نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دوازدهم، شماره ۱(۴۵)، بهار ۱۳۹۷، صفحه ۱۵۲-۱۳۹

اثر مالچ‌های ارگانیک و علف‌کش متریبوزین بر مهار علف‌های‌هرز و عملکرد گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

روزبه زنگوئی نژاد[1] و محمدتقی آل‌ابراهیم[2*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۲ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۵/۸/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۹

چکیده

به‌منظور مقایسه اثرات چهار نمونه مالچ ارگانیک غیرزنده (شامل مالچ‌های کاه و کلش گندم، خاک اره، کوکوپیت و پیت‌ماس) و علف‌کش متریبوزین بر مهار علف‌های‌هرز و عملکرد گوجه‌فرنگی رقم "CH" آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز در سال ۱۳۹۱ صورت پذیرفت. نتایج نشان دادند که کلیه تیمارهای مالچ به کار برده شده از لحاظ مهار علف‌های‌هرز در مقایسه با تیمار علف‌کش متریبوزین ضعیف‌تر عمل کردند. در بین تیمارهای مالچ، کاه‌وکلش گندم با ۶۲/۳ علف‌هرز در واحد سطح ضعیف‌ترین عملکرد را در سرکوب علف‌های‌هرز نشان داد. کلیه تیمارهای مالچ به کار برده شده از لحاظ تراکم علف‌های‌هرز در واحد سطح در مقایسه با تیمار علف‌کش متریبوزین تراکم‌های بالاتری از علف‌های‌هرز را بروز دادند. مطابق نتایج به‌دست آمده بیشترین عملکرد گوجه‌فرنگی در واحد سطح در تیمار مالچ پیت‌ماس (۵/۷ کیلوگرم در مترمربع) و کمترین مقدار عملکرد در کرت‌های تحت تیمار حضور علف‌هرز (۱/۲ کیلوگرم در مترمربع) به‌دست آمد. برای محاسبه درصد عملکرد پیش‌بینی شده در مورد هر کدام از تیمارها تنها مدل گامپرتز کاربرد داشت و فقط زمان آغاز تداخل علف‌های‌هرز وجه تمایز میان تیمارهای اعمال شده بود.

واژگان کلیدی: ارتفاع علف‌هرز، تراکم علف‌هرز، علف‌کش، عملکرد نسبی، مالچ غیرزنده.

۱- دانشجوی دکتری علوم علف‌های‌هرز، گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی ،اردبیل، ایران.
* نگارنده‌ی مسئول m_ebrahim@uma.ac.ir

مقدمه

افزایش و بهبود کیفیت تولیدات کشاورزی با توجه به افزایش جمعیت و بهبود سطح زندگی امروزی امری اجتناب‌ناپذیر است. از جمله عوامل مؤثر بر تولید بهتر و بیشتر محصولات کشاورزی کنترل علف‌های هرز است (Monaco *et al.*, 2002). گوجه فرنگی از جمله محصولات کشاورزی بسیار با اهمیت و استراتژیک است که به شدت در ابتدای فصل رشد تحت تاثیر رقابت علف‌های هرز قرار گرفته و همین آسیب اولیه می‌تواند تاثیر به‌سزایی بر عملکرد و اجزای عملکرد آن داشته باشد (Zaniewicz-Bajkowska *et al.*, 2009). در مزارع تولید گوجه‌فرنگی به منظور مهار علف‌های‌هرز به طور گسترده‌ای از انواع علف‌کش‌های پیش‌کاشت، پس‌کاشت و پس‌رویشی استفاده می‌شود که البته این استفاده گسترده از علف‌کش‌ها منجر به ایجاد مشکلاتی در ارتباط با محیط زیست و ایجاد علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها شده است (Wilen *et al.*, 1999). در مرحله انتقال نشا که معمولاً از علف‌کش‌های پس‌رویشی استفاده می‌شود، نشاها بسیار آسیب‌پذیر بوده و معمولاً زمان استقرار کامل آنها در خاک به تاخیر می‌افتد که این تاخیر موجب تعویق در بازدهی و در نتیجه کاهش عملکرد و متضرر شدن زارعین خواهد شد (Robinson and Soltani, 2006). از دیگر مراحل بسیار حساس دوره رشد گوجه‌فرنگی به علف‌کش‌ها، دوره گل‌دهی آنها می‌باشد که استفاده از علف‌کش ممکن است به عقیم شدن، ریزش و سوزش گل‌ها منجر شود (Soltani *et al.*, 2005). ضمن تمام مشکلات مطرح شده در ارتباط با استفاده از علف‌کش‌ها در گوجه‌فرنگی، نکته بسیار مهم، حساسیت گوجه‌فرنگی به پسماندهای علف‌کش می‌باشد که این موضوع هم در آزمایش‌های گلخانه‌ای و هم در آزمایش‌های مزرعه‌ای به اثبات رسیده است (Zaniewicz-Bajkowska *et al.*, 2009). از جمله روش‌های غیرشیمیایی کنترل علف‌های هرز کاربرد انواع مالچ‌های ارگانیک غیر‌زنده است. این مالچ‌ها روی زمین کشیده شده و با افزایش درجه حرارت خاک و جلوگیری از رسیدن نور کافی به سطح خاک مانع جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز می‌شوند. رادیکس و همکاران (Radics *et al.*, 2006) طی تحقیقی اثر ۸ گونه مالچ غیرزنده مختلف را بر عملکرد گوجه‌فرنگی و کنترل علف‌های هرز آن مورد ارزیابی قرار دادند. طبق نتایج به‌دست آمده طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵، مالچ پلاستیکی سیاه رنگ، مالچ کاغذی و مالچ علوفه بریده شده بهترین بازدارندگی را بر علف‌های‌هرز اعمال کردند. همچنین، زانیویچ و همکاران (Zaniewicz-Bajkowska *et al.*, 2009) طی پژوهشی اثرات به کارگیری مالچ کاه و کلش‌چاودار بر جلوگیری از هجوم علف‌های هرز در کشت کلم در سال اول و کشت پیاز را در سال دوم مورد بررسی قرار دادند. در دوره زمانی رشد کلم وزن تر و تعداد علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای کنترل شامل کرت‌های بدون مالچ و کرت‌هایی که به‌طور معمول با کود حیوانی (به میزان ۴۰ تن در هکتار) تغذیه شده بودند، کمتر بود. سیفی و رشیدی (Seyfi and Rashidi, 2007) نیز اثرات آبیاری قطره‌ای و مالچ پلاستیکی را بر

عملکرد و اجزای عملکرد طالبی مورد بررسی قرار دادند. بر اساس این تحقیقات اندازه و تعداد محصول در هر بوته در حالت استفاده از آبیاری قطره‌ای و مالچ در بیشترین مقدار خود قرار داشتند.

به‌کارگیری توابع گامپرتز و لجستیک در علم علف‌های‌هرز بیشتر در مورد تعیین دوره بحرانی مبارزه با علف‌های‌هرز کاربرد دارد. این توابع به‌صورت پیوسته رابطه بین زمان و عملکرد نسبی را نیز بیان می‌کنند. در تابع لجستیک متغیر مستقل، زمان پایان کنترل و در تابع گامپرتز، زمان شروع کنترل می‌باشد (Meftah Halghy and Eskafi Noghany, 2009). البته در مواردی از این توابع جهت توصیف الگوهای توسعه در کشاورزی، الگوی رشد و الگوی پیشرفت و توسعه یک آفت در جوامع گیاهی استفاده شده است. پرانجش‌یو و چاندران (Prajneshu and Chandran, 2005) با استفاده از معادلات لجستیک و گامپرتز، محاسبه نرخ رشد مرکب در کشاورزی را مورد بررسی قرار دادند. همچنین، برگر (Berger, 1981) از این معادلات جهت توصیف پیشرفت بیماری‌های گیاهی استفاده کرد. اما در پژوهش حاضر هدف از به کارگیری این معادلات تعیین نوع انطباق رفتار هر کدام از کرت‌های تیمار شده با تیمارهای مختلف با یکی از دو معادله گامپرتز و لجستیک بوده که در نهایت با تعیین نوع این انطباق می‌توان، معادله مربوطه را برازش داد و بر اساس عملکردهای به‌دست آمده، عملکردهای قابل پیش‌بینی را محاسبه کرد. ضمن این که مقایسه اثرات مالچ‌های ارگانیک غیرزنده و علف‌کش متریبوزین بر مهار علف‌های‌هرز نیز مد نظر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۱ در قطعه‌ای از زمین‌های ایستگاه زراعی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز (۲۹′ ۳۸° عرض جغرافیایی شمالی و ۵۲′ ۳۵° طول جغرافیایی شرقی با ارتفاع ۱۸۱۰ متر از سطح دریا) انجام پذیرفت. فاصله بین ردیف‌های کشت و فاصله بین بوته‌ها بر روی ردیف‌های کشت به‌ترتیب ۰/۶ و ۰/۳۵ متر بود و از کرت‌هایی به عرض ۳ متر و طول ۶ متر استفاده شد. در این پژوهش از گوجه‌فرنگی رقم "CH" محصول شرکت فلات استفاده گردید که تاریخ کاشت نشای آن نیز، دهم تیر ماه ۱۳۹۱ بود. این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار و سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی عبارت از چهار نوع مالچ غیرزنده ارگانیک شامل: کاه و کلش گندم، پیت‌ماس، کوکوپیت و خاک اره بودند که در مرحله انتقال نشا به زمین اصلی مورد استفاده قرار گرفتند. تیمار شیمیایی در این پژوهش علف‌کش متریبوزین بود. اعمال این تیمار پنج هفته بعد از انتقال نشا صورت گرفت. دو تیمار حضور علف‌های هرز و عدم حضور علف‌های هرز (حذف علف‌های هرز به روش وجین دستی هر هفته یک مرتبه) تیمارهای به کار برده شده در کرت‌های شاهد بودند. در مورد علف‌های هرز، تراکم علف‌های هرز در واحد سطح و ارتفاع علف‌های هرز در زمان برداشت محصول مورد بررسی قرار گرفت و در مورد گیاه گوجه‌فرنگی نیز در پایان فصل عملکرد کل در واحد سطح اندازه‌گیری شد. عملکرد کل گوجه‌فرنگی شامل تمام محصول به‌دست آمده می‌باشد که عبارت از مجموع عملکرد قابل و غیرقابل فروش است.

همچنین، با استفاده از عملکردهای مشاهده شده در مزرعه و زمان آغاز رقابت از سوی علف‌های هرز با بوته‌های گوجه‌فرنگی در کرت‌های تحت تیمارهای مختلف (روزهای پس از انتقال نشای گوجه‌فرنگی به زمین اصلی تا آغاز رقابت از سوی علف‌های‌هرز) جدولی تشکیل و درصد عملکرد هر کدام از کرت‌های آزمایشی نسبت به کرت‌های تحت تیمار شاهد بدون علف‌هرز تعیین شد. به منظور تعیین نوع انطباق رفتار هر کدام از کرت‌های تیمار شده با تیمارهای مختلف با یکی از دو معادله گامپرتز و لجستیک و تعیین نوع این انطباق، معادله مربوطه برازش داده شد و بر اساس عملکردهای به‌دست آمده، عملکردهای بعدی (مورد انتظار) پیش‌بینی گردید. پس از تعیین نوع معادله مربوطه با استفاده از فرآیند تجزیه واریانس، کارآیی آن بررسی گردید. مقادیر تخمینی پارامترهای مربوط به تابع مورد نظر تعیین و البته با حدود اطمینان ۹۵٪ حد بالا و پایین هر کدام از پارامترها نیز مشخص گردید (Meftah Halghy and Eskafi Noghany, 2009).

رابطه گامپرتز [۱]: $Y=A\exp(-(B\exp(-KT))$

رابطه لجستیک [۲]:

$$Y=((1/((Dexp((K(T-X))+(F)))+(F-1)/F)))*100$$

در معادله گامپرتز (۱) T تعداد روز از شروع کاشت تا پایان مرحله کنترل (متغیر مستقل) و Yدرصد عملکرد نسبت به شاهد (متغیر وابسته) است. حروف A، B و K نیز مربوط به پارامترهای این مدل می‌باشند و مقدار آنها به مشخصات گیاه و منطقه مورد آزمایش بستگی دارد. در معادله لجستیک (۲) Y درصد عملکرد نسبت به شاهد (متغیر وابسته)، T زمان (بر حسب روز) از شروع کاشت تا شروع مرحله کنترل (متغیر مستقل)، X طول نقطه عطف منحنی قابل مقایسه می‌باشد و D، K و F نیز پارامترهای معادله می‌باشند.

آنالیز آماری داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 انجام گرفت و جهت مقایسه میانگین صفات نیز از آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

انواع علف‌های هرزی که در کرت‌های آزمایشی در این پژوهش مشاهده و ثبت شدند عبارت بودند از: ترشک (*Rumex alpinus*)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*)، تاج خروس سفید (*Amaranthus albus*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، شیرتیغی (*Sonchus arvensis*)، گل‌گندم (*Centaurea cyanus*)، پیچک‌صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، پانیکوم (*Panicum antidotale*)، خاکشیر وحشی (*Descurainia sophia*)، سوروف (*Echinchola crus-galli*)، کاهوی‌وحشی (*Lactuca sativa*) و گل‌جالیز (*Orobanche* spp.).

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارها بر روی تمام صفات مورد مطالعه در مورد علف‌های‌هرز و گوجه‌فرنگی معنی دار بود (جدول ۱).

تراکم علف‌های هرز

کمترین تراکم علف‌های هرز در واحد سطح در کرت‌های تیماره شده با علف‌کش متریبوزین (۸/۳ علف هرز در واحد سطح) به دست آمد و بیشترین تراکم علف هرز در کرت‌های حضور علف هرز (۱۰۷ علف هرز در واحد سطح) مشاهده شد (شکل ۱). نتایج نشان دادند که تمامی تیمارهای

مالچ به کار برده شده از لحاظ تراکم علف‌های هرز در واحد سطح در مقایسه با تیمار علف‌کش متریبوزین ضعیف‌تر عمل کرده به‌طوری‌که تراکم‌های بالاتری از علف‌های هرز در آنها بروز یافت (شکل ۱). در بین تیمارهای مالچ ارگانیک کاه و کلش گندم با نشان دادن تعداد ۶۲/۳ علف هرز در واحد سطح ضعیف‌ترین کارآیی را در سرکوب علف‌های هرز داشت (شکل ۱) و بعد از آن تیمار پیت‌ماس با تعداد ۵۰/۶ علف هرز در واحد سطح عملکرد بهتری را بروز داد. اما دو تیمار خاک‌اره و کوکوپیت نسبت به دو تیمار کاه و کلش گندم و پیت ماس عملکرد بهتری را در سرکوب علف‌های هرز نشان دادند به‌طوری‌که، در کرت‌های تحت تاثیر این دو تیمار به‌طور میانگین به‌ترتیب تعداد ۴۱/۳ و ۳۸/۳ علف‌هرز در واحد سطح دیده شد که البته این دو تیمار دارای اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نبودند (شکل ۱). تیمارهای بدون علف‌هرز، پیت‌ماس، علف‌کش متریبوزین، کاه و کلش گندم، کوکوپیت و خاک‌اره در مقایسه با تیمار حضور علف‌هرز به‌ترتیب ۱۰۰، ۵۲/۶، ۹۲/۲، ۴۱/۷، ۶۴/۱ و ۶۱/۳ درصد تعداد علف‌های هرز در واحد سطح را در زمان برداشت محصول کاهش دادند که دو تیمار کوکوپیت و خاک‌اره در بین تیمارهای مالچ در مقایسه با تیمار حضور علف‌هرز بیشترین افزایش کارآیی را در مهار تراکم علف‌های هرز نشان دادند (شکل ۱).

در ارتباط با تراکم علف‌های هرز در پژوهشی یاگبا و همکاران (Iyagba *et al.*, 2012) اثرات به کارگیری مالچ‌های ارگانیک Rumen-base organic را بر کنترل علف‌های هرز در کشت ذرت مورد ارزیابی قرار دادند. در این آزمایش مشخص شد که به کارگیری مالچ ارگانیک می‌تواند تاثیر به سزایی در سرکوب علف‌های‌هرز داشته باشد. روند کلی این آزمایش نشان داد که با افزایش مقدار مالچ ارگانیک روند سرکوب علف‌های هرز نیز بهبود می‌یابد.

ارتفاع علف‌های‌هرز

تیمارهای مالچ ارگانیک اختلاف آماری معنی‌داری از لحاظ تاثیر بر ارتفاع علف‌های هرز با یکدیگر نداشتند (شکل۲). بیشترین و کمترین میزان میانگین ارتفاع علف‌های هرز به‌ترتیب مربوط به تیمارهای حضور علف‌هرز (۵۲/۶ سانتی‌متر) و علف‌کش متریبوزین (۲۰/۷ سانتی‌متر) بود (شکل ۲). بر اساس نتایج و با استفاده از مقایسه میانگین داده‌ها مشخص شد که تیمار علف‌کش متریبوزین در مقایسه با تمامی تیمارهای مالچ اعمال شده اثر بیشتری بر سرکوب علف‌های هرز از طریق جلوگیری از رشد طولی آنها و ممانعت از سایه‌اندازی آنها داشته است و با تمامی تیمارهای مالچ به کار برده شده دارای اختلاف آماری معنی‌داری بود (شکل ۲). چهار تیمار مالچ ارگانیک غیرزنده اعمال شده از لحاظ جلوگیری از رشد طولی علف‌های هرز در یک سطح عمل کرده و اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۲). بررسی‌ها نشان دادند که تیمارهای اعمال شده شامل تیمارهای بدون علف هرز، پیت‌ماس، علف‌کش متریبوزین، کاه و کلش گندم، کوکوپیت و خاک‌اره در مقایسه با تیمار حضور علف هرز به‌ترتیب ۱۰۰، ۱۸/۹، ۶۰/۵، ۲۰/۷، ۲۴/۴ و ۲۷/۴ درصد سبب کاهش میزان میانگین ارتفاع علف‌های هرز در واحد سطح در زمان برداشت محصول شدند (شکل ۲).

عملکرد گوجه‌فرنگی

بر اساس نتایج به‌دست آمده بیشترین عملکرد گوجه‌فرنگی در واحد سطح در تیمار

مالچ پیت‌ماس (۵/۷ کیلوگرم در مترمربع) و کمترین مقدار عملکرد در کرت‌های تحت تیمار حضور علف هرز (۱/۲ کیلوگرم در مترمربع) به دست آمد (شکل ۳). در بین تیمارهای مالچ تنها مالچ خاکاره کارآیی کمتری نسبت به علف‌کش متریبوزین در ایجاد عملکرد گوجه‌فرنگی داشت (شکل ۳). در مقایسه با تیمار حضور علف هرز، به‌ترتیب تیمار بدون علف هرز ۸/۹، مالچ پیت‌ماس ۵/۳، علف‌کش متریبوزین ۳/۸، مالچ کاه و کلش گندم ۳/۶، مالچ کوکوپیت ۳/۱ و مالچ خاکاره ۱/۷ درصد سبب افزایش عملکرد کل گوجه‌فرنگی در واحد سطح شدند (شکل ۳).

طی پژوهشی مون (Munn, 1992) به بررسی تاثیر دو گونه مالچ کاه‌وکلش گندم و روزنامه رشته شده بر عملکرد گوجه‌فرنگی، ذرت و سویا پرداخت. این مالچ‌ها از نقطه نظر تاثیر بر عملکرد به این ترتیب عمل کردند که در هر سه محصول به‌ترتیب کرت‌های تیمار شده با روزنامه رشته شده بالاترین عملکرد، کرت‌های تیمار شده با کاه و کلش‌گندم در رده دوم عملکرد و کرت‌های بدون مالچ کمترین عملکرد را داشتند. گراس‌باق و همکاران (Grassbaugh *et al.*, 2004) با بررسی اثرات چند نمونه مالچ ارگانیک غیرزنده (روزنامه رشته شده، کاه و کلش گندم و کمپوست تهیه شده از پوست تنه درختان) و مالچ پلاستیک‌مشکی در دو حالت همراه با تیمار علف‌کش پیش‌رویشی و بدون علف‌کش پیش‌رویشی و زمین عاری از مالچ بر عملکرد محصول گوجه‌فرنگی، دریافتند که تیمارهای مالچ همراه با علف‌کش پیش رویشی هیچ تاثیر معنی‌داری بر عملکرد گوجه‌فرنگی نداشتند. کرت‌های تیمار شده با مالچ با و بدون علف‌کش نسبت به کرت‌های بدون مالچ عملکرد بالاتری داشتند.

مقایسه عملکرد گوجه‌فرنگی با استفاده از معادلات گامپرتز و لجستیک

از آن‌جایی که چند هفته پس از انتقال نشاهای گوجه‌فرنگی به زمین اصلی بروز رقابت از سوی علف‌های‌هرز با بوته‌های گوجه‌فرنگی مشاهده شد، مشخص گردید که جهت انجام مقایسه عملکرد حاصل شده محصول گوجه‌فرنگی تحت تاثیر تیمارهای اعمال شده با تیمارهای شاهد می‌بایست از تابع گامپرتز استفاده شود (جدول ۲). در مرحله بعد با استفاده از داده‌های به دست آمده معادله گامپرتز مربوطه، برازش داده شد (جدول ۳). نتایج تجزیه واریانس مربوط به این معادله نیز نشان دادند که اثر تابع برازش داده شده بر عملکرد در تیمارهای مختلف در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است (جدول ۳). با داشتن معادله برازش داده شده و مقادیر مربوط به معادله، مقادیر پیش‌بینی شده محاسبه شد (جدول ۴). سپس بر اساس مقادیر برآورد و پیش‌بینی شده، مقادیر باقی مانده محاسبه گردید (جدول ۵). از مقایسه هر کدام از مقادیر برآورد و پیش‌بینی شده و مقادیر باقیمانده مربوط به عملکرد محصول در کرت‌های تحت تیمارهای مختلف چنین استنباط شد که برای محاسبه درصد عملکرد پیش‌بینی شده در مورد هر کدام از تیمارها مقادیر پارامترهای مدل گامپرتز ثابت و تنها زمان آغاز تداخل وجه تمایز بوده است. به‌طورکلی، نتایج نشان دادند که ظهور علف‌های هرز جز در مورد تیمار کاه و کلش گندم که از ابتدای انتقال نشای گوجه‌فرنگی علف‌های هرز حضور داشتند در مابقی تیمارها ظهور علف‌های هرز در زمان نسبتاً مشابهی اتفاق

افتاد، که این موضوع نشان‌دهنده تاثیر یکسان تیمارهای مالچ غیرزنده ارگانیک و علف‌کش متریبوزین در مهار ظهور اولیه علف‌های هرز است. البته در این‌جا توضیح این نکته ضروری به نظر می‌رسد که در کرت‌های تحت تیمار علف‌کش متریبوزین چون در۴ تا ۶ هفته اول پس از انتقال نشای گوجه‌فرنگی امکان تیمار علف‌کش وجود ندارد به همین دلیل در طول این مدت فرصت بسیار مناسبی برای جوانه‌زنی و ظهور علف‌های‌هرز ایجاد می‌شود (جدول ۵).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که اگر چه مالچ‌های ارگانیک غیرزنده در مقایسه با علف‌کش متریبوزین به طورکلی توانایی کمتری در سرکوب علف‌های‌هرز داشتند اما نکته حایز اهمیت این بود که حتی در این وضعیت نیز عملکرد حاصل شده در کرت‌های تحت تیمار مالچ پیت‌ماس در مقایسه با عملکرد به‌دست آمده در تیمار علف‌کش بیشتر و دارای اختلاف آماری معنی‌داری بود. همچنین عملکرد در تیمارهای کاه‌وکلش گندم و کوکوپیت با عملکرد در تیمار علف‌کش دارای اختلاف آماری معنی‌داری نبود. در بسیاری از موارد کشاورزان سعی در مهار و نابودی کامل و گسترده علف‌های دارند که به همین دلیل از انواع روش‌های مهار و نابودی علف‌های‌هرز به خصوص روش‌های شیمیایی به‌طور گسترده استفاده می‌کنند. این کاربرد گسترده از روش‌های گوناگون ممکن است به مهار علف‌های‌هرز در سطوح بالا منجر شود اما تاثیرات مضری زیادی بر محیط زیست، جوامع انسانی، محصولات کشاورزی و حتی دشوارتر شدن مهار علف‌های‌هرز در دفعات بعد به دلیل ایجاد مقاومت در آنها، خواهد شد. در صورتی که مهار علف‌های هرز تنها از سطحی که بروز آن سطح موجب ایجاد خسارت اقتصادی در محصول می‌شود، ضرورت دارد و اعمال سطوح بالاتر مهار علف‌های هرز ضمن ایجاد خسارت‌های ذکر شده سبب افزایش هزینه‌های تولید خواهد شد. البته این دیدگاه اشتباه که هیچ‌گونه علف‌هرزی در زمین‌های زراعی نباید وجود داشته باشد سرمنشاء بروز دیدگاه مهار حداکثری علف‌های هرز است. اما کشاورزان بایستی این دیدگاه را در خود تغییر دهند چرا که با اعمال بالاترین سطوح مهار علف‌های هرز نیز همچنان تعدادی علف‌هرز در مزارع باقی خواهد ماند. در حقیقت دیدگاه درستی که بایستی جایگزین ایده اشتباه مهار حداکثری شود شامل چند مرحله است. در ابتدا می‌بایست عمل پایش به‌طور مداوم جهت بررسی وضعیت علف‌های‌هرز صورت گیرد و در مرحله بعد بایستی در صورت مشاهده تهاجم و طغیان یک یا چند گونه خاص علف هرز عملیات مهار با استفاده از روش‌های پایدار انجام شود. البته برخی از روش‌های مهار علف‌های هرز همزمان با شروع کاشت محصول در مزرعه آغاز می‌شوند از جمله تکنولوژی مالچ که در پژوهش حاضر به آن اشاره شد از همین دسته می‌باشد. در حقیقت با استفاده از مالچ‌ها، کاربر سعی می‌کند از ابتدای دوره رشد محصول مانع از بروز و ظهور علف‌های هرز در سطح طغیان شود که چنین استراتژی در صورت موفق بودن می‌تواند کمک شایانی به کاهش کاربرد انواع نهاده‌های دیگر از جمله نهاده‌های شیمیایی جهت مهار علف‌های هرز کند. از سوی دیگر در پژوهش حاضر مشخص شد که مالچ‌های ارگانیک غیرزنده در موارد زیادی در مقایسه با تیمار شاهد حضور علف هرز چه از لحاظ تاثیر مثبت بر عملکرد گوجه‌فرنگی و چه از نظر اثرات سرکوب کنندگی علف‌های‌هرز بهتر ظاهر شدند.

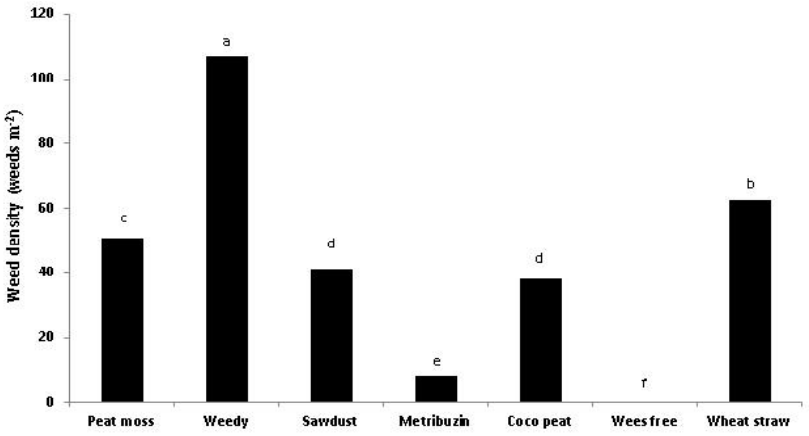
جدول ۱- تجزیه واریانس، درجات آزادی و سطوح معنی‌داری برای تراکم علف‌های هرز، ارتفاع علف‌های هرز و عملکرد گوجه‌فرنگی

Table 1- Analysis of variance (ANOVA), degrees of freedom, and significance levels for weed density, weed height and tomato yield

منابع تغییرات Sources of variations	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean-square		
		تراکم علف‌هرز Weed density	ارتفاع علف‌هرز Weed height	عملکرد گوجه‌فرنگی Tomato yield
بلوک Block	2	7.0 ns	6.7 ns	0.0 ns
تیمار Treatment	8	3798.4**	932.6**	56.9**
خطا Error	16	6.1	16.2	0.1
ضریب تغییرات (٪) Coefficient of variation		5.6	11.9	6.0

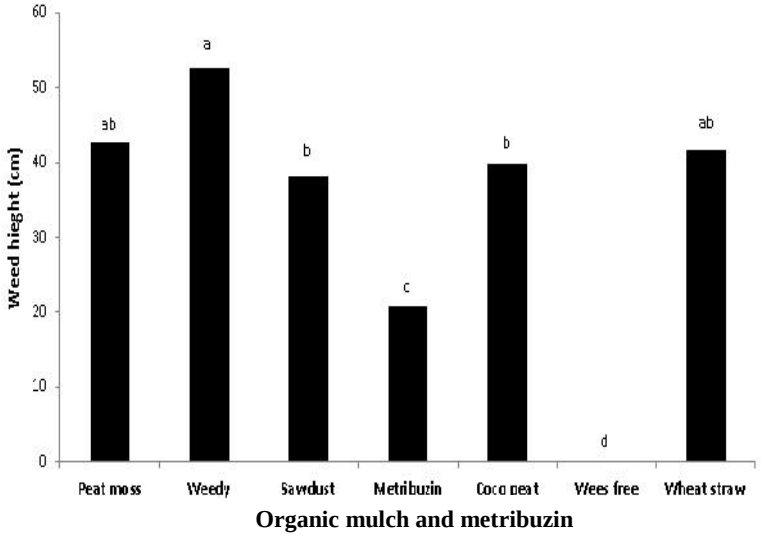
** و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و غیر معنی‌دار.

** and ns significant at 1% and no significant, respectively.



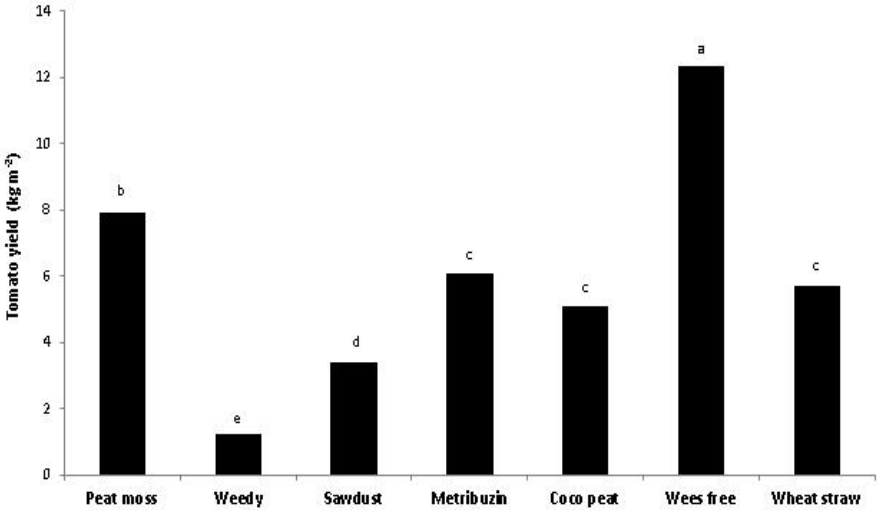
شکل ۱- اثر تیمارهای مالچ ارگانیک و علف‌کش متریبوزین بر تراکم علف‌های‌هرز در زمان برداشت (P<0.05)

Figure 1- Effect of organic mulch treatments and metribuzin on weed density at harvest time (P<0.05)



شکل ۲- اثر تیمارهای مالچ ارگانیک و علف‌کش متریبوزین بر ارتفاع علف‌های‌هرز در زمان برداشت محصول (P<0.05)

Figure 2- Effect of organic mulch treatments and metribuzin on weed at harvest time (P<0.05)



شکل ۳- اثر تیمارهای مالچ ارگانیک و علف‌کش متریبوزین بر عملکرد کل گوجه‌فرنگی (P<0.05)

Figure 3- Effect of organic mulch treatments and metribuzin on tomato yield (P<0.05)

جدول ۲- تعیین درصد عملکرد نسبی برآورد شده تمامی تیمارها نسبت به تیمار بدون علف‌هرز

Table 2- Determine the estimated relative performance all treatments were compared to weedy treatment

تیمار Treatment	**زمان آغاز تداخل** (تعداد روز پس از انتقال نشای گوجه‌فرنگی به زمین اصلی) Time of interference (days after transfer tomato seedling to the main land)	**درصد عملکرد نسبی برآورد شده** The estimated relative performance (%)
حضور علف‌هرز Weedy	0.0	10.0
خاک‌اره Sawdust	21.0	27.5
کوکوپیت Coco peat	21.0	41.4
کاه‌وکلش گندم Wheat straw	0.0	46.3
متریبوزین Metribuzin	21.0	49.1
پیت ماس Peat moss	21.0	64.0
بدون علف‌هرز Weed free	91.0	100.0

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس معادله گامپرتز $Y = A.\exp(-B\exp(-KT))$

Table 3- Analysis of variance table for the equation Gampertz $Y = A.\exp(-B\exp(-KT))$

منابع تغییر Source of variation	**درجه آزادی** df	**میانگین مربعات** Mean of square
مدل Model	3	16096.0**
خطا Error	6	1052.5
کل Total	9	

**: معنی‌دار در سطح ۱ ٪

**: Significant at 1%.

جدول ۴- برآورد مقادیر مربوط به معادله گامپرتز $Y = A . \exp (- B \exp (- KT))$

Table 4- Estimated values relating to the Gampertz equation $Y = A.\exp (- B \exp (- KT))$

مقدار پارامتری به همراه خطای معیار برای تابع گامپرتز (۰/۸۷) :R^2

The value of a parameter to the Gampertz function with error criterion (0.87):R^2

پارامتر Parameter	مقدار تخمین Amount of the estimate	خطای معیار جانبی Side measure error	حد پایین low limit	حد بالا High limit
A	1.3	20.7	52.1	-49.5
B	1.6	7.2	1.7	-1.7
C	112.3	23.5	170.0	54.5

فاصله اطمینان ٪۹۵

Accessories Confidence intervals 95%

جدول ۵- تعیین درصد عملکرد نسبی پیش‌بینی شده تمامی تیمارها نسبت به تیمار بدون علف‌هرز و محاسبه مقادیر باقی مانده با استفاده از درصد عملکردهای نسبی برآورد شده.

Table 5- Determine the percent yield anticipated all patients relative to weed free treatment and calculation of residual values using percentage functions the estimated relative

تیمار Treatment	زمان آغاز تداخل (تعداد روز پس از انتقال نشای گوجه-فرنگی به زمین اصلی) Time of interference (days after transfer tomato seedling to the main land)	درصد عملکرد نسبی برآورد شده The relative performance Estimated (%)	درصد عملکرد نسبی پیش‌بینی شده The relative performance Predicted (%)	مقدار باقی مانده The remaining values
حضور علف‌هرز Weedy	0.0	10.0	0.0	10.0
خاک‌اره Sawdust	21.0	27.5	46.0	-18.5
کوکوپیت Coco peat	21.0	41.4	46.0	-4.6
کاه‌وکلش گندم Wheat straw	0.0	46.3	46.0	0.3
متریبوزین Metribuzin	21.0	49.1	46.0	3.0
پیت‌ماس Peat moss	21.0	64.0	46.0	17.9
حضور علف‌هرز Weed free	91.0	100.0	112.3	-12.3

References منابع مورد استفاده

- Berger, R.D. 1981. Comparison of the gompertz and logistic equations to describe plant disease progress. *Ecology Epidemiology*. 71 (7): 716- 719.
- Grassbaugh, E.M., E.E. Regnier, and M.A. Bennett. 2004. Comparison of Organic and Inorganic Mulches for Heirloom Tomato Production. *Acta Hourticulture*. 638: 171-176.
- Iyagba, A.G., C.B. Isirima, and L. Akonye. 2012. Influence of rumen-base organic mulch treatment on weed control and maize performance in rivers state, Nigeria. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*. 7 (7): 524- 526.
- Meftah Halghy, M., and M. Eskafi Noghany. 2009. Economic optimization of crop yield with determination critical period of weed control (CPWC) on corn. *Journal of Plant Production*. 16(4): 125 – 134. (In Persian).
- Monaco, T.J., S.C. Weller, and F.M. Ashton. 2002. weed science: principles and practices. Wiley-Blackwell. 688 pp.
- Munn, D.A. 1992. Comparisons of shredded newspaper and wheat straw as crop mulch. *Hort Technology*. 2(3): 361- 366.
- Prajneshu, B., and K.P. Chandran. 2005. Computation of compound growth rates in agriculture: Revisited. *Agriculture Economics Research Review*. 18: 317- 324.
- Radics, L., E.B. Szekelyne, P. Pusztai, and K. Horvath. 2006. Role of mulching in weed control of organic tomato. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 18: 643-650.
- Robinson, D.E., and N. Soltani. 2006. Weed control in processing tomato (*Lycopersicon escolentum*) with rimsulfuron and thifensulfuron applied alone or with chlorothalonil or copper pesticides. *Hotr Science*. 41 (5): 1295-1297.
- Seyfi, K., and M. Rashidi. 2007. Effect of drip irrigation and plastic mulch on crop yield and yield components of cantaloupe. *International Journal of Agriculture and Biology*. 9 (2): 247-249.
- Soltani, N., D.E. Robinson, A.S. Hamil, S. Bowley, and P.H. Sikkema. 2005. Tolerance of processing tomato (*Lycopersicon escolentum*) to thifensulfuron methyl. *Weed Technology*. 19: 669-673.
- Wilen, C.A., U.K. Schuch, and C.L. Elmore. 1999. Mulches and subirrigation control weeds in container production. *Journal of Environmental Horticulture*. 17: 174–180.
- Zaniewicz-Bajkowska, A., J. Franczuk, and E. Kosterna. 2009. Direct and secondary effects of soil mulching with straw on fresh mass and number of weeds, vegetable yield. *Polish Journal of Environmental Studies*. 18 (6): 1185-1190.

The Effect of Organic Mulches and Metribuzin on Weed Control and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Rouzbeh Zangoueinejad[1], and Mohammad Taghi Alebrahim[2*]

Received: June 2016 , Revised: 26 October 2016, Accepted: 19 January 2017

Abstract

To evaluate the effects of four kinds of organic non-living mulches (wheat straw, sawdust, coco peat and peat moss) and metribuzin (herbicide treatment) on weed control and yield of tomato cv. "CH" an experiment was designed in randomized complete blocks with 7 treatments and 3 replications at the College of Agriculture, Shiraz University in 2012. According to the results all mulch treatments showed lower efficiency in weed control than the metribuzin. Also, all mulch treatments showed higher weed density compared to metribuzin. When straw, among non-living organic mulches, showed lowest weed control (62.3 weed.m^{-2}). According to the results the highest tomato yield per unit area was produced by using peat moss mulch (from 5.7 kg.m^{-2}) and the lowest yield from weedy plots (1.2 kg/m^{-2}). To calculate the percentage of predicted performance of each of the treatments, only Gompertz model was applied and only the beginning of weed interference between the treatments was taken into account.

Key words: Herbicide, Non-living mulches, Relative yield, Weed density, Weed height.

1- Ph.D. Student of Weed Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2- Asscociate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

** Corresponding Author: m_ebrahim@uma.ac.ir*