



## به زراعی کشاورزی

دوره ۱۵ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۲  
صفحه‌های ۹۹-۱۱۰

# کارایی مقادیر کاهش یافته علفکش‌ها و تلفیق آن‌ها با مالچ در کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum*)

سیدشهرام شفیعی<sup>۱</sup>، حسن محمد علیزاده<sup>۲</sup>، حسین مقدم<sup>۳</sup>، علیرضا یوسفی<sup>۴\*</sup>

۱. کارشناس ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج - ایران
۲. استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج - ایران
۳. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج - ایران
۴. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان - ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۳۱

تاریخ وصول مقاله: ۹۱/۹/۱۴

### چکیده

به منظور بررسی روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی، آزمایشی به صورت طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار، در سال ۱۳۸۷، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تهران، کرج، اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل کاربرد پس‌رویشی (در مقدار توصیه‌شده) و پیش‌رویشی (مقدار کاهش یافته هر کدام در تلفیق با مالچ) علفکش‌های متریبوزین، ریم‌سولفورون و سولفوسولفورون؛ همچنین، کاربرد پیش‌رویشی (در تلفیق با مالچ) و پس‌رویشی مخلوط دو به دو این علفکش‌ها و نیز متریبوزین+هالوکسی فوپ - متیل، تریفلورالین+متریبوزین، مالچ به تنهایی، شاهد تداخل و شاهد با وجین در طول فصل رشد بود. صفاتی نظیر وزن خشک و تراکم علف‌های هرز و عملکرد میوه و زیست‌توده گوجه‌فرنگی ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که فقط تیمارهای مصرف پس‌رویشی سولفوسولفورون و ترکیب سولفوسولفورون+ریم‌سولفورون به ترتیب با ۹۲ و ۹۳ درصد کارایی، علف هرز پیچک صحرائی را به‌طور مؤثر کنترل کردند. همچنین، همه تیمارها علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز، تاج‌خروس رونده و خرفه را در سطح خوب (بیش از ۸۰ درصد) تا عالی (بیش از ۹۰ درصد) کنترل کردند. علفکش‌های متریبوزین، ریم‌سولفورون و سولفوسولفورون در اوایل زمان مصرف، گیاه‌سوزی محدود و ناپایداری روی گوجه‌فرنگی ایجاد کردند که بعد از چهار هفته، با رشد گیاه گوجه‌فرنگی ترمیم شد. به‌طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که کنترل مؤثر علف‌های هرز پهن‌برگ و نازک‌برگ در گوجه‌فرنگی با کاربرد پیش‌رویشی علفکش‌های ریم‌سولفورون، سولفوسولفورون و متریبوزین در تلفیق با مالچ و یا علفکش پس‌رویشی قابل دستیابی است.

**کلیدواژه‌ها:** ریم‌سولفورون، سولفوسولفورون، مالچ، متریبوزین، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، هالوکسی فوپ - متیل.

## ۱. مقدمه

در مقادیر کم مصرف شده و برای کنترل انتخابی علف‌های هرز به ترتیب در ذرت و گندم استفاده می‌شوند [۱۳]. با این حال، تحقیقات مختلف نشان داد که این علفکش‌ها را می‌توان در محصولاتی مثل سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی به صورت انتخابی استفاده کرد [۳، ۶، ۷]. علفکش سولفوسولفورون به صورت کاربرد قبل از کشت در خاک و مخلوط کردن با خاک و همچنین، به صورت پس‌رویشی خاصیت انتخابی را در کشت گوجه‌فرنگی نشان داده است [۷]. گزارش شده است که مصرف پس‌رویشی ریم‌سولفورون، علف هرز دم‌روپاهی (*Setaria faberi* Herrm.) و علف‌انگشتی [*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.] را به خوبی کنترل می‌کند، اما روی مرغ خوشه سرخ [*Eleusine indica* (L.) Gaertn] تأثیری نداشت. واریته‌های مختلف گوجه‌فرنگی واکنش متفاوتی به این علفکش‌ها داشتند. واریته‌های فلوریداد<sup>۱</sup> و سون بیام<sup>۲</sup> گوجه‌فرنگی حساس هستند و کاهش وزن نشان دادند، اما واریته‌های آگریست<sup>۳</sup> و ام - ت اسپرینک<sup>۴</sup> مقاوم بودند [۳]. همچنین، ترکیب ریم‌سولفورون با متریبوزین در کنترل علف‌های هرز نسبت به کاربرد این علفکش‌ها به تنهایی مؤثرتر است [۶].

نکته مهم در کنترل علف‌های هرز توجه به جنبه‌های مختلف کنترل از جمله پایداری کنترل، هزینه و خسارات محیط زیست محیطی است [۱۰، ۱۵]. استراتژی‌های مدیریت تلفیقی علف هرز برای افزایش کارایی و کاهش میزان مصرف علفکش‌ها توسعه یافته است. استفاده از بقایای گیاهی می‌تواند به عنوان روش مناسب از لحاظ زیست‌محیطی و اقتصادی مد نظر قرار گیرد [۴]. مالچ‌های

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.) یکی از گیاهان مهم جالیزی محسوب می‌شود [۱] که به دلیل سرعت رشد کم، توسعه سطح برگ محدود و ارتفاع پایین در مراحل اولیه رشد، قدرت کمی در رقابت با علف‌های هرز دارد و تداخل علف‌های هرز می‌تواند موجب کاهش کمی و کیفی محصول شود [۸]. علف‌های هرز مهم مزارع گوجه‌فرنگی ایران سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج‌خروس (*Amaranthus spp*)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، اویارسلام (*Cyperus spp*)، تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و گل جالیز (*Orobanche spp*) هستند [۲]. در یک بررسی افزایش تراکم سلمه‌تره از ۱۶ به ۳۲ بوته در مترمربع عملکرد گوجه‌فرنگی را از ۴۶ تن در هکتار به ۲/۶ تن در هکتار کاهش داد [۵]. همچنین، گزارش شده است اگر تاج‌ریزی قرمز (*Solanum ptycanthum* L.) هم‌زمان با نشاکاری سبز شود، عملکرد گوجه‌فرنگی ۹ تن در هکتار و بازارپسندی میوه‌ها ۴۹ درصد و زمانی که ۹ هفته پس از کاشت سبز شود، عملکرد ۳۰ تن در هکتار و بازارپسندی میوه‌ها ۷۰ درصد بود [۱۴]. حداقل دوره بدون علف هرز در کشت نشایی گوجه‌فرنگی ۳۵ روز و در کشت بذری ۷۰ روز گزارش شده است [۱۹].

در ایران کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی محدود به استفاده از برخی روش‌های پرهزینه فیزیکی و مکانیکی (وجین و شخم) و چند علفکش محدود نظیر تریفلورالین، از گروه دی‌نیتروآنیلین‌ها و بازدارنده تقسیم سلولی و متریبوزین، از گروه تریازینون‌ها و بازدارنده زنجیره انتقال الکترون در فتوسنتز است [۲]. ریم‌سولفورون و سولفوسولفورون علفکش‌هایی از گروه سولفونیل‌اوره‌ها و بازدارنده آنزیم استولاکتات سینتاز هستند. این علفکش‌ها

1. Floredade
2. Sunbeam.
3. Agriset
4. Mt. spring

آلی نه تنها از طریق فیزیکی، بلکه از طریق حفظ رطوبت خاک و کاهش دما و همچنین، کاهش نسبت نور قرمز به قرمز دور جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۱، ۱۸]. مالچ‌های آلی خصوصا مالچ کاه و کلش علاوه بر آنکه از جوانه‌زنی بذر برخی از گونه‌های علف‌های هرز جلوگیری می‌کند، موجب به تأخیرآفتادن جوانه‌زنی بذور گونه‌های دیگر علف‌های هرز می‌شود [۱۱]. بقایای چچم که بعد از قطع شدن به عنوان مالچ در بین ردیف‌های کشت گوجه‌فرنگی و فلفل استفاده شد، روش مناسبی برای کنترل علف‌های هرز بود [۴]. با توجه به محدود بودن علفکش‌های ثبت شده در ایران برای کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی، شناسایی علفکش‌های مؤثر و سازگار با گوجه‌فرنگی و همچنین، بررسی امکان استفاده از روش‌های دیگر نظیر مالچ‌های گیاهی برای کاهش دز مورد نیاز برای کنترل مؤثر، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، تحقیق حاضر برای بررسی امکان کاربرد تلفیقی علفکش‌ها و مالچ‌های گیاهی در کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی انجام شد.

## ۲. مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، واقع در طول جغرافیایی  $50^{\circ}$  و  $57'$  شرقی و عرض جغرافیایی  $35^{\circ}$  و  $34'$  شمالی و با ارتفاع ۱۱۶۰ متر از سطح دریا انجام شد. طرح این آزمایش در زمینی به مساحت ۳۰۰۰ مترمربع در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۷ اجرا شد. در این آزمایش شیوه‌های کنترل علف‌های هرز (علفکش‌ها و مالچ‌های گیاهی) در قالب ۱۷ تیمار به شرح ذیل بررسی شد: کاربرد پس‌رویشی متریبوزین (سنکور با فرمولاسیون ۷۰ درصد WP)، ریم‌سولفورون (تیتوس با فرمولاسیون ۷۵ درصد DF) و سولفوسولفورون (آپروس با

فرمولاسیون ۷۵ درصد WG) به تنهایی به ترتیب در مقادیر ۲۸۰، ۳۵ و ۳۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، کاربرد قبل از نشاکاری و مخلوط با خاک متریبوزین، ریم‌سولفورون و سولفوسولفورون کاهش یافته در تلفیق با مالچ هر کدام به ترتیب در مقادیر ۲۱۰، ۲۶ و ۲۲ گرم ماده مؤثره در هکتار، کاربرد پس‌رویشی متریبوزین+ریم‌سولفورون به ترتیب در مقادیر ۲۱۰ و ۲۶ گرم ماده مؤثره در هکتار، متریبوزین+ سولفوسولفورون به ترتیب در مقادیر ۲۱۰ و ۲۲ گرم ماده مؤثره در هکتار، ریم‌سولفورون+سولفوسولفورون به ترتیب در مقادیر ۲۶ و ۲۲ گرم ماده مؤثره در هکتار، کاربرد قبل از انتقال و مخلوط با خاک متریبوزین+ریم‌سولفورون به ترتیب در مقادیر ۲۱۰ و ۲۶ گرم ماده مؤثره در هکتار و مالچ، متریبوزین+سولفوسولفورون به ترتیب در مقادیر ۲۱۰ و ۲۲ گرم ماده مؤثره در هکتار و مالچ، سولفوسولفورون+ریم‌سولفورون به ترتیب در مقادیر ۲۲ و ۲۶ گرم ماده مؤثره در هکتار و کاربرد قبل از نشاکاری تریفلورالین (ترفلان با فرمولاسیون ۴۸ درصد EC) به مقدار ۹۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و کاربرد پس‌رویشی متریبوزین (۲۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، کاربرد پیش‌رویشی متریبوزین+پس‌رویشی هالوکسی فوپ - متیل (گالانت سوپر با فرمولاسیون ۱۰/۸ درصد EC) به ترتیب در مقادیر ۲۸۰ و ۷۰/۸ گرم ماده مؤثره در هکتار، مالچ کاه و کلش به تنهایی، شاهد بدون علف هرز (وجین دستی) و شاهد آلوده به علف‌های هرز.

مالچ مورد استفاده از نوع کلش گندم بود که یک روز بعد از نشا به ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر به‌طور یکنواخت در داخل کرت‌ها، داخل جوی و رو پشته‌ها، پخش شد. علفکش‌ها در تیمارهای پیش از کاشت یک روز قبل از نشا (۸۷/۲/۲۲) استفاده شدند که در کرت‌های مورد نظر بلافاصله با شن‌کش با خاک مخلوط شدند و در تیمارهای پس‌رویشی (علفکش‌های سولفونیل اوره همراه با سیتوگیت

تولید بذر علف هرز و در نتیجه ممانعت از افزایش آلودگی در سال آتی را مشخص می‌کند). ابتدا تعداد علف‌های هرز موجود در کوادرات شمارش، و بعد از کف برداشتن، به تفکیک گونه جدا و هر گونه در پاکت جداگانه ای قرار داده شد و سپس، در آن ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد، در نهایت، وزن خشک آن‌ها به تفکیک گونه علف هرز ثبت شد. نمونه برداری در شاهد هر تیمار نیز هم‌زمان با نمونه‌گیری در تیمارهای اصلی انجام شد. در گیاهان چندساله پیچک صحرايي ( *Convolvulus pilosellifolius* Desr.) و قیاق [ *Sorghum halepense* (L.) Pers. ] ساقه‌های هوایی متعدد ایجاد شده از تک بذر یا ریزوم مجموعاً به عنوان یک بوته لحاظ شد. برای تعیین عملکرد بعد از حذف اثر حاشیه از دو ردیف میانی (۲/۴ مترمربع) میوه‌های رسیده گوجه‌فرنگی در چهار نوبت (در طول زمان رسیدگی میوه‌های گوجه‌فرنگی) برداشت و توزین شد. در آخر فصل زمانی که بوته‌ها هنوز شاداب بودند و به پیری کامل نرسیده بودند در دو ردیف وسط به مساحت ۲/۴ مترمربع بوته گوجه‌فرنگی کف‌بر شدند و سپس، نمونه‌ها در آن ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شده و توزین شدند. داده‌های حاصل با استفاده از برنامه آماری SAS تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه‌های میانگین تیمارها براساس آزمون LSD انجام شد. بررسی توزیع نرمال داده‌های آزمایش با استفاده از رویه PROC UNIVARIATE نرم‌افزار SAS انجام شد. در صورت لزوم ابتدا روی برخی از داده‌ها تبدیل و سپس، آنالیز واریانس انجام شد. در بیشتر موارد تبدیل لگاریتمی بهترین جواب را داد. برای محاسبه کارایی علفکش‌ها و تیمارهای کنترل علف‌های هرز از رابطه ۱ استفاده شد [۱۷].

$$WCE = A - B / A \times 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن WCE: کارایی کنترل علف‌های هرز، A:

زیست‌توده و یا تراکم علف‌های هرز در شاهد، B:

زیست‌توده و یا تراکم علف‌های هرز در تیمار کنترل است.

به میزان ۲ در هزار) سه هفته بعد از نشا مصرف شدند. برای کاربرد علفکش‌ها از سمپاش نوع پشتی ماتابی مدل الگانس با نازل شره ای استفاده شد که برای حجم آب مصرفی ۲۵۰ لیتر در هکتار کالیبر شده بود.

کرت‌های آزمایشی در ابعادی به طول ۶ و عرض ۴/۸ متر تنظیم و به دو قسمت ۲ و ۴ متر طولی تقسیم شدند که در ۲ متر ابتدایی به‌عنوان شاهد هیچ تیماری اعمال نشد. فاصله دو کرت در یک تکرار از یکدیگر ۰/۵ متر و فواصل تکرارها نیز ۵ متر در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط کشت با فاصله خطوط ۱۲۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر بود. برای کشت گوجه‌فرنگی از واریته ریو گرند<sup>۱</sup> استفاده شد. آبیاری از نوع جوی و پشته در اوایل کشت به مدت ۲۱ روز هر هفته دو مرتبه و در ادامه در هر هفته یک‌بار انجام شد. خاک‌دهی پای بوته نیز ۲۰ روز پس از نشاکاری انجام شد. کود اوره به صورت سرک به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در سه نوبت، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان خاک‌دهی پای بوته‌ها، ۵۰ کیلوگرم در هکتار پس از چین اول و مابقی بعد از چین دوم، استفاده شد. به منظور جلوگیری از خسارت قارچ‌های بیماریزا از قارچ‌کش مانکوزب دوبار در ۷۵ و ۸۵ روز بعد از نشاکاری استفاده شد.

## ۱.۲. نمونه‌برداری و آنالیز آماری

نمونه‌برداری از علف‌های هرز به کمک دو کادر چوبی به ابعاد ۰/۵ در ۰/۵ متر در دو مرحله (۴۲ روز بعد از نشا گوجه‌فرنگی و آخر فصل) اجرا شد؛ نمونه‌برداری اول برای مشخص کردن کارایی تیمارها در کنترل علف‌های هرز در دوره بحرانی کنترل علف هرز گوجه‌فرنگی انجام شد و نمونه‌برداری دوم کارایی تیمارها در جلوگیری از رشد و

1. Rio grande

### ۳. نتایج و بحث

#### ۱.۳. تأثیر تیمارهای مختلف بر کنترل علف‌های هرز

علف‌های هرز موجود در مزرعه آزمایشی نسبتاً متنوع و شامل انواع سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides* S. Wats.)، تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) و توق (*Xanthium strumarium* L.)، آفتاب‌پرست (*Convolvulus europaeum*)، پیچک صحرائی (*Sorghum halepense* (L.) Desr.)، قیاق [ *pilosellifolius* Pers.] و شیرتیغی (*Sonchus oleraceus* L.)، بود. تجزیه آماری زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز غالب هر کدام جداگانه و بقیه علف‌های هرز با فراوانی کمتر مجموعاً تحت عنوان سایر گونه‌ها انجام شد.

تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در کاهش زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز، در نمونه‌برداری‌های ۴۲ روز بعد از نشاکاری گوجه‌فرنگی و آخر فصل نشان داد (جدول تجزیه واریانس نشان داده نشده است). مقایسه میانگین کارایی تیمارها در کاهش زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز غالب در نمونه‌برداری ۴۲ روز پس از نشا و آخر فصل به ترتیب در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است. تیمارهای مصرف پیش‌رویشی سولفوسولفورون، ریم سولفورون و متریبوزین در تلفیق با مالچ و همچنین، اختلاط دو به دو این علفکش‌ها در مصرف پیش‌رویشی در تلفیق با مالچ و هم در مصرف پس‌رویشی و تیمار تریفلورالین+متریبوزین باعث کاهش ۹۳ الی ۹۸ درصدی تراکم شدند؛ همچنین، وزن خشک علف‌های هرز خرفه و تاج‌خروس ریشه قرمز در نمونه‌برداری ۴۲ روز بعد از نشاکاری نسبت به شاهد تداخل کاهش یافت (جدول ۱). تیمار مالچ به تنهایی، با راندمان کنترل ۹۱ درصد علف‌های

هرز خرفه و تاج‌خروس ریشه قرمز با تیمارهای مصرف پس‌رویشی متریبوزین، ریم سولفورون و سولفوسولفورون اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱). این نتایج با گزارشی مطابقت دارد که در آن مالچ بیش از ۹۰ درصد تراکم خرفه را کاهش داده بود [۱۸]. راندمان کاهش زیست‌توده علف هرز تاج‌خروس رونده در تمام تیمارهای اعمال‌شده در نمونه‌برداری ۴۲ روز بعد از نشاکاری با شاهد عاری از علف هرز در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۱). علف هرز قیاق در تیمارهای شامل مصرف پس‌رویشی سولفوسولفورون به تنهایی، سولفوسولفورون+متریبوزین، سولفوسولفورون+ریم سولفورون، سولفوسولفورون+متریبوزین و مالچ، سولفوسولفورون+ریم سولفورون و مالچ و همچنین، تیمار متریبوزین و هالوکسی‌فوپ - متیل به ترتیب ۹۱، ۹۱، ۹۷، ۹۰، ۹۵، ۹۷ درصدی نسبت به شاهد علف هرز در نمونه‌برداری ۴۲ روز بعد از نشاکاری کاهش وزن خشک داشت. کنترل ۵۵ درصد این علف هرز در تیمار مالچ به تنهایی می‌تواند ناشی از تأثیر مالچ روی قیاق‌های بذری باشد (جدول ۱). مالچ نمی‌تواند علف‌های هرز چندساله را به‌طور مؤثر کنترل کند، اما می‌تواند از استقرار این علف‌های هرز جلوگیری کند [۱۱]. علف هرز پیچک وحشی فقط در تیمارهای مصرف پس‌رویشی سولفوسولفورون و سولفوسولفورون+ریم سولفورون با راندمان کنترل ۹۲ و ۹۳ درصد به‌طور مؤثری کنترل شد که نشان می‌دهد این علف هرز فقط به مصرف پس‌رویشی علفکش سولفوسولفورون حساس است. سولفوسولفورون در دز ۱۱۲ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌صورت کاربرد قبل از کشت و مخلوط با خاک پیچک صحرائی (*Convolvulus arvensis* L.) را به‌طور کامل کنترل کرد، اما در میزان ۳۷/۵ گرم ماده مؤثره پیچک صحرائی را ۲۰ درصد کنترل کرد [۷]. در سایر علف‌های هرز موجود که به‌صورت جمعی

### ۲.۳. ارزیابی حالت انتخابی برای گوجه‌فرنگی

علائم خسارت علفکش‌های متریبوزین، ریم‌سولفورون، سولفوسولفورون به صورت زردی و نکروزه شدن برگ‌های جوان و انتهایی در مزرعه خودنمایی کردند، اما این خسارت ناپایدار بود و با رشد بوته‌های گوجه‌فرنگی در اواسط فصل زراعی به طور کامل ترمیم شد و با شاهد عاری از علف هرز تفاوتی نشان نداد. محققان دیگری نیز خاصیت انتخابی سولفوسولفورون روی گوجه‌فرنگی رقم بریگارد [۷، ۳] و خسارت ناپایدار متریبوزین، ریم‌سولفورون بر گوجه‌فرنگی (رقم آگریست) را تأیید کردند [۲۰]. خسارت ظاهری گوجه‌فرنگی در کاربرد ریم‌سولفورون و تیفن سولفورون کمتر از ۱۲ درصد بدون کاهش عملکرد محصول گزارش شده است [۹].

کاربرد پیش‌رویشی سولفوسولفورون در میزان ۱۱۲/۵ گرم ماده مؤثر در هکتار ۳۰ درصد خسارت در گوجه‌فرنگی ایجاد کرد، ولی کاربرد پس‌رویشی آن در همان دز خسارت قابل مشاهده‌ای در گوجه‌فرنگی ایجاد نکرد؛ در حالی که، علف‌های هرز تاج‌خروس و پیچک صحرایی به طور کامل کنترل شدند [۷]. ترکیب متریبوزین و فلوفیناست<sup>۱</sup> حتی در مقادیر بالاتر از مقدار توصیه‌شده بر گوجه‌فرنگی رقم هینز ۹۴۷۸ خسارت ظاهری نسبت به شاهد با وجین ایجاد نکرد [۱۶]. بر اثر مصرف علفکش تریفلورالین علائم ظاهری خسارت به صورت زردی و نکروزه شدن ظاهر نشد، اما بوته‌های گوجه‌فرنگی کوچک و کوتوله به نظر می‌رسیدند، به طوری که در آخر فصل به لحاظ زیست‌توده با شاهد عاری از علف هرز تفاوت معنی‌دار نشان داد. کاربرد علفکش هالوکسی فوپ - متیل هیچ خسارت ظاهری روی بوته‌های گوجه‌فرنگی نداشت.

ارزیابی شده‌اند، بیشترین کاهش زیست‌توده مربوط به تیمار ریم‌سولفورون+سولفوسولفورون و مالچ که نسبت شاهد تداخل باعث کاهش ۱۰۰ درصدی زیست‌توده سایر علف‌های هرز شد و علت آن هم مربوط به وجود علف‌های هرز نظیر سلمه‌تره، سوروف، آفتاب‌پرست و غیره بود که حساس به علفکش‌های ریم‌سولفورون و سولفوسولفورون بودند. سایر تیمارها نظیر متریبوزین+ریم‌سولفورون و مالچ، متریبوزین+سولفوسولفورون و مالچ، مصرف پس‌رویش ریم‌سولفورون+متریبوزین، سولفوسولفورون+متریبوزین، ریم‌سولفورون+سولفوسولفورون با راندمان کنترل بالای ۹۵ درصد مهار بسیار خوبی روی سایرگونه‌های علف‌های هرز داشتند. کاربرد مخلوط متریبوزین و ریم‌سولفورون راندمان کنترل را از ۱۸ الی ۵۶ درصد در کاربرد فقط ریم‌سولفورون به ۹۲ درصد افزایش داد (جدول ۱). در بررسی کاربرد پس‌رویشی سولفوسولفورون علف هرز چندساله اویارسلام را تا ۹۵ درصد کنترل کرد [۷]. مقایسه میانگین کاهش تراکم و وزن خشک مجموع علف‌های هرز در نمونه‌برداری ۴۲ روز بعد از نشاکاری (جدول ۱)، همچنین، مقایسه میانگین راندمان کاهش وزن خشک در آخر فصل (جدول ۲)، نشان داد به جز علف‌های هرز قیاق و پیچک صحرایی که تیمارها کنترل متوسطی داشتند (کمتر از ۸۰ درصد کنترل به جز تیمار ریم‌سولفورون+سولفوسولفورون)، در سایر علف‌های هرز غالب، کنترل خوب (۸۰ الی ۹۰ درصد) و یا عالی (>۹۰) در نتیجه کاربرد تیمارهای مختلف به دست آمده است. به طور کلی تیمارهای اختلاط دو به دو علفکش‌های ریم‌سولفورون، متریبوزین و سولفوسولفورون در مقایسه با سایر تیمارها راندمان کنترل بهتری داشتند. دلیل آن هم می‌تواند افزایش کارایی علفکش بر اثر اختلاط دو علفکش باشد.

1. Flufenacet  
2. Heinz 9478

کارایی مقادیر کاهش یافته علفکش ها و تلفیق آنها با مالچ در کنترل علفهای هرز گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*)

جدول ۱. مقایسه میانگین کارایی تیمارهای کنترل علفهای هرز بر درصد کاهش وزن خشک و تراکم علفهای هرز ۴۲ روز بعد از انتقال نشای گوجه فرنگی

زیست توده	سایر گونه‌ها	پیشک صحرائی		قیاق		تاج خروس رونده		تاج خروس قرمز		تاج خروس ریشه فرمز		زیست توده	تراکم	تیمار
		تراکم	زیست توده	تراکم	زیست توده	تراکم	زیست توده	تراکم	زیست توده	تراکم	زیست توده			
۸۱/۱۴ <sup>cd</sup>	۷۶/۱۹ <sup>ab</sup>	۱۲/۹۴ <sup>g</sup>	۱۲/۳۶ <sup>f</sup>	۱۶/۰۳ <sup>f</sup>	۲۰/۳۹ <sup>e</sup>	۹/۱۱۳ <sup>a</sup>	۹/۱۱۱ <sup>bcd</sup>	۸۹/۰۶ <sup>bcd</sup>	۸۸/۱۱ <sup>c</sup>	۸۹/۲۸ <sup>a</sup>	۸۸/۱۱ <sup>c</sup>	۸۶/۳۷ <sup>c</sup>	متریبوزین (پس رویشی)	
۸۸/۴۴ <sup>ab</sup>	۷۷ <sup>ab</sup>	۷۹/۹۱ <sup>de</sup>	۷۶/۲۱ <sup>bc</sup>	۸۱/۱۹ <sup>d</sup>	۸۲/۰۳ <sup>abcd</sup>	۹/۱۳ <sup>a</sup>	۹/۲۵ <sup>abc</sup>	۸۹/۹۴ <sup>bcd</sup>	۹۱/۶۵ <sup>bc</sup>	۹۴/۲۸ <sup>a</sup>	۹۱/۶۵ <sup>bc</sup>	۹۱/۱۳ <sup>bc</sup>	ریم سولفورون (پس رویشی)	
۹۱/۳۷ <sup>ab</sup>	۸۰ <sup>ab</sup>	۹۳/۰۶ <sup>abcd</sup>	۹۳/۱۸ <sup>ab</sup>	۹۱/۳۰ <sup>abcd</sup>	۹۴/۲۹ <sup>ab</sup>	۹/۳۶ <sup>a</sup>	۹/۳۵ <sup>abc</sup>	۹۱/۱۳ <sup>bcd</sup>	۹۲/۲۸ <sup>bc</sup>	۹۲/۵۰ <sup>a</sup>	۹۲/۲۸ <sup>bc</sup>	۹۲/۲۶ <sup>abc</sup>	سولفوسولفورون (پس رویشی)	
۸۴/۹۳ <sup>bcd</sup>	۷۷/۶۱ <sup>ab</sup>	۵۲/۸۳ <sup>f</sup>	۵۵/۸۷ <sup>de</sup>	۵۷/۷۱ <sup>e</sup>	۶۵/۳۴ <sup>cd</sup>	۹/۲۳ <sup>a</sup>	۹/۳۳ <sup>abc</sup>	۹۶/۳۹ <sup>abcd</sup>	۹۸/۱۶ <sup>ab</sup>	۹۳/۳۳ <sup>a</sup>	۹۸/۱۶ <sup>ab</sup>	۹۴/۲۴ <sup>abc</sup>	متریبوزین + مالچ	
۹۴/۴۱ <sup>abc</sup>	۹۴/۲۹ <sup>a</sup>	۶۰/۷۷ <sup>f</sup>	۴۸/۲۶ <sup>e</sup>	۸۰/۱۹ <sup>d</sup>	۸۲/۶۳ <sup>abcd</sup>	۹/۲۵ <sup>a</sup>	۹/۴۲ <sup>abc</sup>	۹۵/۰۵ <sup>abcd</sup>	۹۷/۴۹ <sup>ab</sup>	۹۲/۳۳ <sup>a</sup>	۹۷/۴۹ <sup>ab</sup>	۹۴/۸۴ <sup>abc</sup>	ریم سولفورون + مالچ	
۹۴/۵۳ <sup>abc</sup>	۹۷/۶۳ <sup>a</sup>	۵۲/۱۴ <sup>f</sup>	۴۵/۳۱ <sup>e</sup>	۸۶/۸۹ <sup>bcd</sup>	۸۶/۱۹ <sup>abc</sup>	۹/۷۳ <sup>a</sup>	۹/۶۶ <sup>abc</sup>	۹۵/۴۴ <sup>abcd</sup>	۹۸/۲۴ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۱ <sup>a</sup>	۹۸/۲۴ <sup>ab</sup>	۹۶/۲۹ <sup>ab</sup>	سولفوسولفورون + مالچ	
۹۸/۳۵ <sup>ab</sup>	۹۳/۳۳ <sup>a</sup>	۵۶/۶۳ <sup>f</sup>	۵۳/۱۸ <sup>e</sup>	۸۲/۵۳ <sup>d</sup>	۸۶/۷۹ <sup>abc</sup>	۹/۸۵ <sup>a</sup>	۹/۶۶ <sup>abc</sup>	۹۶/۱۹ <sup>abc</sup>	۹۷/۴۹ <sup>ab</sup>	۹۶/۶۶ <sup>a</sup>	۹۷/۴۹ <sup>ab</sup>	۹۶/۲۹ <sup>ab</sup>	متریبوزین + ریم سولفورون + مالچ	
۹۷/۲۵ <sup>ab</sup>	۹۴/۲۹ <sup>a</sup>	۵۹/۱۱ <sup>f</sup>	۵۹/۳۳ <sup>abcd</sup>	۹۰/۳۳ <sup>abcd</sup>	۸۶/۷۹ <sup>abc</sup>	۹/۶۱ <sup>a</sup>	۹/۶۶ <sup>abc</sup>	۹۳/۳۳ <sup>abcd</sup>	۹۸/۳۱ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۱ <sup>a</sup>	۹۸/۳۱ <sup>ab</sup>	۹۸/۱۴ <sup>ab</sup>	متریبوزین + سولفوسولفورون + مالچ	
۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۵۷/۲۸ <sup>f</sup>	۴۹/۴۳ <sup>e</sup>	۹۵/۱۸ <sup>abc</sup>	۹۴/۱۹ <sup>ab</sup>	۹/۳۱ <sup>a</sup>	۹/۷۱ <sup>ab</sup>	۹۷/۱۹ <sup>ab</sup>	۹۸/۱۷ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۱ <sup>a</sup>	۹۸/۱۷ <sup>ab</sup>	۹۸/۱۴ <sup>ab</sup>	ریم سولفورون + سولفوسولفورون + مالچ	
۹۵/۰۲ <sup>ab</sup>	۸۹ <sup>ab</sup>	۷۴/۴۶ <sup>e</sup>	۷۵/۴۰ <sup>bcd</sup>	۸۳/۵۳ <sup>d</sup>	۸۲/۶۳ <sup>abcd</sup>	۹/۵۰ <sup>a</sup>	۹/۷۱ <sup>ab</sup>	۹۵/۶۶ <sup>abcd</sup>	۹۶/۹۷ <sup>ab</sup>	۹۶/۶۶ <sup>a</sup>	۹۶/۹۷ <sup>ab</sup>	۹۶/۲۹ <sup>ab</sup>	متریبوزین + ریم سولفورون	
۹۶/۶۸ <sup>a</sup>	۹۶/۶۸ <sup>a</sup>	۸۵/۰۶ <sup>bcd</sup>	۸۰/۷۵ <sup>ab</sup>	۹۱/۱۸ <sup>abcd</sup>	۹۳/۴۵ <sup>abc</sup>	۹/۷۴ <sup>a</sup>	۹/۴۲ <sup>abc</sup>	۹۵/۶۸ <sup>abcd</sup>	۹۶/۱۹ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۱ <sup>a</sup>	۹۶/۱۹ <sup>ab</sup>	۹۸/۱۴ <sup>ab</sup>	متریبوزین + سولفوسولفورون	
۹۶/۷۴ <sup>ab</sup>	۹۸/۶۸ <sup>a</sup>	۹۳/۹۵ <sup>ab</sup>	۹۳ <sup>ab</sup>	۹۷/۱۸ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۳ <sup>a</sup>	۹۵/۷۴ <sup>a</sup>	۹/۷۱ <sup>ab</sup>	۹۷/۱۹ <sup>ab</sup>	۹۶/۵۷ <sup>ab</sup>	۹۵/۸۳ <sup>a</sup>	۹۶/۵۷ <sup>ab</sup>	۹۵/۷۴ <sup>ab</sup>	ریم سولفورون + سولفوسولفورون	
۹۰/۲۷ <sup>ab</sup>	۹۴/۲۹ <sup>a</sup>	۹/۳۳ <sup>g</sup>	۱۳/۹۴ <sup>f</sup>	۹۷/۶۶ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۳ <sup>a</sup>	۹/۱۶ <sup>a</sup>	۸۲/۶۱ <sup>d</sup>	۸۹/۰۹ <sup>cd</sup>	۸۱/۵۸ <sup>ab</sup>	۹۰/۹۵ <sup>a</sup>	۸۱/۵۸ <sup>ab</sup>	۸۶/۳۷ <sup>c</sup>	متریبوزین + هالوکسی فوب - متیل	
۹۴/۴۶ <sup>ab</sup>	۹۱/۹۰ <sup>ab</sup>	۵۹/۱۳ <sup>f</sup>	۸۸/۱۳ <sup>ab</sup>	۸۰/۰۷ <sup>d</sup>	۸۳/۵۷ <sup>abcd</sup>	۹/۴۱ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۹۶/۶۳ <sup>ab</sup>	۹۶/۶۶ <sup>a</sup>	۹۶/۶۳ <sup>ab</sup>	۹۴/۲۴ <sup>abc</sup>	متریبوزین + تریفلورالین	
۷۱/۳۴ <sup>d</sup>	۷۳/۸۱ <sup>ab</sup>	۵۴/۲۷ <sup>f</sup>	۴۹/۲۴ <sup>e</sup>	۵۵/۴۳ <sup>e</sup>	۵۵/۳۶ <sup>d</sup>	۹/۱۶ <sup>a</sup>	۸۷/۷۳ <sup>cd</sup>	۹۰ <sup>bcd</sup>	۹۱/۶۷ <sup>bc</sup>	۸۹/۲۹ <sup>a</sup>	۹۱/۶۷ <sup>bc</sup>	۹۱/۳۱ <sup>bc</sup>	مالچ	
۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	شاهد با وجین	
۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>h</sup>	۰ <sup>h</sup>	۰ <sup>g</sup>	۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>b</sup>	۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>b</sup>	۰ <sup>c</sup>	۰ <sup>c</sup>	شاهد تناخل	

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون بر مبنای آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲. مقایسه میانگین کارایی تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر درصد کاهش وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در آخر فصل

تیمار	سایر گونه‌ها	بیمچک صحرائی	قیاق	تاج خروس رونده	تاج خروس ریشه قرمز	خرفه	تیمار
زیست نوده	تراکم	زیست نوده	تراکم	زیست نوده	تراکم	زیست نوده	تراکم
۷۵/۳۵ <sup>fg</sup>	۷۳/۳۳ <sup>d</sup>	۱۴/۹۴ <sup>a</sup>	۲۹/۳۳ <sup>e</sup>	۲۳/۳۵ <sup>g</sup>	۸۸/۸۹ <sup>ab</sup>	۸۷/۱۷ <sup>cd</sup>	۸۵/۲۳ <sup>cd</sup>
۸۸/۳ <sup>bcd</sup>	۷۸/۳۳ <sup>bc</sup>	۶۴/۹۹ <sup>d</sup>	۸۵/۱۴ <sup>bc</sup>	۸۲/۶۱ <sup>cd</sup>	۹۱/۱۶ <sup>ab</sup>	۹۱/۱۸ <sup>ab</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>
۹۱/۴۳ <sup>abc</sup>	۸۰/۴۱ <sup>bc</sup>	۸۴/۷۰ <sup>c</sup>	۸۷/۱۴ <sup>abc</sup>	۹۰/۱۵ <sup>abcd</sup>	۹۳/۳۳ <sup>abc</sup>	۹۳/۳۳ <sup>abc</sup>	۹۰/۹ <sup>abcd</sup>
۸۶/۷۹ <sup>cd</sup>	۷۷/۰۸ <sup>bc</sup>	۵۱/۴۳ <sup>c</sup>	۵۱/۸۵ <sup>d</sup>	۵۹/۴۴ <sup>f</sup>	۹۱/۶۵ <sup>ab</sup>	۹۴/۴۸ <sup>abcd</sup>	۹۰/۹ <sup>abcd</sup>
۷۹/۲۰ <sup>ef</sup>	۸۴/۱۶ <sup>bc</sup>	۴۵/۱۳ <sup>c</sup>	۸۱/۲۳ <sup>c</sup>	۸۲/۷۷ <sup>de</sup>	۹۱/۶۵ <sup>ab</sup>	۹۲/۲۵ <sup>abcd</sup>	۹۱/۹ <sup>abcd</sup>
۸۸/۲۵ <sup>bcd</sup>	۸۶/۲۵ <sup>bc</sup>	۴۱/۵۴ <sup>c</sup>	۸۶/۷۵ <sup>abc</sup>	۸۷/۷ <sup>bcd</sup>	۹۷/۲۳ <sup>abc</sup>	۹۲/۳۶ <sup>abcd</sup>	۹۴/۲۸ <sup>abc</sup>
۹۴/۶۵ <sup>abc</sup>	۹۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۵۰/۸۶ <sup>c</sup>	۸۶/۲ <sup>bc</sup>	۸۲/۲۳ <sup>de</sup>	۹۷/۴۴ <sup>ab</sup>	۹۶/۱۷ <sup>abc</sup>	۹۶/۶۶ <sup>ab</sup>
۹۶/۰۵ <sup>ab</sup>	۹۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۴۸/۹۴ <sup>e</sup>	۸۶/۷۲ <sup>abc</sup>	۷۶/۶۶ <sup>e</sup>	۹۱/۱ <sup>ab</sup>	۹۷/۷۴ <sup>abc</sup>	۹۷/۶۱ <sup>ab</sup>
۹۵/۴۶ <sup>abc</sup>	۹۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۴۷/۳۸ <sup>e</sup>	۹۵/۰۹ <sup>ab</sup>	۹۴/۴۸ <sup>ab</sup>	۹۶/۶۶ <sup>ab</sup>	۹۶/۶۸ <sup>ab</sup>	۹۷/۲۳ <sup>ab</sup>
۹۴/۱۴ <sup>abc</sup>	۹۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۶۲/۴۹ <sup>d</sup>	۷۹/۰۵ <sup>c</sup>	۸۰/۹ <sup>bcde</sup>	۹۴/۴۳ <sup>ab</sup>	۹۵/۷۶ <sup>abc</sup>	۹۷/۴۶ <sup>ab</sup>
۹۳/۴ <sup>abc</sup>	۹۰/۴۱ <sup>bc</sup>	۶۹/۶۲ <sup>d</sup>	۸۵/۰۵ <sup>bc</sup>	۸۰/۹ <sup>bcde</sup>	۹۶/۶۶ <sup>ab</sup>	۹۴/۲۸ <sup>abc</sup>	۹۶/۱۰ <sup>ab</sup>
۹۴/۷۸ <sup>abc</sup>	۹۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۹۶/۵۱ <sup>a</sup>	۹۶/۱۵ <sup>ab</sup>	۹۶/۶۶ <sup>ab</sup>	۹۷/۶۶ <sup>ab</sup>	۹۹/۳۳ <sup>ab</sup>	۹۶/۹۳ <sup>abc</sup>
۹۰/۱۱ <sup>abcd</sup>	۹۰/۴۱ <sup>bc</sup>	۱۱/۵۶ <sup>f</sup>	۹۶/۷۴ <sup>ab</sup>	۹۰/۵۱ <sup>abc</sup>	۸۸/۴۶ <sup>bcd</sup>	۸۸/۵ <sup>d</sup>	۸۸/۵ <sup>d</sup>
۸۲/۵۷ <sup>def</sup>	۸۲/۹۱ <sup>c</sup>	۴۹/۹۴ <sup>e</sup>	۸۱/۲۵ <sup>c</sup>	۸۳/۶ <sup>cde</sup>	۹۳/۳۳ <sup>ab</sup>	۹۴/۸۸ <sup>abcd</sup>	۹۴/۴۴ <sup>ab</sup>
۶۹/۳۰ <sup>fg</sup>	۷۳/۵۰ <sup>d</sup>	۴۸/۵۰ <sup>e</sup>	۴۸/۱۴ <sup>d</sup>	۵۶/۱۱ <sup>f</sup>	۸۵/۵۳ <sup>ab</sup>	۸۹/۰۱ <sup>cd</sup>	۸۷/۳۰ <sup>b</sup>
۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>
h	c	g	f	d	e	e	c
	e	e	d	c	b	c	e
	c	e	e	e	e	e	e

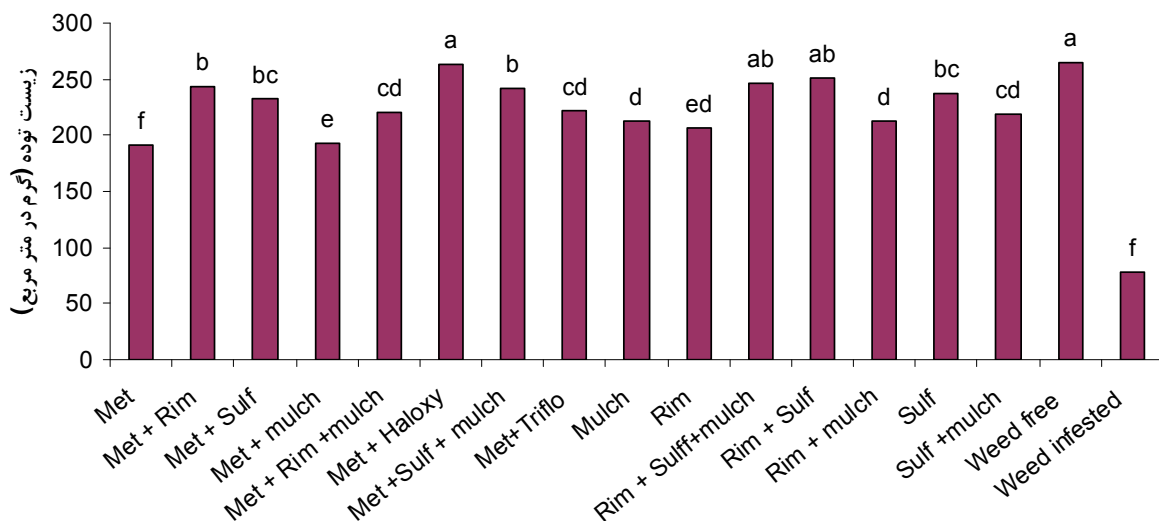
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون بر مبنای آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



### ۳.۳. زیست توده بونه گوجه‌فرنگی

تیمارهای مختلف از لحاظ زیست توده گوجه‌فرنگی (در این صفت وزن میوه‌ها لحاظ نشده است) اختلاف معنی‌دار نشان دادند (جدول تجزیه واریانس نشان داده نشده است)، به طوری که، بالاترین زیست توده محصول از تیمار شاهد عاری از علف هرز به میزان ۲۶۵/۵۱ گرم در مترمربع به دست آمد (شکل ۱). همچنین، تیمارهای متریبوزین+سولفوسولفورون و مالچ، ریم ولفورون+ ولفوسولفورون و مالچ، و نیز مصرف پس‌رویشی ریم+سولفوسولفورون+سولفوسولفورون و متریبوزین+ ولفوسولفورون با شاهد عاری از علف هرز در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین ماده خشک تولیدی نیز از تیمارهای مصرف پس‌رویشی متریبوزین (۱۹۰/۷۴ گرم در مترمربع) و متریبوزین+مالچ (۱۹۲/۲۷ گرم در مترمربع) به دست آمد (شکل ۱). به نظر می‌رسد که مهار نامطلوب علف‌های هرز قیاق و پیچک صحرائی (جدول‌های ۱ و ۲) که از عمده علف‌های هرز محل اجرای طرح بودند، در تیمارهای مصرف پس‌رویشی متریبوزین و تیمار مالچ دلیل این نتیجه باشند. رقابت علف‌های هرز می‌تواند عملکرد

گوجه‌فرنگی را کاهش دهد. کاهش عملکرد گوجه‌فرنگی بر اثر رقابت با علف‌های هرز بر سر آب، نور و موادغذایی را محققان دیگر نیز تأیید کرده‌اند [۱۲، ۱۴]. همچنین، افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی بر اثر کاربرد علفکش‌ها را آکلی [۳] و همکاران گزارش کرده‌اند. تیمار تریفلورالین+متریبوزین هرچند باعث توقف رشد گیاه زراعی در اوایل فصل شد، اما با زیست توده ۲۱۲/۳۸ گرم در مترمربع، باعث بهبود ۱۶۹/۸۷ درصدی زیست توده گیاه زراعی نسبت به شاهد آلوده به علف هرز شد. همچنین، اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای کاربرد میزان کامل علفکش‌ها (به جز تیمار متریبوزین) در مقایسه با تیمارهای تلفیق دز کاهش یافته همان ترکیب علفکشی با مالچ مشاهده نشد (شکل ۱). آنچه مسلم است تلفیق روش‌های مختلف و یا ترکیب علفکش‌هایی با طیف علفکشی متفاوت توانسته است باعث افزایش راندمان کنترل مجموع علف‌های هرز شود که به نوبه خود، موجب کاهش رقابت بین گونه‌ای گوجه‌فرنگی و علف هرز و افزایش زیست توده آن تیمارها نسبت به تیمارهایی شد که از یک روش استفاده شده است.

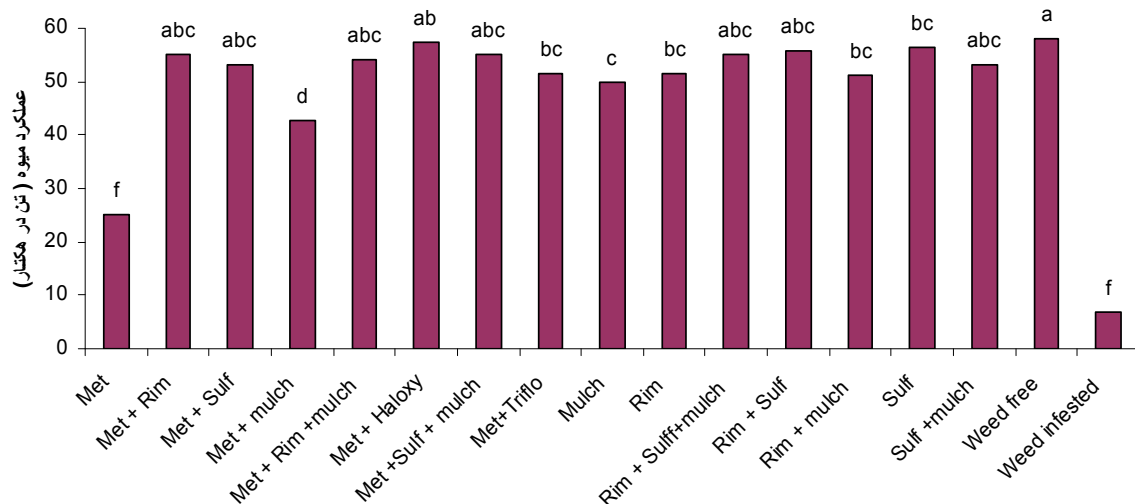


شکل ۱. مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر زیست توده گوجه‌فرنگی (Met=متریبوزین، Rim=ریم سولفورون، Sulf=سولفوسولفورون، Haloxy=هالوکسی فوپ - آر - متیل، Triflo=تریفلورالین، Weed free=شاهد با وجین و Weed infested=شاهد تداخل علف هرز در طول فصل). میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

### ۴.۳. عملکرد میوه

همه تیمارهای اعمال شده نسبت به شاهد تداخل علف های هرز سبب بهبود عملکرد شدند (شکل ۲). در بین سطوح مختلف کنترل علف های هرز، مصرف پس رویشی متریبوزین، سولفوسولفورون و ریم سولفورون، همچنین، تیمارهای متریبوزین و مالچ، ریم سولفورون و مالچ و مالچ به تنهایی به دلیل کارایی کمتر در کنترل علف های هرز و تیمار تریفلورالین+متریبوزین به دلیل تأثیر سوء علفکش تریفلورالین در رشد نتوانستند با شاهد عاری از علف هرز که بیشترین عملکرد (۵۸/۱۵ تن در هکتار) را داشت در یک گروه آماری قرار گیرند. سایر تیمارها با عملکرد بیش از ۵۳ تن در هکتار با شاهد بدون علف هرز اختلاف معنی داری نشان ندادند، قرارگرفتن تیمارهای سولفوسولفورون و مالچ و ریم سولفورون و مالچ در این گروه به رغم اینکه در کنترل علف های هرز به اندازه این تیمارها موفق نبودند، می تواند به دلیل تأثیر مثبت مالچ در حفظ رطوبت خاک باشد.

بررسی عملکرد میوه گوجه فرنگی در تیمارهای مختلف



شکل ۲. مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد میوه گوجه فرنگی (Met=متریبوزین، Rim=ریم سولفورون، Sulf=سولفوسولفورون، Haloxy=هالوکسی فوپ - آر - متیل، Triflo=تریفلورالین، Weed free=شاهد با وجین و Weed infested=شاهد تداخل علف هرز در طول فصل). میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

- Guttieri MJ (1994) Weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed Technology. 8:428-435.
7. Eizenberg H, Goldwasser Y, Achdary G and Hershenhorn J (2003) The potential of sulfosulfuron to control troublesome weeds in tomato. Weed Science. 27:11-136.
8. Freisen GH (1979) Weed interference in transplanted tomatoes. Weed Science. 27:11-13.
9. Isaacs MA, Wilson HP and Toler J (2002) Rimsulfuron plus thifensulfuron-Methyl combinations with selected postemergence broadleaf herbicides in corn (*Zea mays*). Weed Technology. 16:664-668.
10. Isik D, Kay a E, Ngouaji o M and Mennan H (2009) Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annuum* L.) with winter cover crops. Crop Protection. 28: 356- 363.
11. Jodaugiene D, Pupal iene R, Urboniene M, Pranckietis V and Pranckietis I (2006) The impact of different types of organic mulch on weed emergence. Agronomy Research. 4:197-201
12. McGiffen ME and M asiunas JB (1991) Postemergence control of broadleaf weeds in tomato (*Lycopersicon esculentum*). Weed Technology. 5: 739-745.
13. Monaco TJ, Weller SC and Ashton FM (2002) Weed Science: principles and practices. 4th Ed. John Wiley and Sons, Inc., New York, 671 p.
14. Perez FGM and Masiunus JB (1990) Eastern-black nightshade (*Solanum ptycanthum*) interference in proceeding tomato. Weed Science. 38: 385-389.
- همچنین، تیمارهای مصرف پس‌رویشی سولفوسولفورون و ریم‌سولفورون نسبت به تیمارهای کاربرد پس‌رویشی متریبوزین، تریفلورالین+متریبوزین که برای این محصول توصیه شده است، کارایی مشابهی داشتند. آنچه مشهود است اینکه کاربرد و استفاده از یک عامل مدیریتی نمی‌تواند به‌طور کامل در کنترل علف‌های هرز مؤثر واقع شود. بنابراین، برای جلوگیری هرچه بیشتر از کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌هرز، لازم است بیش از یک روش برای کنترل علف‌های هرز به‌کار برده شود. کاهش عملکرد گوجه‌فرنگی بر اثر رقابت با علف‌های هرز بر سر آب، نور و مواد غذایی را محققان دیگر نیز تأیید کرده‌اند [۱۲، ۱۴، ۱۹]. همچنین، افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی بر اثر کاربرد علفکش‌ها را محققان دیگر نیز گزارش کرده‌اند [۱۹].

## منابع

۱. پیوست، غ؛ (۱۳۸۵). سبزی‌کاری، نشر ابریشم، رشت.

۲. موسوی، م، ر؛ (۱۳۸۰). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، اصول و روش‌ها. نشر معیاد، تهران.

3. Ackley JA, Wilson HP and Hines TE (1997) Rimsulfuron and metribuzin efficacy in transplanted tomato (*Lycopersicon esculentum*). Weed Technology. 11:324-328.

4. Bond W and Grundy AC (2001) Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Research. 41: 383-405.

5. Cate JR and Hinkle MK (1993) Integrated Pest Management: The Path of a Paradigm. Washington, D.C.: National Audubon Society.

6. Eberlein CV, Whitmore JC, Stanger CE and

15. Rinaudo V, Bàrberi P, Giovannetti M and Heijden MGA (2010) Mycorrhizal fungi suppress aggressive agricultural weeds. *Plant Soil*. 333: 7–20.
16. Sikkema, PH, Hamill AS, Qaderi MM and Doucet C (2004) Processing tomato and weed response to flufenacet plus metribuzin. *Weed Technology*. 18:801-809.
17. Somani LI (1992) *Dictionary of Weed Science*. Agro-tech Publishing Academy (India).
18. Teasdale JR (1993) Interaction of light, soil moisture and temperature with weed suppression by hairy vetch residue. *Weed Science*. 41:46-51.
19. Weaver SE and Tan CST (1983) Critical period of weed interference in transplanted tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). *Weed Science*. 31: 476-481.
20. Wilson HP, Monks DW, Hines TE and Mills RJ (2001) Response of potato (*Solanum tuberosum*), Tomato (*Lycopersicon esculentum*), and several weeds to ASC-67040 herbicide. *Weed Technology*. 15:271–276