

مطالعه واکنش ارقام ذرت شیرین به علف‌کش‌های جدید سولفونیل اوره

محبوبه نبی زاده^۱، مجید عباس‌پور^۲ و علی اصغر چیت‌بند^{۳*}

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، ۲- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ۳- دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۸/۶)

چکیده

به منظور بررسی واکنش برخی ارقام ذرت شیرین و علف‌های هرز به علف‌کش‌های جدید سولفونیل اوره آزمایشی در سال ۱۳۹۱ در مرکز تحقیقات خراسان رضوی اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت از سه رقم ذرت شیرین شامل دانه طلایی KSC403su، مریت Merit و چیس Chase و کاربرد علف‌کش‌ها شامل نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌ای، فورام سولفورون، ریم سولفورون + نیکوسولفورون، مزوتریون + اس-متولاکلر + تربوتیلازین به همراه دو شاهد وجین آلوده به علف هرز و عاری از علف‌های هرز بودند. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. میزان گیاه‌سوزی ذرت شیرین بر اساس روش EWRC ارزیابی و زیست توده ارقام ذرت شیرین و علف‌های هرز در ۴ هفته پس از کاربرد علف‌کش‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که واکنش ارقام ذرت به علف‌کش بسیار متفاوت بود. رقم مریت با صد درصد گیاه‌سوزی و بدون بازیابی نسبت به علف‌کش‌های نیکوسولفورون، نیکوسولفورون + بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌ای، ریم سولفورون و فورام سولفورون، به عنوان حساس‌ترین رقم، و ارقام طلایی و چیس با داشتن حداقل درصد گیاه‌سوزی (گاهاً تا ۱۰ درصد) متحمل‌ترین ارقام به علف‌کش‌های مورد بررسی بودند. مزوتریون + اس-متولاکلر + تربوتیلازین تنها علف‌کش قابل استفاده در رقم مریت بود. اثر علف‌کش‌ها بر قطر ساقه، تعداد برگ، وزن خشک تک بوته، ارتفاع بوته، طول بلال، قطر بلال، وزن دانه در بلال و وزن چوب بلال معنی‌دار بود. در بین ارقام، رقم چیس و مریت به ترتیب دارای بالاترین و کمترین وزن دانه بوته ذرت و رقم طلایی دارای وزن دانه متوسطی در بین این دو رقم بود. همچنین، نتایج نشان داد تمامی علف‌کش‌ها تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تاج‌خروس، خرفه، پیچک، سلمه‌تره، اویارسلام و تاج‌ریزی را به طور معنی‌داری نسبت به شاهد بدون مبارزه کاهش دادند. به طور کلی می‌توان گفت مزوتریون + اس-متولاکلر + تربوتیلازین بهترین علف‌کشی بود که ضمن کنترل مناسب علف‌های هرز بدون خسارت به ذرت شیرین در تمامی ارقام ذرت شیرین قابل استفاده بود.

واژه‌های کلیدی: حساسیت علف‌کش، رقم مریت، عملکرد دانه، مزوتریون + اس-متولاکلر + تربوتیلازین، نیکوسولفورون

مقدمه

علف‌کش‌های سولفونیل اوره (ALS) (استو هیدروکسی اسید سنتاز- AHAS) گروهی از علف‌کش‌ها هستند که برای کنترل انتخابی علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ در اراضی ذرت مورد استفاده قرار می‌گیرند. این علف‌کش‌ها، مانع از تولید آنزیم استولاکتات سینتاز می‌شوند. استولاکتات سینتاز آنزیمی حیاتی برای بیوسنتز اسیدهای آمینه‌های زنجیره‌ای شاخه‌دار یعنی والین، لوسین و ایزولوسین است. بنابراین، با جلوگیری از سنتز آنزیم استولاکتات سینتاز، از متابولیسم گیاهان ممانعت می‌کند (Soltani et al., 2007, Ashrafi et al., 2010). این گروه از علف‌کش‌ها در اراضی ذرت، برای کنترل طیف وسیعی از علف‌های هرز مشکل‌ساز مانند تاج-خروس ریشه‌قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، سلمه-تره (*Chenopodium album* L.)، گاوپنبه (*Abutilon theophrasti* Medik)، خردل وحشی (*Cirsium arvense* L. Scop.)، پیچک (*Convolvulus arvensis* L.)، قیاق (*Sorghum halepense* L. Pers.)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L. Beauv.)، اویارسلام (*Cyperus rotundus* L.)، انگشتانه (*Digitaria sanguinalis* L. Scop.) و واریته‌های دم روباهی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Baghestani et al., 2007).

در استان خراسان رضوی در فصل بهار پس از برداشت غلات زمستانه تا کاشت محصول بعدی در پاییز یک خلأ زمانی حدوداً چهار ماهه وجود دارد. در این فاصله زمانی می‌توان به کاشت محصولاتی با دوره رشد کوتاه چون ذرت شیرین (*Zea mays* L. Var. *saccharata*) اقدام نمود. ذرت شیرین از خانواده غلات، گیاهی تغییر یافته ژنتیکی است که با انجام جهش در مکان ژنی Su از کروموزوم شماره ۴ ذرت معمولی حاصل شده است. این تغییر باعث تجمع بیشتر قندها و پلی ساکاریدهای محلول در آندوسپرم دانه نسبت به ذرت معمولی می‌شود. ذرت شیرین از محصولات با دوره رشد کوتاه بوده و با توجه به ارزش غذایی بالای آن، علاقمندی به مصرف آن به صورت تازه‌خوری و یا کنسرو باعث شده تا در سال‌های اخیر سطح زیر کشت آن به طور چشمگیری افزایش یابد (Usman et al., 2001)، بطوریکه در سال زراعی ۱۳۸۵ سطح زیر کشت ذرت شیرین بالغ بر ۲۰۰۰ هکتار بوده که

پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک افزایش بسیار بیشتری را داشته است (Rahmani et al., 2010).

در میان عوامل کاهش‌دهنده تولید ذرت شیرین، علف‌های هرز از اهمیت خاصی برخوردار بوده و می‌توانند در مراحل مختلف رشد از طریق رقابت بر سر آب و مواد غذایی و همچنین از طریق اختلال در امر برداشت عملکرد را کاهش دهند. به دلیل کارایی پایین و هزینه‌بر بودن روش‌های مکانیکی و سایر روش‌های کنترل علف‌های هرز، مبارزه شیمیایی با آن‌ها اهمیت زیادی دارد (Zand et al., 2004).

کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی در ذرت شیرین به علت پایین بودن طیف کنترل علف‌های هرز و یا داشتن پتانسیل آسیب به گیاه زراعی محدود شده است. بولمن و همکاران (Bollman et al., 2008) همچنین گزارش دادند که ارقام ذرت شیرین نسبت به وجود علف‌های هرز حساس هستند. به عنوان مثال، وجود یک بوته از علف‌هرز آمبروزیا (*Ambrosia trifida* L.) در هر ۲۶ مترمربع منجر به ۵ درصد کاهش عملکرد در ذرت شیرین می‌شد، همچنین در صورتی که تراکم این علف هرز به یک گیاه در مترمربع برسد، عملکرد آن به بیش از ۷۷ درصد کاهش می‌یابد. به علت حساسیت ذرت شیرین نسبت به رقابت علف‌های هرز، در سال ۲۰۰۲ حداقل در ۸۰ درصد از اراضی ذرت شیرین، با یک علف‌کش به کار رفته است (Bollman et al., 2008). اخیراً از تعدادی از علف‌کش‌های پس‌رویشی مورد استفاده در اراضی ذرت، نیز در اراضی ذرت شیرین در آمریکا بکار گرفته شده‌اند. بررسی‌ها انجام شده در اوایل سال ۲۰۰۶ نشان داد که از بین ده علف‌کش مورد استفاده، فقط نیکوسولفورون و ستوکسیدیم برای کنترل علف‌های هرز یکساله مناسب بودند. علف‌کش نیکوسولفورون فقط در ارقام خاصی از ذرت قابلیت کاربرد داشت و دیگر ارقام دارای تحمل کافی به این علف‌کش نبوده و به دلیل گیاه‌سوزی شدید باید از مصرف آن در این ارقام اجتناب نمود (Bollman et al., 2008). ستوکسیدیم نیز در چهار رقم هیبرید تجاری مقاوم به ستوکسیدیم، بکار می‌رفت (Bollman et al., 2008).

واریته‌های ذرت حساسیت متفاوتی به علف‌کش‌های سولفونیل اوره دارند (Bollman et al., 2008; Soltani et al., 2007; Kopsell et al., 2011). همچنین بعضی

کند و بنابراین می‌تواند برای تولیدکنندگان ذرت شیرین مفید است (Soltani et al., 2007).

در رابطه با بررسی کارایی علف‌کش‌ها بر خصوصیات فنولوژیک ذرت شیرین تحقیقات زیادی در کشور انجام نشده است. افزون بر آن، تنوع اقلیمی موجود در کشور و همچنین مناطق مختلف استان ضرورت این تحقیق را خاطر نشان می‌سازد. همچنین با توجه به افزایش بازار مصرف فرآورده‌های این گیاه و نیاز به ارقام مطلوب‌تر در کشور، تحقیقات در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، به علت پایین بودن قدرت نسبی جوانه‌زنی ذرت شیرین در اراضی ذرت، افزایش احتمالی از دست دادن راندمان عملکرد ناشی از رقابت با علف‌های هرز به دلیل حساس آن نسبت به وجود علف‌های هرز و خسارت ناشی از کاربرد علف‌کش‌ها، همچنین به علت کمبود اطلاعات در این زمینه، عدم انتشار اطلاعاتی پیرامون مقاوم بودن ارقام ذرت شیرین نسبت به علف‌کش‌های سولفونیل اوره، این تحقیق با هدف تعیین کارایی علف‌کش‌های سولفونیل اوره و مخلوط بر خصوصیات مورفولوژیک ارقام مزارع ذرت شیرین و کنترل علف‌های هرز آن در کشور انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی کارایی علف‌کش‌ها در خصوصیات مورفولوژیک ذرت شیرین، آزمایشی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی واقع در ۶ کیلومتری جنوب شرقی مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ و ۱۶ شمالی، طول جغرافیایی ۵۹ و ۳۸ شرقی، متوسط بارندگی سالیانه ۲۸۶ میلی‌متر با ۹۸۵ متر ارتفاع از سطح دریا در سال زراعی ۱۳۹۱ اجرا شد.

ارقام ذرت شیرین مورد استفاده شامل: ۱- دانه طلائی KSC403su، ۲- مریت Merit، ۳- چیس Chase و تیمارهای شیمیایی شامل استفاده از علف‌کش‌های نیکوسولفورون (کروز) به مقدار ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار، نیکوسولفورون ۸۰ گرم ماده موثره در هکتار + بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌ای (بروماپسید ام‌ای) به مقدار ۶۰۰ گرم ماده موثره در هکتار، فورام سولفورون (اکوئپ) به مقدار ۴۵ گرم ماده موثره در هکتار، ریم سولفورون + نیکوسولفورون (اولتیما) به مقدار ۱۳۱/۲۵ گرم ماده موثره در هکتار و مزوتریون + اس متولاکلر + تربوتیل‌ازین

از هیبریدهای ذرت شیرین نسبت به علف‌کش‌هایی که تحت تأثیر آنزیم P450 سمیت‌زدایی می‌شوند، شامل نیکوسولفورون، فورام سولفورون و مزوتریون حساس هستند. سلطانی و همکاران (Soltani et al., 2007) بیان کردند که ۳۷ تا ۴۵ درصد از ذرت‌هایی که با تیماتورون (سولفونیل اوره مورد استفاده در گندم) تیمار شده بودند، آسیب دیدند و به ازاء مصرف یک گرم تیماتورون مورد استفاده در هر هکتار، راندمان ذرت ۳۵ کیلوگرم کاهش پیدا کرد. ایشان همچنین گزارش کردند که کاربرد حداکثر دز نیکوسولفورون (۲ لیتر در هکتار) باعث افزایش راندمان ذرت می‌شود و علت آن را می‌توان در افزایش طیف کنترل علف‌های هرز با این علف‌کش دانست.

حساسیت ذرت شیرین به علف‌کش‌ها، بستگی به مقدار کاربرد، هیبرید مورد استفاده و شرایط محیطی دارد. بعضی از هیبریدهای رایج ذرت شیرین در ایالات اونتاریوکانادا مانند کالیکوبلی (Calico Belle)، دلمونت ۲۰۳۸ (Delmonte 2038) و جی اچ ۲۶۸۴ (GH 2684) به علف‌کش‌هایی مانند فورام سولفورون (اکوئپ)، بنتازون (بازگران)، پروسولفورون (بیک)، مزوتریون (تناسیتی)، نیکوسولفورون (کروز)، پرایمی سولفورون (بیکون) و ایزوکسافلوتول (بالانس) حساس هستند. حساسیت هیبریدها فاکتور مهمی برای ثبت علف‌کش‌ها در ذرت شیرین است (Soltani et al., 2007). در حال حاضر، علف‌کش‌های پس‌رویشی ثبت شده در ذرت شیرین نمی‌توانند گاوپنبه‌هایی که دیرتر از موعد سبز (late-emerging velvetleaf) می‌شوند و گونه‌ای از آمبروزیا (*Ambrosia artemisiifolia*) مقاوم به تریازین‌ها را به طور موثری کنترل کنند. آترازین گاوپنبه را از بین می‌برد ولی بیوتیپ‌های مقاوم به تریازین‌ها را کنترل نمی‌کند، و بروموکسینیل فقط وارپته‌های تاج خروس را به خوبی کنترل می‌کند. بنتازون کنترل ضعیفی بر علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز و خوابیده دارد و باعث ایجاد مقداری خسارت بر هیبریدهای ذرت شیرین می‌شود و گراس‌های یکساله مانند وارپته‌های دم‌روباهی (*Setaria viridis*)، پانیکوم پاییزی (*Panicum dichotomiflorum*)، و گونه‌ای دیگری از پانیکوم (*Panicum capillare*) را کنترل نمی‌کند. در حالی که بعضی از علف‌کش‌های سولفونیل اوره می‌تواند علف‌های هرز مشکل‌ساز را به خوبی کنترل

نهایت برای سهولت نتیجه‌گیری از داده‌های مربوط EWRC (Sandra et al., 1997) و روش موس و همکاران (Moss et al., 2007) استفاده شد. در این روش برای کنترل با بیش از ۸۰ درصد از واژه «کنترل بسیار خوب یا نابودی کامل»، کنترل بین ۷۰ تا ۸۰ درصد از واژه «کنترل مطلوب»، کنترل ۵۰ تا ۷۰ درصد از واژه «کنترل کمی مطلوب»، کنترل ۳۰ تا ۵۰ درصد از واژه «کنترل متوسط»، کنترل ۱۲/۵ تا ۳۰ درصد از واژه «کنترل ضعیف» کنترل صفر تا ۱۲/۵ «بدون تأثیر» استفاده شد. پس از برداشت محصول آنالیز واریانس داده‌ها و مقایسات لازم بر روی آن‌ها انجام شد.

نمونه‌برداری از ذرت شیرین و علف‌های هرز، چهار هفته پس از سم پاشی (۱۳۹۱/۴/۲۲) با استفاده از کوآدرات ۰/۵ × ۰/۵ متر مربعی از هر کرت انجام شد. در هر بار نمونه‌برداری به صورت تصادفی ۳ عدد کوآدرات ۰/۵ × ۰/۵ متر مربعی چهارچوب ۰/۵ متر مربعی در هر کرت انداخته و تعداد هر گونه علف هرز جمع‌آوری و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک هر گونه توزین شد. جهت تعیین تراکم و فراوانی گونه علف‌های هرز در سطح هر کرت از شاخص تراکم (فراوانی) گونه علف هرز استفاده شد (Thomas, 1985):

$$F_k = \frac{\sum Z_i}{n} \times 100 \quad (2)$$

F : فراوانی گونه‌ی k بر اساس بود یا نبود آن در هر کرت؛ Z_i : تعداد بوته از گونه‌ی k در هر کوآدرات در کرت شماره‌ی i و n : تعداد کوآدرات قرار داده شده در هر کرت. صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل عملکرد بیولوژیک ذرت، قطر ساقه ذرت، طول بوته ذرت، وزن خشک ذرت، تعداد برگ، ارتفاع بوته، وزن یک بلال، قطر و طول بلال ذرت، وزن چوب بلال، عملکرد دانه و وزن کل بلال بدون پوست بودند که به صورت تصادفی با رعایت حاشیه در مرحله شیری و ابتدای خمیری شدن دانه‌ها اندازه‌گیری شده بودند. جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت در دو ردیف وسط از سطح خاک بریده، برداشت و اندازه‌گیری شدند. برای تعیین وزن خشک، نمونه‌ها پس از برداشت در آون با ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و

(لوماکس) به مقدار ۱۳۴۳/۷۵ گرم ماده موثره در هکتار، بودند. قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار بود که فاکتور اول عبارت از ارقام ذرت شیرین و فاکتور دوم شامل نحوه مدیریت علف‌های هرز (کاربرد علف‌کش‌ها، وجین آلوده به علف هرز و عاری از علف‌های هرز) بود. هر کرت دارای چهار ردیف ۶ متری به فاصله ۷۵ سانتی‌متر از هم و فاصله دو بوته روی ردیف ۱۸ سانتی‌متر بود. ارقام مورد استفاده با تراکم ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار در زمان مناسب در بهار (۱۳۹۱/۲/۲۵) کشت شدند.

به منظور انجام عملیات کاشت، زمین مورد نظر در پاییز (۱۳۹۰/۷/۲۰) شخم عمیق زده شد و در بهار یک شخم نیمه عمیق (۱۳۹۱/۱/۲۵) و سپس به منظور خرد کردن کلوخه‌ها و آماده‌سازی بستر بذر دو عملیات دیسک‌زنی به فاصله یک هفته، قبل از کشت (۱۰ و ۱۸/۲/۱۳۹۱) انجام شد. جهت کاشت، حفره‌هایی به عمق ۳-۵ سانتی‌متر توسط فوکا (بیلچه‌های خط‌کش) در فواصل مشخص روی ردیف‌ها ایجاد و در هر حفره تعداد ۲ تا ۳ بذر به صورت کپه‌ای کشت شد. تنک کردن در روی هر ردیف به فاصله ۱۵ سانتی‌متر در مرحله ۴ تا ۶ برگی انجام شده، بطوریکه فقط یک بوته در محل هر کپه نگه داشته شد. بر اساس نتایج آزمون خاک، کودهای فسفر از منبع فسفات آمونیوم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و پتاس از منبع سولفات پتاسیم به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در قبل از کاشت مصرف شد. کود ازته مصرفی نیز از منبع اوره به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که ۳۰ درصد آن در قبل از کاشت، ۳۵ درصد در مرحله ۸-۶ برگی و ۳۵ درصد در مرحله ۱۲-۱۰ برگی به زمین داده شد.

پاشش علف‌کش‌های مورد استفاده در هر سه رقم ذرت شیرین در ۲۸ روز پس از کاشت (۱۳۹۱/۳/۲۳) با استفاده از سمپاش پستی شارژی (مدل ماتابی الگانس پلاس - ATMABI elegance plus, Foroughe - Dasht Co.) مجهز به نازل شره‌ای با فشار ثابت ۲ تا ۲/۵ بار که برای ۳۰۰ لیتر در هکتار کالیبره شده بود، انجام شد. ۱۴ روز پس از سمپاشی‌های پس‌رویشی (۱۳۹۱/۴/۶)، میزان خسارت علف‌کش‌های مصرف شده بر روی علف‌های هرز و ذرت شیرین با روش استاندارد (European Weed Research Council) EWRC (Sandra et al., 1997) ارزیابی شد. در این تحقیق در

کمتر خاک و محیط، عمدتاً گیاهانی که بر اساس استراتژی رقابت- تحمل به تنش تکامل یافته‌اند غالب شده که بیشتر شامل گیاهان چند ساله هستند. موسوی (2001, Mousavi) گزارش نمود که طیف وسیعی از علف‌های هرز پهن و باریک برگ به ارضی ذرت هجوم می‌آورند که در این بین تاج‌خروس، پیچک، سلمه‌تره و اویارسلام از جمله علف‌های هرز رایج و مسئله ساز در ارضی ذرت ایران است که عدم کنترل مناسب آن‌ها باعث کاهش اساسی در راندمان ذرت کشور می‌شود.

چنانچه قضاوت بر اساس درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ به تفکیک گونه‌ها است (جدول ۲)، بهترین کارایی تیمارها، مربوط به علف کش‌های مزوتریون+ اس متولاکلر+ تربوتیلازین و نیکوسولفورون+ بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌ای خواهد بود. البته در این بین، تیمارهای دیگری هم بودند که با علف کش‌های مزوتریون+ اس متولاکلر+ تربوتیلازین و نیکوسولفورون+ بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌ای اختلاف معنی‌داری نداشتند، ولی نسبت به آن‌ها از برخی جوانب برتری نداشتند.

زند و همکاران (2009, Zand et al.) نیز گزارش نمودند که علف‌کش مزوتریون+ اس متولاکلر+ تربوتیلازین تأثیر خوبی در کنترل علف‌های هرز پهن و باریک برگ مزارع

سپس وزن شدند. داده‌های حاصل از نمونه‌برداری با استفاده از نرم افزار SAS مورد آنالیز قرار گرفتند. همچنین مقایسات میانگین‌های صفات مورد بررسی، به روش آزمون LSD با سطح احتمال ۰.۵٪ به وسیله نرم افزار MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

الف) تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد مهم‌ترین گونه‌های علف هرز که از نظر ایجاد خسارت از تراکم بالاتری برخوردار بودند، عمدتاً شامل گونه‌های یک ساله بودند؛ هر چند در بین آن‌ها تعدادی گونه چند ساله هم مشاهده شدند (جدول ۱). همچنین، غالب‌ترین علف‌های هرز مشاهده شده در این آزمایش، در جدول ۱ آورده شده است.

زند و همکاران (2004, Zand et al.) گزارش کردند که گونه‌های علف‌های هرز غالب در محیط‌های مختلف تابعی از روند و راهبرد تکاملی آن‌هاست و اظهار داشتند که در مزارع محصولات یکساله، عملیات خاک‌ورزی مکرر منجر به غالبیت گونه‌های علف هرز یکساله می‌شود که تابع راهبرد تکاملی فرارکننده- رقابت کننده هستند درحالی‌که در باغات میوه به دلیل دست‌کاری و تخریب

جدول ۱- مشخصات علف‌های هرز مشاهده شده در این آزمایش

Table 1. Weeds observed Specifications in this experiment

نام علمی Scientific names	نام تیره Family names	نام فارسی Persian names	نام انگلیسی English names	چرخه زندگی Life cycle	فصل رشد Vegetation Season	تراکم (تعداد) Density (m ²)
* <i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Amaranthaceae</i>	تاج‌خروس وحشی	Pigweed	A	S	14-15
* <i>Portulaca oleracea</i>	<i>Portulacaceae</i>	خرفه	Common purslane	A	S	6-7
* <i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Convolvulaceae</i>	پیچک صحرايي	Binweed	P	S	4-6
* <i>Cyperus rotundus</i>	<i>Cyperaceae</i>	اویار سلام	Nutsedge	p	S	3-4
* <i>Chenopodium album</i>	<i>Chenopodiaceae</i>	سلمه‌تره	lambsquarters	A	S	4-5
* <i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>	تاج‌ریزی سیاه	Black nightshade	A	S	3-4
<i>Echinochloa crus-gali</i>	<i>Poaceae</i>	سوروف	Barnyardgrass	A	S	2-3
<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Brassicaceae</i>	خردل وحشی	Wild mustard	A	S	2-3
<i>Poa annua</i>	<i>Poaceae</i>	پوآ	Annual bluegrass	A	S	1-2
<i>Tribulus terrestris</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	خارخسک	Land caltrops	A	S	1
<i>Astragalus gummifer</i>	<i>Fabaceae</i>	گون	Milkvetch	P	S	1-2

*: علف‌های هرز مشاهده شده غالب؛ بدون ستاره: سایر علف‌های هرز؛ Annual=A: یک‌ساله؛ Perennial=P: چندساله؛ Summer=S: تابستانه.

*The dominant weeds observed; Without stars: Other weeds; A: Annual, P: Perennial; S: Summer .

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن و باریک برگ و درصد خسارت به گیاه زراعی در ۱۴ روز پس از سم‌پاشی نسبت به قبل از سم‌پاشی بر اساس شاخص EWRC

Table 2. The mean comparison of percentage broad and grass dry weight weeds reduction and percentage of damage to crop after 14 days of sprayer than before spraying based on EWRC

گیاه‌زراعی	سایر علف‌های هرز	سلمه تره	اویارسلام	پیچک	خرفه	تاج خروس	تیمار و ارقام
Crop	Other weeds	Lambsquarters	Nutsedge	Binweed	Purslane	Pigweed	Treatment & Varieties
25.61 ^a	30 ^a	10 ^a	16.67 ^{bc}	25.56 ^b	65 ^{bc}	83.33 ^b	نیکوسو..Nicosu
31.01 ^a	38.89 ^a	15.33 ^a	26.11 ^{ab}	58.89 ^a	75.56 ^{ab}	93.89 ^a	نیکو+برومو..Nico+Brom
32.5 ^a	35.56 ^a	7.78 ^a	7.78 ^{cd}	28.89 ^b	66.11 ^{bc}	85.56 ^b	نیکو+ریم..Nico+Rhim
33.67 ^a	21.44 ^a	13.89 ^a	11.67 ^c	14.44 ^b	60.56 ^c	75.56 ^c	فورام..Foram
0.61 ^b	32.22 ^a	7.78 ^a	34.44 ^a	63.33 ^a	80 ^a	93.89 ^a	مزوتریو..Mesotr
0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^d	0 ^c	0 ^d	0 ^d	شاهد Weed free
0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^d	0 ^c	0 ^d	0 ^d	وجین Weed infested
3.17 ^b	18.57 ^b	6.33 ^b	17.14 ^a	27.38 ^a	46.67 ^b	60.95 ^a	رقم طلایی ذرت Golden Variety
49.24 ^a	28.24 ^a	10.5 ^a	11.91 ^b	27.62 ^a	51.67 ^a	63.33 ^a	رقم مریت ذرت Merit Variety
0.5 ^b	20.95 ^a	11.5 ^a	13.38 ^a	26.91 ^a	50.48 ^a	60.95 ^a	رقم چیس ذرت Chasse Variety

نیکوسو... = نیکوسولفورون، نیکو+برومو... = نیکوسولفورون+ بروموکسینیل+ ام‌سی‌پی‌ای (برومایسید ام‌ای)، نیکو+ریم... = نیکوسولفورون+ ریم سولفورون، فورام... = فورام سولفورون، مزوتریو... = مزوتریون+ اس- متولاکلر+ تربوتیلازین.

Nicosulfuron (Cruz), Nicosulfuron (Cruz) + Bromoxynil+ MCPA (Brimicide MA), Foramsulfuron (equip), Nicosulfuron+ Rimsulfuron (Ultima), Mesotrion+ S-Metolachlor+ Terbutylazine (Lumax 537.5 SE).

علف‌های هرز تاج‌خروس، پیچک، اویارسلام، سلمه‌تره و تاج‌ریزی را داشتند. همچنین نتایج نشان داد که اثرات ساده رقم و علف‌کش بر وزن خشک تمام علف‌های هرز معنی‌دار ($P < 0.01$) بود.

در بین ارقام، رقم چیس و طلایی به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین وزن خشک علف‌های هرز تاج‌خروس، خرفه، پیچک، اویارسلام، سلمه‌تره و تاج‌ریزی بودند. از بین تیمارهای علف‌کشی، تیمارهای نیکوسولفورون و نیکوسولفورون+ برومایسید ام‌ای دارای وزن خشک کمتری (کنترل بهتر) از علف‌های هرز تاج‌خروس، خرفه و پیچک بودند (جدول ۵). مهاجری و همکاران (Mohajeri et al., 2010) گزارش نمودند که کاربرد علف‌کش نیکوسولفورون بیشترین تأثیر را در کنترل علف هرز تاج‌خروس و پیچک در مزارع ذرت رقم ۷۰۴ داشته است. لوم و همکاران (Lum et al., 2005a) گزارش نمودند که علف‌کش‌های دو منظوره نیکوسولفورون برای کنترل علف‌های هرز باریک و پهن برگ و همچنین علف‌های هرز چندساله ریزوم‌دار در اراضی ذرت بسیار موثرند. همچنین علف‌کش مزوتریون+ اس متالاکلر+ تربوتیلازین دارای کارایی خوبی در کنترل کلیه علف‌های هرز داشت و بیشترین تأثیر آن

ذرت دارد. بین ارقام ذرت شیرین نسبت به این علف‌های هرز (جدول ۲) اختلاف معنی‌داری وجود داشت. همچنین در کاربرد این علف‌کش‌ها بر روی ارقام ذرت شیرین اختلاف معنی‌داری وجود داشت بطوریکه بالاترین درصد خسارت این علف‌کش‌ها بر روی رقم مریت ذرت شیرین بود. در واقع این رقم ذرت شیرین، نسبت به کاربرد علف‌کش‌های خانواده سولفونیل اوره‌ها حساس بود. دو رقم طلایی و چیس ذرت شیرین بدون داشتن اختلاف معنی‌دار با هم، نسبت به کاربرد کلیه علف‌کش‌های خانواده سولفونیل اوره‌ها مقاوم بودند و اختلاف معنی‌داری را با رقم مریت داشتند.

نتایج تجزیه واریانس بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز عمده این آزمایش در (جدول ۳) ارائه شده است. این نتایج نشان داد که اثرات ساده رقم و علف‌کش بر تراکم تمام علف‌های هرز بجز علف هرز خرفه معنی‌دار ($P < 0.01$) بود. در بین ارقام، رقم چیس و طلایی به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین تراکم علف‌های هرز تاج‌خروس، پیچک، اویارسلام، سلمه‌تره و تاج‌ریزی بودند. در بین تیمارهای علف‌کشی، نیکوسولفورون و نیکوسولفورون+ برومایسید ام‌ای دارای تراکم بیشتری از

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تراکم (راست) و وزن خشک علفهای هرز (چپ) در ارقام ذرت شیرین
 Table 3- Results of analysis of variance (mean squares) of weeds density and dry matter in sweet maize varieties

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	تراکم (m ²) Density						وزن خشک (gr) Dry matter					
		خرفه Purslane	پیچک Binweed	اویارسلام Nutsedge	سلمه تره lambsquarers	ناج ریزی Nightshade	ناج خروس Pigweed	خرفه Purslane	پیچک Binweed	اویارسلام Nutsedge	سلمه تره lambsquarers	ناج ریزی Nightshade	
تکرار Replication	2	2.20	0.77	0.20	5.44	7.87	10.38	6.49	1.60	0.59	0.02		
رقم Variety	2	0.44 ^{ns}	4.87*	56.44**	0.01 ^{ns}	12.63**	85.95**	292.3**	97.92**	1.84*	0.05 ^{ns}		
علف‌کش Herbicide	6	48.79**	33.88**	400.6**	34.29**	29.00**	982.6**	447.78**	333.54**	37.36**	2.09**		
رقم × علف‌کش	12	5.0 ^{ns}	10.48**	59.09**	1.49 ^{ns}	9.74**	33.95**	21.91**	27.35**	2.44**	0.39**		
Herbi × Var	40	18.20	1.26	4.70	1.26	1.10	4.75	2.48	3.05	0.46	0.04		

^{ns}، *، ** Non Significant, Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

^{ns}، *، ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی در ارقام ذرت شیرین
 Table 4- Results of analysis of variance (mean squares) of measured traits in sweet maize varieties

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن بیولوژیک Biological weight	قطر ذرت Stem diameter	طول ذرت Plant Length	طول خشک Plant dry weight	وزن خشک Plant weight	تعداد برگ Leaf number	ارتفاع ذرت Plant height	وزن یک بلال Ear weight	طول بلال Ear length	قطر بلال Ear diameter	وزن چوب بلال Cob weight	عملکرد دانه (kg/ha) Grain weight	وزن کل بلال بدون پوست Ear weight without skin
تکرار Replication	2	36.19	2.92	0.48	0.21	2.67	533.65	0.0008	1.59	0.0005	0.0002	0.0006	0.0006	0.09
رقم Variety	2	424.09**	659.95**	222.3**	4.13**	173.89**	12117.6**	0.07**	758.88**	5.61**	0.006**	0.008**	0.008**	5.33**
علف‌کش Herbicide	6	172.5**	101.94**	173.89**	2.44**	29.73**	3556.4**	0.005**	56.17**	0.68**	0.001**	0.0009**	0.0009**	0.81**
رقم × علف‌کش Herbi × Var	12	71.72**	73.46**	18.83**	0.88**	35.64**	5991.5**	0.003**	67.47**	0.65**	0.0006**	0.0005**	0.0005**	0.37**
Error	40	12.56	3.70	1.26	0.14	0.46	277.85	0.0006	2.59	0.01	0.0001	0.0001	0.0001	0.09

^{ns}، *، ** Non Significant, Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

^{ns}، *، ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

نیکوسولفورون+ ریم سولفورون و فورام سولفورون به طور کامل از بین رفت (جدول ۶). بولمن و همکاران (Bollman *et al.*, 2008) طی تحقیقی علف‌کش‌های گروه بازدارنده ۴-هیدروکسی فنیل پیرووات دی اکسیژناز (HPPD inhibiting herbicides) را بر ۶ رقم مختلف ذرت شیرین در محیط گلخانه و مزرعه مورد ارزیابی قرار دادند و مشاهده نمودند که علف‌کش تمبوتریون (Tembotrione) در هر دو محیط، منجر به از بین رفتن رقم مریت در مقایسه با دیگر ارقام ذرت شیرین شد. این محققین همچنین یافتند که کاربرد تمبوتریون با آترازین در ۷ روز پس از کاربرد آن‌ها، باعث ۲۷ تا ۶۶ درصد کلروز و ۸۸ درصد توقف رشد در رقم مریت ذرت شیرین شد (Bollman *et al.*, 2008). سلطانی و همکاران (Soltani *et al.*, 2007) به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافته بودند.

همچنین مطالعات انجام شده نشان داد که علت حساسیت ارقام هموزن ذرت شیرین از جمله رقم مریت نسبت به کاربرد علف‌کش‌های بازدارنده استولاکتات سینتاز (ALS) (نیکوسولفورون، فورام سولفورون، ریم سولفورون و پرایمی سولفورون)، بازدارندگان ۴-هیدروکسی فنیل پیرووات دی اکسیژناز (مزوتریون- Mesotrione، تمبوتریون و آترازین)، ترکیب علف‌کش‌های تنظیم کنندگان رشد (دایکامبا+ دیفلوفنزوپیر)، بازدارندگان پروتوپورفیرینوزن اکسیداز (PPO) (کارفن ترازون)، و بازدارندگان فتوسیستم ۲ (بنتازون)، عدم فعالیت الل (*msf1*) نسبت به این علف‌کش‌هاست (Masiunas *et al.*, 2004؛ Diebold *et al.*, 2003؛ Pataky *et al.*, 2008؛ Williams *et al.*, 2005؛ Pataky *et al.*, 2009 و Kopsell *et al.*, 2011). آلل (*msf1*) مسئول متابولیسم (هیدروکسیلاسیون) آنزیم سیتوکروم P₄₅₀ است که در سمیت‌زدایی گیاه نقش دارد. در بین تیمارهای علف‌کشی، مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین مشابه تیمار وجین، دارای بالاترین وزن بیولوژیک ذرت بود که علت را می‌توان در کنترل مناسب علف‌های هرز رقابت کننده آب، نور و مواد غذایی با گیاه زراعی، به وسیله این علف‌کش دانست (Najafi and Tollenaar, 2005). تیمارهای علف‌کشی نیکوسولفورون و فورام سولفورون در جایگاه بعدی شدت اثر بر روی وزن بیولوژیک ذرت بودند (جدول ۶). بورتون و

در کنترل علف هرز سلمه‌تره بود که با نتایج زند و همکاران (Zand *et al.*, 2009)، پورآذر و زند (Pouraza and Zand, 2010)، هادی زاده و همکاران (Hadizade *et al.*, 2011) مطابقت دارد. نتایج اثر تیمارهای علف‌کشی بر وزن خشک علف هرز اویارسلام نیز، تا حدود زیادی منطبق بر اثر آن‌ها بر تراکم این علف هرز بود. نیکوسولفورون+ ریم سولفورون در مقایسه با سایر تیمارهای علف‌کشی تأثیر بهتری در کنترل علف هرز اویارسلام داشت (جدول ۵). زند و همکاران (Zand *et al.*, 2009) اظهار داشتند که علف‌کش نیکوسولفورون+ ریم سولفورون در کنترل علف‌های هرز باریک برگ کارایی بهتری دارد و بر علف‌های باریک برگی چون سوروف، اویارسلام (*Cyperus spp*) و دم روپاهی سبز (*Setaria viridis L*) تأثیر خوبی داشت. پور آذر و زند (Pouraza and Zand, 2010) گزارش نمود که علف‌کشی نیکوسولفورون+ ریم سولفورون تأثیر خوبی در کنترل علف هرز باریک برگ سوروف داشته است. کلیه تیمارهای علف‌کشی در کاهش وزن خشک علف هرز تاج‌ریزی تأثیر خوبی را نشان دادند. علف‌کش مزوتریون+ اس متولاکلر+ تربوتیلازین تأثیر خوبی در کنترل و کاهش وزن خشک علف هرز تاج‌ریزی داشت. هادی زاده و همکاران (Hadizade *et al.*, 2011) یافتند که این علف‌کش تأثیر مطلوبی در کنترل علف هرز تاج‌ریزی داشته است.

ب) خصوصیات گیاه زراعی

وزن بیولوژیک بوته

نتایج تجزیه واریانس برای تمام صفات مورد بررسی در آزمایش، در جدول (۴) ارائه شده است. این نتایج نشان داد که اثرات ساده بلوک، رقم و علف‌کش بر وزن بوته ذرت معنی‌دار ($P < 0.01$) بود. اثر متقابل رقم و علف‌کش بر وزن بوته ذرت نیز معنی‌دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۴). با توجه به جدول (۶) در تیمار وجین و کنترل کامل علف‌های هرز، وزن بیولوژیک ذرت به علت عدم حضور و رقابت علف‌های هرز بیشترین مقدار را داشت. از بین ارقام ذرت، رقم چیس دارای وزن بیولوژیک بیشتری در مقایسه با ارقام طلایی و مریت داشت که نشان‌دهنده مقاومت بیشتر این رقم نسبت به ارقام طلایی و مریت بود. در کلیه صفات مورد بررسی ارقام ذرت شیرین، رقم مریت ذرت شیرین به علت حساسیت نسبت به علف‌کش‌های نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+بروماپسید ام‌ای،

جدول ۵- نتایج مقایسات میانگین تراکم و وزن خشک علفهای هرز در ارقام ذرت شیرین
Table 5. Mean comparison of weeds density and dry matter in sweet maize varieties

رقم Variety	علف‌کش Herbicide	تراکم (m ²) Density										
		ناج خروس Pigweed	خرقه Purslane	پیچک Binweed	اوبارسلام Nutsedge	سلمه تزه lambsquarters	ناج ریزی Nightsshade	ناج خروس Pigweed	خرقه Purslane	پیچک Binweed	اوبارسلام Nutsedge	سلمه تزه lambsquarters
طلایی Golden	Nicosu... نیگوسوس...	6 ^{hi}	5 ^c	9 ^{gh}	4 ^{de}	2.6 ^{cd}	2.9 ^{gh}	5.6 ^{bc}	5.1 ^f	10.6 ^{fgh}	3.3 ^{bcd}	0.43 ^{ef}
	Nico+Brom... نیگو+بروم...	6 ^{hi}	8 ^{ab}	8.3 ^{ghi}	4 ^{de}	2.3 ^{bcd}	0.9 ^{gh}	5 ^c	3.5 ^f	20.3 ^a	3.53 ^{bed}	0.7 ^{de}
	Nico+Rhim... نیگو+ریم...	11 ^{gh}	5 ^c	6.3 ⁱ	2 ^f	4 ^{bc}	1.56 ^{gh}	3.56 ^{cd}	15.2 ^e	8.76 ^b	3.93 ^{bc}	0.26 ^{fg}
	Foram... فورام...	19.5 ^{de}	7.6 ^{abc}	7 ^{hi}	4.3 ^{bde}	2.3 ^{cd}	13.75 ^e	5.33 ^e	9.15 ^e	14.67 ^{cd}	3.7 ^{bcd}	0.3 ^{fg}
	Mesot+... مزوت+...	18.3 ^{def}	5 ^c	14.6 ^{de}	5 ^{bc}	4 ^{bc}	3.95 ^{fg}	5.95 ^{bc}	13.5 ^{cd}	13.87 ^{de}	0.95 ^f	0.73 ^{de}
	Weed free شاهد free	32 ^b	6 ^{abc}	20 ^b	6 ^{ab}	3 ^{bcd}	27.4 ^b	4.95 ^e	19.1 ^b	20 ^a	4.46 ^b	2.3 ^a
میریت Merit	Weed infested وجین	0 ^f	0 ^d	0 ^f	0 ^g	0 ^e	0 ^h	0 ^d	0 ^g	0 ^f	0 ^g	0 ^g
	Nicosu... نیگوسوس...	3.66 ^{gh}	6 ^{abc}	10.6 ^{fg}	2.6 ^{cd}	3 ^{bcd}	2.86 ^{gh}	5.43 ^e	14.7 ^{cd}	9.23 ^h	2.7 ^{de}	0.4 ^{ef}
	Nico+Brom... نیگو+بروم...	5 ^{hi}	5.6 ^{bc}	16 ^c	5 ^{bc}	4 ^{bc}	2.76 ^{gh}	4.13 ^a	5.5 ^f	11 ^{efgh}	3.56 ^{bed}	1.26 ^b
	Nico+Rhim... نیگو+ریم...	11.6 ^{gh}	8.6 ^a	5.6 ⁱ	3.6 ^{def}	2 ^d	4.03 ^{fg}	12.37 ^{cd}	27.45 ^e	3.8 ⁱ	3.26 ^{cde}	0.8 ^{cd}
	Foram... فورام...	18 ^{defg}	6 ^{abc}	12.3 ^{ef}	3.3 ^{def}	3 ^{bcd}	10.8 ^e	5.83 ^{bc}	12.15 ^{de}	9.93 ^{gh}	3.06 ^{cde}	0.43 ^{ef}
	Mesot+... مزوت+...	25 ^{bed}	5.3 ^{bc}	14.6 ^{de}	4.3 ^{bde}	4 ^{bc}	6.5 ^f	4.46 ^c	2.63 ^{fg}	12.8 ^{defg}	0.73 ^f	0.46 ^{def}
چیس Chase	Weed free شاهد free	26.5 ^{bc}	5.6 ^{bc}	24 ^a	6.3 ^a	11.3 ^a	22.63 ^c	12.1 ^a	20 ^b	16.3 ^{bc}	6 ^a	0.8 ^{cd}
	Weed infested وجین	0 ^f	0 ^d	0 ^f	0 ^g	0 ^e	0 ^h	0 ^d	0 ^g	0 ^f	0 ^g	0 ^g
	Nicosu... نیگوسوس...	6 ^{hi}	5.3 ^{bc}	6.6 ^{hi}	2 ^f	2 ^d	2.16 ^{gh}	3.4 ^d	14.5 ^{cd}	12.4 ^{defg}	2.3 ^e	0.5 ^{def}
	Nico+Brom... نیگو+بروم...	6.5 ^{hi}	5.6 ^{bc}	21.6 ^{ab}	4.6 ^{abcd}	3 ^{bcd}	0.8 ^{gh}	5.96 ^{bc}	24.85 ^e	13 ^{def}	3.86 ^{bc}	0.9 ^e
	Nico+Rhim... نیگو+ریم...	16.6 ^{def}	5.3 ^{bc}	10 ^{fgh}	3 ^{def}	2.6 ^{cd}	3.1 ^{gh}	5.43 ^e	13.65 ^{cd}	2.83 ^{ij}	7 ^g	0.4 ^{ef}
	Foram... فورام...	23.5 ^{de}	5.6 ^{bc}	22 ^{ab}	5 ^{abc}	3 ^{bcd}	18.25 ^d	9.13 ^{ab}	9.65 ^e	11.5 ^{efgh}	3.43 ^{bed}	0.4 ^{ef}
چیس Chase	Mesot+... مزوت+...	25 ^{bed}	8 ^{ab}	7.3 ^{ghi}	4 ^{de}	3 ^{bcd}	12.27 ^c	3.6 ^e	27 ^a	2.25 ^{ij}	0.26 ^f	0.53 ^{def}
	Weed free شاهد free	42.5 ^a	5.3 ^{bc}	19 ^{bc}	6.3 ^a	3.6 ^{bcd}	37.95 ^a	12.5 ^a	27.2 ^a	19 ^{ab}	6.3 ^a	1.4 ^b
	Weed infested وجین	0 ^f	0 ^d	0 ^f	0 ^g	0 ^e	0 ^h	0 ^d	0 ^g	0 ^f	0 ^g	0 ^g

Nicosulfuron (Cruz), Nicosulfuron (Equip), Foramsulfuron (MA), Mesosulfuron (Ulima), Mesotrion+ S-Metolachlor+ Terbutylazine (Lumax 537.5 SE).

Treatments have at least one common letter are not significantly different based on LSD test.

تیمارهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند دارای اختلاف معنی داری بر اساس آزمون LSD نیستند.

جدول ۶- نتایج مقایسه‌ی میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ارقام ذرت شیرین
Table 6. Mean comparison of measured traits in sweet maize varieties

رقم Variety	علف‌کش Herbicide	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	قطر ذرت (mm)	وزن خشک Plant (gr)	تعداد برگی Leaf number	ارتفاع ذرت Plant (cm)	وزن یک پلای (gr) Ear weight	طول پلای Ear (cm)	قطر پلای Ear (mm)	وزن چوب پلای (gr) Cob weight	عملکرد دانه (kg/ha)	وزن کل پلای بدون پوست without Skin
طلایی Golden	Nicosu...	9.55 ^{ab}	14.6 ^{cd}	1.28 ^{de}	10.39 ^{ab}	113.4 ^{bc}	0.12 ^{cd}	15.3 ^{cd}	1.51 ^{bc}	0.05 ^{ab}	364.1 ^{bc}	1.34 ^{ab}
	Nico+Brom...	8.5 ^{ab}	14.8 ^{cd}	1.08 ^e	10.57 ^{ab}	115.2 ^{bc}	0.11 ^{cd}	15.3 ^{cd}	1.47 ^{bc}	0.05 ^{ab}	281.6 ^{cd}	1.16 ^{ab}
	Nico+Rhim...	7.73 ^h	13.4 ^d	1.03 ^e	9.94 ^{bc}	114.8 ^{bc}	0.13 ^{bc}	14.83 ^{cd}	1.48 ^{bc}	0.04 ^{bc}	257.4 ^{cd}	1.36 ^{ab}
ماریت Merit	Foram...	9.24 ^{ab}	16.72 ^{bc}	1.47 ^{cd}	9.67 ^{cd}	94.08 ^{cd}	0.12 ^{cd}	16.5 ^{bc}	1.39 ^{cd}	0.05 ^{ab}	490 ^{ab}	1.31 ^{ab}
	Mesotr+...	16.39 ^{bcd}	17.03 ^{abc}	1.35 ^{de}	9.69 ^{cd}	93.24 ^{cd}	0.16 ^{bc}	16.67 ^{abc}	1.56 ^{abcd}	0.05 ^{ab}	345.6 ^{cd}	1.45 ^{ab}
	Weed free شاهد	10.19 ^e	15.01 ^{cd}	1.37 ^{de}	10.36 ^{abc}	98.22 ^{cd}	0.08 ^e	11.5 ^e	1.34 ^{ef}	0.04 ^{bc}	275.8 ^{cd}	0.74 ^{ab}
چیتس Chase	Weed infested	22.82 ^a	19.86 ^{ab}	2.82 ^a	9.81 ^{cd}	93.42 ^{cd}	0.12 ^{cd}	16 ^e	1.42 ^{cd}	0.03 ^{cd}	269.6 ^{cd}	1.18 ^{ab}
	Nicosu...	0 ^f	0 ^e	0 ^f	0 ^h	0 ^e	0 ^h	0 ^f	0 ^e	0 ^e	0 ^e	0 ^d
	Nico+Brom...	0 ^f	0 ^e	0 ^f	0 ^h	0 ^e	0 ^h	0 ^f	0 ^e	0 ^e	0 ^e	0 ^d
ماریت Merit	Nico+Rhim...	0 ^f	0 ^e	0 ^f	0 ^h	0 ^e	0 ^h	0 ^f	0 ^e	0 ^e	0 ^e	0 ^d
	Foram...	0 ^f	0 ^e	0 ^f	0 ^h	0 ^e	0 ^h	0 ^f	0 ^e	0 ^e	0 ^e	0 ^d
	Mesotr+...	16.25 ^{bcd}	17.48 ^{abc}	1.22 ^{de}	11.11 ^a	152.6 ^a	0.14 ^{abcd}	16.83 ^{abc}	1.61 ^{abc}	0.06 ^a	400.9 ^{bc}	1.66 ^a
چیتس Chase	Weed free شاهد	13.75 ^{bc}	13.2 ^d	2.19 ^{ab}	10.15 ^{abcd}	106.6 ^{bc}	0.08 ^e	13 ^{de}	1.31 ^f	0.03 ^d	219.9 ^{de}	0.61 ^{ab}
	Weed infested	15.29 ^{abcd}	17.81 ^{abc}	1.8 ^{bcd}	11.09 ^a	128.2 ^{ab}	0.10 ^{de}	13 ^{de}	1.57 ^{abcd}	0.04 ^{bc}	269.3 ^{cd}	0.7 ^{ab}
	Nicosu...	19.59 ^{ab}	19.95 ^a	1.73 ^{bcd}	8.97 ^{ef}	67.79 ^{ef}	0.18 ^{ab}	19.17 ^a	1.5 ^{abcd}	0.05 ^{ab}	404.4 ^{bcd}	1.18 ^{ab}
چیتس Chase	Nico+Brom...	13.74 ^{de}	15.99 ^{cd}	1.23 ^{de}	9.21 ^{de}	89 ^{ef}	0.15 ^{abcd}	17 ^{bc}	1.52 ^{bcde}	0.05 ^{ab}	380.4 ^{bcd}	1.15 ^{ab}
	Nico+Rhim...	14.2 ^{cd}	16.94 ^{abc}	1.27 ^{de}	8.51 ^{de}	65.28 ^f	0.14 ^{abcd}	16.67 ^{abc}	1.56 ^{abcd}	0.04 ^{bc}	348.6 ^{cd}	1.1 ^{ab}
	Foram...	16.38 ^{bcd}	16.97 ^{abc}	1.4 ^{de}	9.06 ^{cd}	92.2 ^{cd}	0.18 ^{ab}	17.5 ^{ab}	1.74 ^a	0.04 ^{bc}	345.6 ^{cd}	1.66 ^a
چیتس Chase	Mesotr+...	17.69 ^{abc}	17.1 ^{abc}	1.59 ^{bcde}	8.69 ^{de}	76.1 ^{def}	0.18 ^{ab}	16.67 ^{abc}	1.63 ^{ab}	0.06 ^a	566.5 ^a	1.79 ^a
	Weed free شاهد	10.82 ^{de}	16.76 ^{bc}	2.1 ^{bc}	8.32 ^{de}	73.53 ^{def}	0.16 ^{abcd}	17.5 ^{ab}	1.58 ^{abcd}	0.05 ^{ab}	428 ^{bc}	1.3 ^{ab}
	Weed infested	15.42 ^{bcde}	16.74 ^{bc}	1.44 ^{de}	8.85 ^{ef}	65.18 ^f	0.17 ^{abc}	17.83 ^{ab}	1.6 ^{ab}	0.05 ^{ab}	440.7 ^{bc}	1.38 ^{ab}

نیکوسو... = نیکوسولفورون، نیکوتریومو... = نیکوسولفورون، فورام... = فورام سولفورون، مزوتریوم... = مزوتریوم + اس-
متیلاکل + تریتولازین.
Nicosulfuron (Cruz), Nicosulfuron (Cruz)+ Bromoxynil+ MCPA (Brinicide MA), Foramsulfuron (Equip), Nicosulfuron+ Rimsulfuron (Ultima), Mesotrion+ S-Metolachlor+
Terbutylazine (Lumax 537.5 SE).
Treatments have at least one common letter are not significantly different based on LSD test. LSD نیستند.

هرز در الگوی کاشت دو ردیف در طی دو سال در تمام دزهای نیکوسولفورون در مقایسه با الگوی کاشت یک ردیف ذرت کمتر بود. اور و همکاران (Orr *et al.*, 1995) در تحقیقی اثر علفکش نیکوسولفورون بر روی علف هرز قیاق در اراضی ذرت کالیفرنیا، مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که نیکوسولفورون در تمام مراحل رشد علف هرز قیاق را کنترل کرد. کاربرد این علفکش در مراحل اولیه، منجر به حصول بالاترین راندمان ذرت شد. تیمارهای علفکشی نیکوسولفورون+ برومیسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ ریم سولفورون بدون داشتن اختلاف معنی‌دار با هم، دارای پایین‌ترین وزن بیولوژیک ذرت، یعنی اثر منفی بیشتری بر روی وزن بیولوژیک ذرت داشتند (جدول ۶).

قطر ساقه ذرت

اثر ساده رقم و علفکش بر قطر بوته ذرت معنی‌دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۴). همان طوری که در جدول (۶) دیده می‌شود ارقام ذرت اختلاف معنی‌داری با هم داشتند. رقم چیس دارای بالاترین قطر ذرت و رقم مریت کمترین قطر ذرت را داشت. در این حالت نیز در بین تیمارهای علفکشی، علفکش مزوتریون+اس متالاکلر+ تربوتیلازین دارای بالاترین قطر بوته ذرت، به عبارتی کمترین اثر منفی، دارای اثری مشابه با تیمار وجین داشت. بین این دو تیمار با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت که علت را می‌توان در وجود علفهای رقابت‌کننده با آب و مواد غذایی با گیاه ذرت شیرین در این تیمار دانست. نجفی و تولی نار (Najafi and Tollenaar, 2005) بیان کردند که قطر بوته در ذرت شدیداً تحت تأثیر رقابت با علفهای هرز کاهش می‌یابد. در بین سایر تیمارهای علفکشی نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+ برومیسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ ریم سولفورون و فورام سولفورون اختلاف معنی‌داری با هم مشاهده نشد و اثرات مشابه‌ای بر روی قطر ذرت داشتند (جدول ۶).

وزن خشک ذرت

اثر رقم و علفکش بر وزن خشک بوته‌های ذرت معنی‌دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۴). رقم چیس و طلایی با داشتن اثر مشابه، دارای بالاترین وزن خشک بوته ذرت بودند که با رقم مریت ذرت شیرین اختلاف معنی‌داری داشتند. رقم مریت وزن خشک بوته ذرت کمتری داشت. از بین تیمارهای اعمال شده بر ارقام ذرت شیرین، تیمار وجین دارای بیشترین وزن خشک

همکاران (Burton *et al.*, 1994) در طی تحقیقی علفکش‌های بازدارنده استولاکتات سینتاز (نیکوسولفورون و پرایمی سولفورون) را در دو رقم هیبرید لندمارک (Landmark) و مریت ذرت شیرین به کار بردند و مشاهده کردند که این دو علفکش کمتر از ۱۵ درصد بر رقم لندمارک و بیش از ۹۵ درصد بر رقم مریت آسیب وارد کردند. که علت را در متابولیسم بیشتر این دو علفکش در رقم لندمارک در مقایسه با رقم مریت دانستند. بطوری‌که میزان متابولیسم علفکش پرایمی سولفورون در رقم لندمارک ذرت شیرین هفت برابر بیشتر از رقم مریت بود در حالیکه این مقدار برای علفکش نیکوسولفورون پنج برابر بود. همچنین این محققین از ایمن ساز BAS 145 138 در هر دو رقم ذرت شیرین استفاده کردند و مشاهده نمودند که ایمن ساز مورد استفاده باعث افزایش متابولیسم هر دو علفکش نیکوسولفورون و پرایمی سولفورون در رقم لندمارک شد درحالی‌که در متابولیسم این علفکش‌ها در رقم مریت هیچ تاثیری نداشت. بنابراین این محققین خاطر نشان کردند که رقم لندمارک یک وارسته مقاوم از ذرت شیرین نسبت به کاربرد علفکش‌های نیکوسولفورون و پرایمی سولفورون بود درحالی‌که رقم مریت ذرت شیرین در مقابل این علفکش‌ها حساس بود (Burton *et al.*, 1994). گرین و الریک (Green and Ulrich, 1993) به نتایج مشابه‌ای در مورد پاسخ وارسته‌های ذرت نسبت به کاربرد علفکش‌های سولفونیل اوره دست یافته بودند. اسولیوان و همکاران (O'Sullivan *et al.*, 2002) گزارش نمودند که هیبریدهای مختلف ذرت نسبت به علفکش‌های سولفونیل اوره دارای حساسیت بیشتری در مقایسه با علفکش مزوتریون هستند. باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2007) گزارش کردند که کاربرد حداکثر دز مصرفی نیکوسولفورون، راندمان ذرت را به طور معنی‌داری افزایش داد که علت را می‌توان در افزایش طیف کنترل علفهای هرز با این علفکش دانست. نصرتی و همکاران (Nosratti *et al.*, 2007) بیان کردند که کاربرد علفکش نیکوسولفورون در الگوی کاشت یک ردیف و دو ردیف به طور معنی‌داری باعث افزایش راندمان دانه ذرت شده بود. نیکوسولفورون علفکش مناسبی برای کنترل علف هرز قیاق در اراضی ذرت بود، بیوماس ریزوم قیاق در تیمارهای کنترل علفهای هرز مشابه با تیمار علفکشی نیکوسولفورون بود. بطورکلی بیوماس علفهای

اثر ساده رقم و علف‌کش بر وزن یک بلال بوته ذرت معنی‌دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۴). ارقام ذرت از نظر داشتن طول و قطر بلال با هم دارای اختلاف معنی‌داری بودند. بطوریکه رقم چیس و مریت به ترتیب دارای بیشترین و کمترین طول و قطر بلال بودند و رقم طلایی حد واسط این دو رقم بود. از بین تیمارها، علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین دارای بیشترین طول و قطر بلال ذرت، یعنی کمترین سطح اثر منفی بر روی این صفات بود. این تیمار علف‌کشی با تیمار وجین اختلاف معنی‌داری نداشت درحالی‌که با تیمار شاهد به علت کنترل بهتر علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین اختلاف آن با سایر تیمارهای علف‌کشی نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+برومایسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ریم سولفورون و فورام سولفورون نیز معنی‌داری بود. سایر تیمارهای علف‌کشی با داشتن کمترین طول و قطر بلال ذرت، دارای سطح تأثیر بیشتری بودند بطوریکه هیچ اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۶).

وزن دانه (عملکرد دانه)

اثر ساده رقم و علف‌کش بر وزن دانه ذرت شیرین معنی‌دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۴). بطوریکه در بین ارقام، رقم چیس و مریت به ترتیب دارای بالاترین و کمترین وزن دانه بوته ذرت شیرین بودند. رقم طلایی دارای وزن دانه حد واسطی در بین این دو رقم بود (شکل ۶). تیمار علف‌کشی مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین کمترین شدت اثر منفی را بر وزن دانه ذرت داشت و دارای وزن دانه‌های بیشتر از تیمار شاهد و حتی وجین دستی بود. که علت آن را می‌توان به آسیب احتمالی وجین دستی بر گیاه زراعی ذرت شیرین نسبت داد که باعث کاهش وزن دانه ذرت در مقایسه با تیمار علف‌کشی مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین شده بود (جدول ۶). باغستانی و همکاران (Baghestani et al., 2007)، زند و همکاران (Zand et al., 2009) به نتایجی مشابه در این زمینه دست یافته بودند. تیمار وجین در جایگاه بعدی وزن دانه ذرت قرار گرفت. چیکوی و همکاران (Chikoye et al., 2009) طی تحقیق دوساله‌ای (۲۰۰۳-۲۰۰۴) در نیجریه گزارش دادند که کاربرد علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین در تمام مقادیر ۱/۸۸، ۲/۱۵، ۲/۴۲، ۲/۶۹ و ۲/۹۶ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار، هیچ آسیب معنی‌داری در ۴ و ۸ هفته پس از کاربرد بر گیاه زراعی ذرت نداشت.

طول و قطر بلال ذرت

بوته ذرت به علت کنترل کلیه علف‌های هرز بود و تیمار علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین در جایگاه بعدی قرار گرفت (که علت را می‌توان در داشتن حداقل اثر سوء و کنترل مناسب علف‌های هرز توسط این علف‌کش دانست). این تیمار علف‌کشی هم با تیمار وجین و هم با سایر تیمارهای علف‌کشی اختلاف معنی‌داری داشت. در بین سایر تیمارهای علف‌کشی نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+برومایسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ریم سولفورون و فورام سولفورون هم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و اثر مشابه‌ای بر وزن خشک بوته ذرت داشتند (جدول ۶).

ارتفاع و تعداد برگ بوته ذرت

اثر ساده رقم و علف‌کش بر ارتفاع و تعداد برگ بوته ذرت معنی‌دار ($P < 0.01$) بود (جدول ۴). ارقام ذرت دارای اختلاف معنی‌داری با هم بودند، بطوریکه رقم طلایی دارای بالاترین ارتفاع و تعداد برگ و ارقام چیس و مریت دارای ارتفاع و تعداد برگ بوته کمتری نسبت به رقم طلایی به ترتیب بودند. در بین تیمارها، تیمار علف‌کشی مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین دارای ارتفاع و تعداد برگ بوته بیشتری نسبت به سایر تیمارها بود ولی این اختلاف با تیمار شاهد و وجین دستی علف‌های هرز معنی‌دار نبود بطوریکه این تیمارها دارای اثری مشابه بر روی ارتفاع و تعداد برگ بوته ذرت بودند. بین این تیمارها با سایر تیمارهای علف‌کشی نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+برومایسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ریم سولفورون و فورام سولفورون اختلاف معنی‌داری وجود داشت. سایر تیمارها علف‌کشی نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+برومایسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ریم سولفورون و فورام سولفورون نیز بدون داشتن اختلاف معنی‌دار با هم، دارای اثری مشابه بر ارتفاع و تعداد برگ بوته ذرت بودند (جدول ۶). چیکوی و همکاران (Chikoye et al., 2009) طی تحقیق دوساله‌ای (۲۰۰۳-۲۰۰۴) در منطقه ایبادان نیجریه گزارش دادند که کاربرد علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+تربوتیلازین در تمام مقادیر ۱/۸۸، ۲/۱۵، ۲/۴۲، ۲/۶۹ و ۲/۹۶ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار، هیچ آسیب معنی‌داری در ۴ و ۸ هفته پس از کاربرد بر گیاه زراعی ذرت نداشت.

کاهش جمعیت و بیوماس علف‌های هرز شده بود. مهاجری و همکاران (Mohajeri *et al.*, 2010) نیز گزارش نمود که کاربرد دز توصیه شده علف‌کش نیکوسولفورون، بیشترین تأثیر را در عملکرد دانه ذرت داشته است. لوم و همکاران (Lum *et al.*, 2005a, 2005b) گزارش دادند که کاربرد نیکوسولفورون در اراضی ذرت منجر به حصول راندمان عملکردی مشابه با تیمار شاهد شده بود. به طور کلی از نتایج این مرحله از آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که علف‌کش‌های مورد استفاده همگی باعث بالا رفتن عملکرد ذرت شیرین شده‌اند و دلیل تغییرات در افزایش عملکرد مربوط به ماهیت علف‌کش هاست که برخی از آن‌ها تنها بر پهن برگها و برخی تنها بر علف هرز باریک برگ و برخی نیز علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ را کنترل نموده‌اند (جدول ۴ و شکل ۶). در آزمایشی که زند و همکاران (Zand *et al.*, 2009) روی ذرت انجام دادند چنین نتیجه گرفتند که تیمارهای پس رویشی علف‌کش ۳ و ۴ لیتر در هکتار (مزوتریون+اس متالاکلر+ تربوتیلازین) کارایی بهتری در کنترل پهن برگها داشته است. پورآذر و زند (Pouraza and Zand, 2010)، هادی زاده و همکاران (Hadizade *et al.*, 2011) به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافته بودند.

نتیجه گیری

رقم مریت ذرت شیرین نسبت به کاربرد علف‌کش‌های نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+ بروماید ام‌ای، نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون حساس بود و به طور کامل از بین رفت. بنابراین، در بین تیمارهای علف‌کشی اعمال شده در این آزمایش، رقم مریت به‌عنوان یک رقم حساس، تلاشی دارای مقاومت حد واسط و رقم چیس به عنوان یک رقم مقاوم نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها بود. به عبارتی ارقام تلاشی و چیس نسبت به کاربرد تمامی تیمارها کاملاً مقاوم بودند. پس، انتخاب این تیمارها در برنامه‌های کنترلی علف‌های هرز و تولید ارقام مقاوم ذرت شیرین می‌تواند مناسب است. از طرفی، کمترین اثرات سوء کاربرد تیمارهای علف‌کشی بر صفات مورد بررسی در ارقام ذرت شیرین مربوط به علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+ تربوتیلازین بود، و ضمن کنترل موثر علف‌های هرز به خصوص پهن برگها، راندمان دانه ذرت شیرین را در هر سه رقم افزایش

علت را می‌توان در کنترل مناسب علف‌های هرز توسط این علف‌کش در دوره بحرانی گیاه زراعی ذرت دانست. دوگان و همکاران (Dogan *et al.*, 2004) بیان نمودند که گیاه زراعی ذرت برای جلوگیری از کاهش عملکرد به یک دوره ۴-۹ هفته عاری از علف‌های هرز پس از رویش نیاز دارد. یوسمان و همکاران (Usman *et al.*, 2001) نیز بیان نمودند که کنترل علف‌های هرز پس از دوره بحرانی منجر به کاهش ۸۳ درصدی در عملکرد دانه شود. کارایی دانه ذرت در کرت مورد کاربرد با علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+ تربوتیلازین حتی از تیمار شاهد هم بیشتر بود که علت را می‌توان در کنترل مناسب علف‌های هرز توسط این علف‌کش، به علت کاهش بیشتر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با کرت شاهد دانست. تراکم و بیوماس بالاتر علف‌های هرز و همچنین فراوانی بیشتر گونه‌ها در تیمار شاهد در مقایسه با تیمار علف‌کشی مزوتریون+اس متالاکلر+ تربوتیلازین، نشان‌دهنده وجود علف‌های هرز است که ممکن است باعث رقابت شدید با گیاه زراعی شده و در نهایت منجر به کاهش راندمان دانه شود. گزارشات کیری و کیلز (Carey and Kells, 1995)، لوم و همکاران (Lum *et al.*, 2005b) نشان داد که رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی ذرت منجر به کاهش معنی‌دار راندمان دانه ذرت به خصوص در اوایل فصل می‌شود. همچنین تیمارهای علف‌کشی نیکوسولفورون و فورام سولفورون نیز بدون داشتن اختلاف معنی‌دار با یکدیگر، دارای اثر مناسبی بر وزن دانه و راندمان ارقام ذرت داشتند، که علت را می‌توان در کنترل مناسب علف‌های هرز در رقابت با گیاهان زراعی دانست. هادی زاده و همکاران (Hadizade *et al.*, 2011) طی آزمایشی علف‌کش مزوتریون+اس متالاکلر+ تربوتیلازین را به صورت پس رویشی برای کنترل علف‌های هرز مزارع سورگوم علوفه‌ای بکار بردند و یافتند که بالاترین عملکرد علوفه منتج شده، از کرت‌های ناشی از مصرف علف‌کش مزوتریون+ اس متالاکلر+ تربوتیلازین به صورت پس رویشی بود. نجفی و تولینار (Najafi and Tollenaar, 2005) بیان کردند که راندمان دانه در ذرت شدیداً تحت تأثیر رقابت با علف‌های هرز کاهش می‌یابد. باغستانی و همکاران (Baghestani *et al.*, 2007) گزارش نمودند که علف‌کش‌های نیکوسولفورون و فورام سولفورون در حداکثر دز مصرفی، باعث حداکثر کارایی تولیدی در ذرت، به علت

داد. سایر علف‌کش‌های نیکوسولفورون، نیکوسولفورون+برومایسید ام‌ای، نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون و فورام‌سولفورون نیز تأثیر خوبی در کنترل علف‌های هرز داشتند. در حال حاضر، به علت محدودیت استفاده از علف‌کش‌ها در ارقام ذرت شیرین به دلیل حساسیت آن‌ها نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها، علف‌کش‌های مورد استفاده در این آزمایش می‌توانند ضمن کنترل مناسب علف‌های هرز، آسیب ناشی از کاربرد علف‌کش‌ها را به حداقل ممکن کاهش دهند.

References

- Ashrafi, Z. Y., Rahnavard, A. and Sadeghi, S. 2010. Study of respond wheat (*Triticum aestivum* L.) to rate and time application Chevalier. **Journal of Agriculture and Technology** 6 (3): 533-542.
- 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.
- Bollman, J. D., Boerboom, C. M., Becker, R. L. and Fritz, V. A. 2008. Efficacy and tolerance to HPPD-Inhibiting herbicides in Sweet corn. **Weed Technology** 22: 666-674.
- Burton, J. D., Maness, E. P., Monks, D. W. and Robinson, D. K. 1994. Sulfonylurea selectivity and safener activity on 'Landmark' and 'Merit' sweet corn. **Pesticide Biochemistry and Physiology** 48:163-172.
- Carey, J. B. and Kells, J. J. 1995. Timing of total poste-mergence herbicide applications to maximize weed control and corn (*Zea mays*) yield. **Weed Technology** 9: 356-361.
- Chikoye, D., Lum, A. F., Ekeleme, F. and Udensi, U. E. 2009. Evaluation of Lumax for preemergence weed control in maize in Nigeria. **International Journal of Pest Management** 55 (4): 275-283.
- Diebold, S., Robinson, D., Zandstra, J., O'Sullivan, J. and Sikkema, P. H. 2003. Sweet corn (*Zea mays*) cultivar sensitivity to AE F130360. **Weed Technology** 17: 127-132.
- Dogan, M. N., Unay, A. and BozoAlbay, F. 2004. Determination of optimum weed control timings in maize. **Turkey Journal of Agriculture and Forest** 28: 349-354.
- Green, J. M. and Ulrich, J. F. 1993. Response of corn (*Zea mays* L.) inbreds and hybrids to sulfonylurea herbicides. **Weed Science** 41: 508.
- Hadizade, M. H., Baghestani, M. A., Mohammadi, M. and Torabi, H. 2011. The evaluation of other crop herbicides applications to weeds chemical control in *Sorghum bicolor* L. The final report of research project number is 014-43-16-8901-89002. **The Research Center of Agriculture and Natural Resources, Plant Pests and Diseases Research Institute of Khorasan Razavi** P: 46. (In Persian).
- Kopsell, D. A., Armel, G. R., Abney, K. R., Vargas, J. J., Brosnan, J. T. and Kopsell, D. E. 2011. Leaf tissue pigments and chlorophyll fluorescence parameters vary among sweet corn genotypes of differential herbicide sensitivity. **Pest Biochemistry and Physiology** 99: 194-199.
- Lum, A. F., Chikoye, D. and Adesiyan, S. O. 2005b. Effect of nicosulfuron dosages and timing on the pos temergence control of cogongrass (*Imperata cylindrica*) in corn. **Weed Technology** 19: 122-127.
- Lum, A. F., Chikoye, D. and S. O. Adesiyan. 2005a. Control of *Imperata cylindrica* (L.) Raeschel (speargrass) with nicosulfuron and its effect on the growth, grain yield and food components of maize. **Crop Protection** 24: 41-47.
- Masiunas, J., Pataky, J., Sprague, C., Williams, M. and Wax, L. 2004. Sweet corn cultivar tolerance to mesotrione. **Weed Science Society American** 44: 58.
- Mohajeri, F., Honarmandian, M., Pourazar, R. and Shirali, M. 2010. The evaluation of mechanical, chemical and integrated *Zea mays* L. weeds control in Ramhormoz. **Journal of Weed Ecology** 1(1): 67-76. (In Persian).
- Moss, S. R., Perryman, S. A. M. and Tatnell, L. V. 2007. Managing herbicide-resistance black grass (*Alopecurus myosuroides*) theory and practice. **Weed Technology** 21: 300-309.
- Mousavi, M. R. 2001. Integrated Weed Management: Principles and Methods, (1th ed.). **Meiad Press**.
- Najafi, H. and Tollenaar, T. 2005. Response of corn at different leaf stages to shading by redroot pig weed (*Amaranthus retroflexus* L.). **Iranian Journal of Weed Science** 1: 127-140. (In Persian).

- Nosratti, I., Alizadeh, H. M. and Rasoolzadeh, S. 2007.** Control of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) with nicosulfuron in maize at different planting patterns. **Journal of Agroecology** 6 (3): 444-448. (In Persian).
- O'Sullivan, J., Zandstra, J. and Sikkema, P. 2002.** Sweet corn (*Zea mays*) cultivar sensitivity to mesotrione. **Weed Technology** 16: 421-425.
- Orr, J. P., Mitich, L. and Roncoroni, E. 1995.** Post-mergence herbicide controls johnsongrass, other weeds in field corn. **California Agriculture** 49 (3): 33-37.
- Pataky, J. K., Meyer, M. D., Bollman, J. D., Boerboom, C. M. and Williams, M. M. 2008.** Genetic basis for varied levels of injury to sweet corn hybrids from three cytochrome P450-metabolized herbicides. **Journal of American Society Horticulture Science** 133 (3): 438-447.
- Pataky, J. K., Williams, M. M., Riechers, D. E. and Meyer, M. D. 2009.** A common genetic basis for cross-sensitivity to mesotrione and nicosulfuron in sweet corn hybrid cultivars and inbreds grow throughout north America. **Journal of American Society Horticulture Science** 134 (2): 252-260.
- Pourazar, R. and Zand, E. 2010.** The final report of research project of Lumax herbicide completely evaluation in maize. **Agriculture and Natural Resources Research Center of Khuzestan** 23 p. (In Persian).
- Rahmani, A., Nasrullahalhosseini, S. M. and Khavari Khorasani, S. 2010.** The effect of planting date and plant density on morphological characteristics, yield components and yield of sweet corn golden grain variety (*Zea mays* L.). **Journal of Agroecology** 2 (2): 302- 312.
- Sandral, G. H., Dear, B. S., Pratley, J. E. and Cullis, B. R. 1997.** Herbicide dose response rate response curve in subterranean clover determined by a bioassay. **Australian Journal of Experimental Agriculture** 37: 67-74.
- Soltani, N., Sikkema, P. H., Zandstra, J., O'Sullivan, J. and Robinson, D. E. 2007.** Response of eight sweet corn (*Zea mays* L.) hybrids to topramezone. **Horticulture Science** 42: 110-112.
- Thomas, A. G. 1985.** Weed survey system used in saskatchewan for cereal and oilseed crops. **Weed Science** 33: 34-43.
- Usman, A., Elemo, K. A., Bala, A. and Umar, A. 2001.** Effect of weed interference and nitrogen on yields of a maize/rice intercrop. **International Journal of Pest Management** 47: 241-246.
- Williams, M. M., Pataky, J. K., Nordby, J. N., Riechers, D. E., Sprague, C. L. and Masiunas, J. B. 2005.** Cross-sensitivity in sweet corn to nicosulfuron and mesotrione applied post-emergence. **Horticulture Science** 40: 1801-1805.
- Zand, E., Baghestani, M. A., Pourazar, R., Sabeti, P., Ghezeli, F., Khayami, M. and Razazi, A. 2009.** The evaluation of Nicosulfuron + Rimsulfuron (Ultima), Mesotrion+ S-Metolachlor+ Terbutylazine (Lumax 537.5SE) and Dynamic (Amicarbazon) new herbicides performance compared with common herbicides in *Zea Mays* L. field in Iran. **Journal of Plant Protection** 23 (2): 42-55. (In Persian).
- Zand, E., Rahimian, H., Kocheiki, A., Khalghani, J., Mousavi, K. Ramezani, K. 2004.** The ecology of Weeds (Management applications). **Mashhad University of Jihad Press** P: 544. (In Persian).

Evaluating the reaction of sweet corn varieties to new sulfonylurea herbicides

Mahbubeh Nabizade¹, Majid Abbaspoor², Ali Asghar Chitband^{3*}

1. Graduate Student in Weed Science, Azad University of Mashhad, 2. Research Assist. Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, 3. Ph.D Student in Weed Science, Ferdowsi University of Mashhad

(Received: April 30, 2013- Accepted: October 28, 2013)

Abstract

To evaluate the reaction of some sweet corn varieties to new urea sulfonyl and mixture herbicides, an experimental research based on a randomized complete block factorial design with three replications was conducted. The first and second factor were sweet corn variety and chemical control included nicosulfuron (Cruz), nicosulfuron (Cruz) + bromoxynil+MCPA (brimicide MA), foramsulfuron (equip), Rimsulfuron + Nicosulfuron (Ultima), Mesotrion+ S-Metolachlor+ Terbutylazine (Lumax 537.5 SE), with three cultivars of sweet corn including golden (KSC403su), Merit and Chase, weed free, weed infested with three replication in each block. Assessment rate included injury sweet corn on EWRC, sweet corn varieties and weeds biomass at 4 weeks after spraying. Merit variety was ruined by nicosulfuron, nicosulfuron+ bromoxynil+MCPA, rimsulfuron and foramsulfuron + nicosulfuron application as susceptible cultivar, and Golden and Chase with minimum injury by these herbicides usage known as tolerance varieties. Mesotrion+ S-Metolachlor+ Terbutylazine was only herbicide which applicable on Merit variety. The herbicides effect was significant on stem diameter, leaf number, plant dry weight, plant height, ear length, ear diameter, cob weight and grain weight per ear. The highest and lowest grain yield related to Chase and Merit varieties, respectively. Golden variety had medium grain yield between two varieties. Also, the result showed that red root pigweed, common purslane, binweed, common lambsquarter, purple nutsedge, black nightshade density and dry weight reduced by all of the herbicides compared control treatment, significantly. Totally, Mesotrion+ S-Metolachlor+ Terbutylazine were only herbicide that applicable in all of sweet corn varieties without any injury to crop and high effect to all weeds control.

Keywords: Grain yield, Herbicide sensitivity, Merit variety, Mesotrion+s-metolachlor+terbutylazine, Nicosulfuron

*Corresponding author: a.a.chitband@gmail.com