Increment (%)	درصد افزایش	درصد (%)	درصد
			عملکرد بیولوژیکی Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index	شاخص بهره وری خوشه Productivity 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 <sup>ns</sup>	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 <sup>ns</sup>	13.8 <sup>ns</sup>	15.464 <sup>ns</sup>
H×C	علف کش × وجین	2	201.038 <sup>ns</sup>	82.095 <sup>ns</sup>	21.132 <sup>ns</sup>	44.736*
D×C	غلظت × وجین	2	42.138 <sup>ns</sup>	14.262 <sup>ns</sup>	16.041 <sup>ns</sup>	1.766 <sup>ns</sup>
H×D×C	علف کش × غلظت × وجین	4	548.414 <sup>ns</sup>	61.947 <sup>ns</sup>	10.13 <sup>ns</sup>	4.719 <sup>ns</sup>
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

ns : غیر معنی دار

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

\* 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 خوشه در تیمارهای غلظت علف کش و وجین در سورگوم جارویی

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 علف کش Herbicide	غلظت Dose	تیمارهای آزمایشی وجین Cultivation	درصد افزایش (%)		درصد (%)	
			عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Grain yield	شاخص بهره‌وری خوشه 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% 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% بیشتر از ۲۵٪	*	34.4 a	33.7 a	44.9 a	50.7 a
*	*	Cultivation وجین	37.9 a	37.9 a	44.9 a	49.5 a
*	*	No cultiv. عدم وجین	24.4 b	25.0 b	34.4 b	42.7 b
Foramsulfuron	<25% 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% بیشتر از ۲۵٪	*	53.8 a	43.5 a	50.1 a	57.5 a
Bromoxynil+MCPA	<25% 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% بیشتر از ۲۵٪	*	19.8 b	26.3 b	40.4 bc	43.8 cd
2,4-D+MCPA	<25% 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% بیشتر از ۲۵٪	*	29.5 b	31.4 ab	44.2 b	50.6 b
Foramsulfuron	*	Cultivation وجین	53.1 a	46.8 a	58.6 a	58.6 a
Foramsulfuron	*	No cultiv. عدم وجین	32.0 b	28.6 bc	48.2 b	48.2 b
Bromoxynil+MCPA	*	Cultivation وجین	27.4 bc	31.4 bc	41.6 c	41.6 c
Bromoxynil+MCPA	*	No cultiv. عدم وجین	18.4 c	22.1 c	36.8 d	36.8 d
2,4-D+MCPA	*	Cultivation وجین	32.1 b	35.5 b	48.2 b	48.2 b
2,4-D+MCPA	*	No cultiv. عدم وجین	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 معنی داری 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 Duncan'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 سولفورون با وجین با ۵۸/۶ 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 بروماید ام-آ با عدم وجین با ۳۶/۸ درصد بود و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۴۲). 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 جارویی

**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 سولفورون با ۶۶/۳۹ 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 مصرفی 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 سولفورون با ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با ۸۲/۳۳ 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 سولفورون با ۵۳/۴ درصد، بیشترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر علف‌کش‌های مورد آزمایش قرار گرفت. کمترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه نیز در بین علف‌کش‌های آزمایشی مربوط به بروماید ام-آ با ۳۹/۲ درصد بود که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. در بین تیمار غلظت‌های مصرفی، تیمار ۲۵ درصد بیشتر از غلظت توصیه شده با ۵۰/۷ درصد بیشترین میزان شاخص بهره‌وری خوشه را داشته و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. اعمال وجین با ۴۴/۹ درصد نیز دارای شاخص برداشت بیشتری بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمار عدم اعمال وجین قرار گرفت (جدول ۴).

در یک آزمایش تأثیر علف کش توفوردی به همراه استفاده از کج بیل دستی برای وجین علف‌های هرز را در سورگوم جارویی 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 جارویی را نسبت به شاهد به طور معنی داری کاهش داد و همچنین باعث افزایش عملکرد سورگوم جارویی گردید (Tamado and Milberg., 2004). گیسون و همکاران (Gibson *et al.*, 2005) تأثیر استفاده از علف‌کش‌های استوکلر به صورت پیش‌کاشت، نیکوسولفورون یا ستوکسیدیم به صورت پس‌رویشی و به دنبال آن‌ها استفاده از وجین 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 پیش‌کاشت به میزان ۱/۸ گرم ماده مؤثره در هکتار و به دنبال آن نیکوسولفورون به میزان ۳۵ گرم ماده مؤثره در هکتار، تأثیر معنی داری در کنترل این علف‌هرز نسبت به شاهد بدون کنترل داشت و باعث افزایش عملکرد ذرت بیش از تیمارهای دیگر شد. همچنین استفاده از علف کش استوکلر+ وجین و عدم وجین به طور

احتمال یک درصد بر طول خوشه معنی دار گردید، ولی تیمار غلظت مصرفی معنی دار نبود. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که در بین تیمارهای نوع علف کش، بیشترین میزان طول خوشه مربوط به علف کش فورام سولفورون با ۶۱/۴۳ سانتی متر بود که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت. اعمال وجین با ۵۸/۳۸ سانتی متر نسبت به تیمار عدم وجین، دارای طول خوشه بیشتری بوده و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۵).

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	
علف کش	غلظت	وجین	وزن ساقه	طول خوشه
Herbicide	Dose	Cultivation	Stalk weight (g)	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	60.6 a	58.3 a
*	*	No cultiv.	56.5 a	49.4 b
Foramsulfuron	کمتر از ۲۵٪ <25%	*	62.5 b	60.6 ab
Foramsulfuron	غلظت توصیه شده Recom. dose	*	54.2 b	57.9 abc
Foramsulfuron	بیشتر از ۲۵٪ >25%	*	82.3 a	65.7 a
Bromoxynil+MCPA	کمتر از ۲۵٪ <25%	*	52.6 b	50.5 bcd
Bromoxynil+MCPA	غلظت توصیه شده Recom. dose	*	60.6 b	51.7 bcd
Bromoxynil+MCPA	بیشتر از ۲۵٪ >25%	*	53.1 b	53.4 bcd
2,4-D+MCPA	کمتر از ۲۵٪ <25%	*	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	بیشتر از ۲۵٪ >25%	*	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 معنی داری 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 Duncan'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 معنی دار بودند. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد، علف کش فورام سولفورون 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 معنی دار بودند. علف کش فورام سولفورون با ۱۱۷/۵۶ دانه در مترمربع، دارای بیشترین مقدار بوده که با علف کش توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ 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 متر مربع، دارای عملکرد بیشتری بود و در گروه آماری

" اثر مدیریت تلفیقی علف های هرز بر عملکرد....."

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

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

Treatments		تیمارهای آزمایشی		Grin yield and yield components			عملکرد دانه و اجزای عملکرد		
علف کش	غلظت	وجین	تعداد دانه در مترمربع*	تعداد دانه در گلچه	تعداد گلچه در مترمربع*	وزن خوشه در مترمربع*	وزن دانه در متر مربع*	تعداد خوشه چه در مترمربع*	
Herbicide	Dose	Cultivation	No. grain.m <sup>-2</sup>	No. grain.floret <sup>-1</sup>	No. floret.m <sup>-2</sup>	Panicle weight (g.m <sup>-2</sup> )	Grain weight (g.m <sup>-2</sup> )	No.racemes.m <sup>-2</sup>	
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	
*	کمتر از ۲۵٪ <25%	*	80.9 c	4.1 b	15.7 b	24.4 c	18.9 b	24.6 b	
*	غلظت توصیه شده Recom. dose	*	112.9 b	5.1 a	20.1 a	28.6 b	22.2 a	29.9 a	
*	بیشتر از ۲۵٪ >25%	*	139.2 a	4.7 a	20.3 a	30.8 a	23.2 a	29.5 a	
*	*	Cultivation	وجین	118.9 a	5.1 a	21.6 a	30.9 a	23.7 a	30.3 a
*	*	No cultiv.	عدم وجین	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 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 Duncan's Multiple Range Test

\* اعداد مربوط به صفات تعداد دانه و تعداد گلچه در متر مربع تقسیم بر ۱۰۰۰ و صفات وزن خوشه، وزن دانه و تعداد خوشه چه در مترمربع تقسیم بر ۱۰۰ شده‌اند

\* The number of grains and number florets.m<sup>-2</sup> are been divided to 1000 and the panicle weight, grain weight and number racemes.m<sup>-2</sup> are been divided to 100

یک درصد بر این صفت معنی دار بودند. جدول مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که علف کش فورام سولفورون 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 و جین قرار گرفت (جدول ۶).

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

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، علف کش فورام سولفورون 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 سولفورون، 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 توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ

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 و جین، 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 و جین نیز در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند. مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که علف کش فورام سولفورون با ۵/۰۵ دانه در گلچه، دارای بیشترین میزان تعداد دانه در گلچه بوده و با علف کش بروماید 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 و جین بود و در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۶).

**وزن خوشه در متر مربع:** نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که همه تیمارهای آزمایشی تأثیر بسیار معنی داری بر صفت وزن خوشه در متر مربع داشتند. علف کش فورام سولفورون با ۲۹۹۰ گرم در مترمربع دارای بیشترین مقدار وزن خوشه بود و با تیمار بروماید 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 خوشه 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 و جین دارای وزن خوشه 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 و جین در سطح احتمال

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

نیز بهتر از علف کش بروموکسنیل + ام سی پی آ توانست علف های هرز پهن برگ را کنترل کند. اعمال یکبار وجین بین ردیف های 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](http://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 bicolour*) 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.
- Shahrokhi, 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 Mavi<sup>1</sup>, Jahanfar Daneshian<sup>2</sup>, Mohamad Ali Baghestani<sup>3</sup>,  
Ali Faramarzi<sup>4</sup>, Alireza Shayestehnia<sup>5</sup>

### 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- Graduted student, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran