

ارزیابی اثرات تلفیق علف‌کش‌های پیش‌کاشت و مالچ پلاستیکی بر جامعه علف‌های هرز کشت نشایی
گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Evaluation the Effects of Some Pre-plant Herbicides and Plastic Mulch on Weed Flora of
Transplanted Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

علیرضا رنجبران^۱، مهدی راستگو^{۲*}

چکیده

به منظور بررسی کارایی مالچ‌های پلاستیکی شفاف و تیره همراه با کاربرد علف‌کش‌های پیش‌کاشت در زراعت گوجه‌فرنگی نشائی، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در مزرعه‌ای واقع در فرهادگرد شهرستان فریمان صورت گرفت. عامل اول کاربرد علف‌کش در هفت سطح شامل عدم کاربرد علف‌کش، استفاده از دز توصیه شده علف‌کش تریفلورالین (۴۸٪ EC)، استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده علف‌کش تریفلورالین، استفاده از دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین (استومپ؛ ۳۳٪ EC)، استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین (استومپ)، استفاده از دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین فرمولاسیون میکروکپسول (پرول؛ ۴۵/۵٪ CS) و استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین فرمولاسیون میکروکپسول (پرول) و عامل دوم آزمایش کاربرد مالچ پلاستیکی در سه سطح شامل عدم کاربرد مالچ پلاستیک، استفاده از مالچ پلاستیک تیره و استفاده از مالچ پلاستیک شفاف بود. نتایج آزمایش نشان داد که کاربرد علف‌کش یا مالچ پلاستیکی نسبت به تیمار شاهد عدم کنترل منجر به کاهش ۱۰۰ درصدی تراکم و زیست توده علف‌های هرز و افزایش ۶۰ درصدی عملکرد زیست توده و ۶۷/۵ درصدی عملکرد میوه گوجه‌فرنگی شد. کاربرد مالچ پلاستیکی تیره نسبت به شفاف تأثیر بیشتری بر کنترل علف‌های هرز داشت، به طوری که در هر سه مرحله نمونه‌برداری، مالچ تیره کنترل ۱۰۰ درصدی بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز داشت، اما مالچ شفاف به طور کامل علف‌های هرز را کنترل نکرد. افزایش دز مصرفی علف‌کش‌ها نیز منجر به افزایش میزان کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد گوجه‌فرنگی شد، به طوری که افزایش دز مصرفی تریفلورالین از یک و نیم به سه لیتر در هکتار، منجر به کنترل ۲۵ درصدی زیست توده علف‌های هرز و افزایش ۲۵ درصدی عملکرد میوه گوجه‌فرنگی شد. کاربرد هم‌زمان مالچ پلاستیک تیره و علف‌کش پرول به میزان سه لیتر در هکتار بیشترین کارایی کنترل علف‌های هرز (۱۰۰ درصد کنترل)، بیشترین عملکرد زیست توده (۱۱۸ تن در هکتار) و عملکرد میوه (۱۵۰ تن در هکتار) گوجه‌فرنگی را به دنبال داشت. با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان با استفاده از مالچ پلاستیک تیره و مصرف علف‌کش پرول عملکرد مناسبی به دست آورد.

کلمات کلیدی: پندی‌متالین، تریفلورالین، دز کاهش یافته، عملکرد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۸

۱ - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز گروه آگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲ - دانشیار گروه آگروتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

نویسنده مسئول: m.rastgoo@um.ac.ir

مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* L.) یکی از سبزیجات میوه‌ای مهم است که با توجه به صدور فرآورده‌های آن به دیگر کشورها، رونق بازار جهانی تولیدات حاصل از این فرآوری و امکانات وسیع تولید و فرآوری آن در ایران و بخصوص استان خراسان، اهمیت اقتصادی زیادی یافته و با توجه به ارزش آوری مناسب مورد توجه مسئولین، صاحبان صنایع و کشاورزان قرار گرفته است. در نتیجه سطح زیر کشت آن به شدت افزایش یافته است، به طوری که به عنوان یک گیاه زراعی در سطوح وسیع مورد کشت و کار قرار می‌گیرد (Kafi and Gheshm, 2006). طبق آمار سازمان جهانی خواروبار کشاورزی، گوجه‌فرنگی، از لحاظ میزان تولید بین محصولات کشاورزی در رتبه هشتم دنیا قرار دارد (Behnamian et al., 2015).

در حال حاضر علف‌کش و وجین دستی در کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی اهمیت ویژه‌ای دارند (Zand et al., 2010). استفاده از علف‌کش موجب افزایش هزینه تولید و آلودگی محیط‌زیست و به وجود آمدن گونه‌های مقاوم به علف‌کش می‌شود و وجین دستی نیز هزینه‌برترین روش کنترل علف‌های هرز است (Buhler, 1999). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ترکیبی از شیوه‌های مختلف مدیریتی از جمله پیشگیری، کنترل مکانیکی، شیمیایی، زراعی و بیولوژیکی می‌باشد که هدف آن کاهش خسارت علف‌های هرز تا زیر آستانه اقتصادی و تولید عملکرد با کیفیت بالا می‌باشد. با پیروی از اصول مدیریت تلفیقی می‌توان مصرف علف‌کش‌ها را کم و درعین حال سود مناسب را کسب

کرد. در مدیریت تلفیقی ضمن کنترل علف‌های هرز، سعی در به حداقل رساندن آثار سوء مواد شیمیایی می‌باشد (Swanton et al., 2002).

استفاده از مالچ‌های زنده و غیرزنده و مصنوعی هم از دیگر روش‌های کنترل علف‌های هرز می‌باشد که به روش‌های مختلفی از جمله ممانعت فیزیکی و نیز ممانعت از نفوذ نور، تأثیر بر دمای خاک و نیز نسبت گازهای اکسیژن و دی‌اکسید کربن، منجر به تأثیر بر جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز می‌شوند و به‌طور گسترده‌ای رو به افزایش هستند. نتایج متعددی نشان‌دهنده افزایش کارایی علف‌کش‌ها در کاربرد هم‌زمان با مالچ‌ها هستند (Knight et al., 2001; Mathers, 2003; Samtani et al., 2007). با این حال به نظر می‌رسد دزهای کاهش یافته علف‌کش‌ها در اختلاط با مالچ‌ها می‌تواند به اندازه کاربرد دز توصیه شده آن‌ها مؤثر باشد (Christensen et al., 2003).

با این توصیف، به نظر می‌رسد ارائه راهکارهایی در جهت بهبود کارایی مصرف علف‌کش‌های گوجه‌فرنگی می‌تواند در بهبود کنترل علف‌های هرز و جلوگیری از کاهش عملکرد آن مؤثر باشد. در این ارتباط، این پژوهش جهت امکان‌سنجی استفاده از رهیافت اختلاط علف‌کش‌های خاک مصرف به‌تنهایی با دز توصیه شده و کاهش یافته و همچنین استفاده از مالچ تیره و شفاف و تلفیق این دو باهم جهت افزایش طیف کنترل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی و لزوم اقتصادی‌تر شدن کشاورزی و کاهش هزینه‌های تولید انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در مزرعه‌ای واقع در فرهادگرد شهرستان فریمان با مختصات طول جغرافیایی 35° و $45'$ و $25/56''$ شرقی و عرض جغرافیایی 59° و $45'$ و $16/98''$ شمالی و ارتفاع ۱۴۶۳ متر از سطح دریا، در زمینی به مساحت ۴۰۰۰ مترمربع انجام شد. پارامترهای اقلیمی منطقه به روش دومارتن تصحیح شده عبارت‌اند از میانگین دمای سالانه برحسب درجه سانتی‌گراد $12/3$ ، حداقل دما $23/6-$ و حداکثر دما $38/6$ ، میانگین بارندگی سالیانه برحسب میلی‌متر $232/4$ ، میانگین رطوبت نسبی سالانه ۶۱ درصد، آب‌وهوای منطقه بر اساس همین روش نیمه‌خشک سرد است (سایت سازمان هواشناسی استان خراسان رضوی). خاک مزرعه از نوع سیلتی رسی لومی بوده و نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد و فاکتورهای مورد بررسی در این آزمایش شامل: ۱- کاربرد علف‌کش در هفت سطح (عدم کاربرد علف‌کش، استفاده از دز توصیه شده علف‌کش تریفلورالین (۳ لیتر در هکتار)، استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده علف‌کش تریفلورالین، استفاده از دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین (استومپ)، استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین (استومپ)، استفاده از دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین فرمولاسیون میکروکپسول (پرول) و استفاده از ۵۰ درصد دز توصیه شده علف‌کش پندی‌متالین فرمولاسیون میکروکپسول (پرول) (جدول ۲) و ۲- کاربرد مالچ در سه سطح (شامل عدم استفاده از مالچ، استفاده از مالچ پلاستیک تیره و استفاده از مالچ

پلاستیک شفاف). شایان ذکر است، ترکیب تیماری عدم کاربرد علف‌کش و عدم کاربرد مالچ نیز به‌عنوان تیمار شاهد (عدم کنترل) بود.

مراحل آماده‌سازی زمین در فروردین و اردیبهشت ماه ۱۳۹۵ انجام شد. پس از تهیه نقشه طرح، قطعه زمینی به مساحت ۴۰۰۰ مترمربع در نظر گرفته شد. جهت آماده‌سازی زمین ابتدا عملیات خاک‌ورزی با گاوآهن برگردان دار انجام گرفت، سپس جهت خرد کردن کلوخه‌ها و تسطیح از دیسک و لولر استفاده شد. همچنین از فاروئر برای ایجاد جوی و پشته‌هایی به عرض ۱۲۰ سانتی‌متر استفاده گردید. پس از آن نصب لوله‌ها و نوارهای تیپ، به‌منظور آبیاری انجام شد. برای هر تکرار ۲۲ کرت به ابعاد ۵ متر در ۵ متر (۲۵ مترمربع) تهیه گردید که در مجموع با سه تکرار، ۶۶ کرت را شامل می‌شد. فاصله کرت‌ها و بلوک‌ها از یکدیگر یک متر در نظر گرفته شد.

در این پژوهش از رقم گوجه‌فرنگی هیبرید sun 6216 F1 شرکت Nunhems متعلق به شرکت بایر که برای برداشت با کمباین اصلاح‌شده است و قابلیت رسیدگی هم‌زمان بسیار زیادی دارد و نیز تک چین است، استفاده شد. آماده‌سازی نشاها به‌صورت نشا گلدانی و در سینی‌های کشت پلاستیکی با حجم سلول ۲۵ سی‌سی در گلخانه انجام شد. بستر کاشت مخلوط پیت ماس ۳۰ درصد و کوکوپیت ۵۰ درصد و پرلیت سایز ریز (شکری) ۲۰ درصد بود. تاریخ کاشت بذر در گلخانه، بیستم اردیبهشت ۱۳۹۵ بود. قبل از کاشت نشاءها جهت غوطه‌وری و غنی‌سازی ریشه نشاءها از ترکیب محرک رشد ریشه برنند فولزایم، به مقدار دو درصد و هیومیک اسید برنند هیومکس پودر، به مقدار یک درصد و جلبک پودری برنند آلگا ۶۰۰ به مقدار یک درصد، استفاده شد.

ارزیابی اثرات تلفیق علف کش‌های پیش کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1. Soil chemical properties of the experiment site

بافت خاک	نیتروژن	فسفر قابل	پتاسیم قابل	ماده آلی (%)		هدایت الکتریکی
Soil texture	کل (%)	دسترس (ppm)	دسترس (ppm)	Organic matter (%)	pH	(dS.m ⁻¹) Electrical conductivity (dS.m ⁻¹)
	Total N (%)	Available P (ppm)	Available K (ppm)			
سیلتی رسی لومی	0.0166	1.2	190	0.174	7.81	1.969
Silty clay loam						

جدول ۲- علف کش‌های پیش کاشت مورد استفاده در آزمایش

Table 2. Pre-plant herbicides used in the experiment

نام علف کش (نام تجاری)	فرمولاسیون	دوز مصرفی (لیتر در هکتار)	شرکت تولید کننده
Herbicides (Commercial name)	Formulation	Dose (L ha ⁻¹)	Company
تریفلورالین (ترفلان)	48% EC	3	کاوش کیمیا کرمان
Trifluralin (Treflan)			Kavosh Kimia Kerman
پندی متالین (استومپ)	33% EC	3	UPL هند
Pendimethalin (Stomp)			UPL India
پندی متالین (پرول)	45.5% CS	3	BASF آلمان
Pendimethalin (Prowl)			BASF Germany

در تیمارهای دز کاهش یافته میزان کاربرد علف کش ۱/۵ لیتر در هکتار بود.

In the reduced dose treatments, the herbicide application was 1.5 liters per hectare.

ردیف‌های کاشت نصب شدند. کاشت نشاء گوجه‌فرنگی ۳۵ روز بعد از کاشت بذر در گلخانه، با حدود ۱۵ سانتیمتر ارتفاع نشاء، متوسط هشت برگ اصلی بودند، در تاریخ ۲۵ خرداد ۱۳۹۵ به صورت دستی انجام شد.

در داخل هر کرت چهار ردیف در نظر گرفته شد. فاصله بین ردیف‌ها ۱۲۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۴۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. به طور کلی، با توجه به نوع کشت که در طرفین پشته‌ها بود، تراکم ۳۷۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شد. یک هفته پس از کاشت، نشاء کاری مجدد جهت جایگزینی نشاء‌های خطایی

سم‌پاشی علف‌کش‌ها و عملیات اعمال مالچ‌ها در تاریخ ۲۳ خرداد ۱۳۹۵ انجام شد. سم‌پاشی علف‌کش‌ها با استفاده از سم‌پاش پستی شارژی ۲۰ لیتری با قابلیت تنظیم فشار پاشش با نازل تی جت شماره ۱۱۰۰۴ با فشار پاشش ۲۴۰ کیلو پاسکال با حجم مصرفی ۴۵۰ لیتر بر هکتار انجام شد. بعد از سم‌پاشی، با کمک شن‌کش علف‌کش‌ها با خاک مخلوط شدند.

مالچ‌های پلاستیکی مورد استفاده از دو نوع تیره و شفاف بودند (از شرکت سانی پلاست مهر با ضخامت ۳۰ میکرون) که بعد از پهن کردن نوار آبیاری (از نوع درز از بغل با فاصله دریپر ۳۰ سانتی‌متر)، روی

عملکرد و وزن خشک بوته‌ها نیز پس از قرارگیری در آون به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد.

به منظور تجزیه واریانس داده‌ها از نرم‌افزار Minitab ver. 17 استفاده شد. بدین منظور پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، تجزیه واریانس انجام و جهت مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel 2007 استفاده شد.

نتایج و بحث

جامعه علف‌های هرز

علف‌های هرز مشاهده شده در مزرعه گوجه‌فرنگی مورد مطالعه، در مجموع شامل ۱۴ گونه از ۹ خانواده گیاهی بودند، که در این بین، ده گونه پهن‌برگ و چهار گونه باریک‌برگ بودند (جدول ۳). غالب گونه‌های حاضر، پهن‌برگ یک‌ساله و بهاره بودند. پنج گونه دارای مسیر فتوسنتزی C₃ و هشت گونه دارای مسیر فتوسنتزی C₄ بودند و خرفه دارای مسیر فتوسنتزی CAM بود. مشاهدات نشان داد که وفور نسبی سلمه، خارخسک، تاج‌ریزی سیاه، علف عشق و تاتوره بیشتر از سایر گونه‌ها بود.

تراکم کل علف‌های هرز

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس، تأثیر مالچ، علف‌کش و اثر متقابل مالچ و علف‌کش در هر سه مرحله نمونه‌برداری بر تراکم علف‌های هرز، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴).

صورت‌گرفت. دور آبیاری هر چهار روز یک‌بار و به مدت هشت ساعت به صورت قطره‌ای تا پایان فصل رشد، به‌طور منظم انجام گرفت.

در طول فصل رشد عملیات تغذیه گیاهی بر اساس نیاز زراعت گوجه‌فرنگی و نتایج آزمایش خاک مزرعه موردنظر انجام شد. کودهای پایه شامل سوپر فسفات تریپل ۲۰۰ کیلوگرم، سولفات پتاسیم ۱۲۵ کیلوگرم و کود اوره ۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت مصرف شد. در طول فصل زراعی از کودهای اوره، 10-52-10 NPK 20-20-20 NPK - سولو پتاس و کلات آهن از برند ماگما به صورت کود آبیاری و عناصر ریزمغذی (کود میکرو از برند بیومین ۴۶۴ شرکت بیوتک آمریکا) به صورت محلول‌پاشی استفاده شد. برای کنترل آفات مکنده، یک نوبت ایمیدوکلروپراید (کنفیدور) به میزان ۵۰۰ سی‌سی در هکتار و برای کنترل کرم میوه گوجه‌فرنگی ایندوکساکارب (آوانت) به میزان ۲۵۰ سی‌سی در هکتار استفاده شد. برای کنترل بیماری سفیدک سطحی از قارچ‌کش دومارک به میزان ۵۰۰ سی‌سی در هکتار و برای کنترل بیماری لکه‌موجی از قارچ‌کش داکونیل به میزان دو لیتر در هکتار استفاده شد.

نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز با دو کوادرات به ابعاد ۰/۲۵×۰/۵ مترمربع و در سه مرحله، با فواصل زمانی ۲۰، ۴۰ روز پس از نشاء و انتهای فصل در زمان برداشت محصول انجام گرفت. علف‌های هرز هر کوادرات به آزمایشگاه منتقل، شناسایی و شمارش شدند. بعد از آن نمونه‌ها در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در آون به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و وزن خشک آن‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. با توجه به انتخاب رقم صنعتی که فقط یک چین دارد در پایان فصل، زیست توده و عملکرد میوه گوجه‌فرنگی با توجه به تراکم مطلوب کاشت اندازه‌گیری شد. برای تعیین عملکرد نهایی، با در نظر گرفتن یک ردیف کاشت از اطراف هر کرت به عنوان حاشیه، بوته‌های گوجه‌فرنگی از سطحی معادل دو مترمربع برداشت و تعداد میوه، وزن میوه‌ها به عنوان

ارزیابی اثرات تلفیق علف‌کش‌های پیش‌کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

جدول ۳- فهرست و برخی خصوصیات مهم گونه‌های علف‌های هرز مشاهده شده در مزرعه گوجه‌فرنگی نشائی مورد آزمایش

Table 3. List and some important characteristics of weed species observed in field of transplanted tomato

نام فارسی Name (Farsi)	نام علمی Scientific name	خانواده Family	مسیر فتوسنتزی Photosynthetic pathways	چرخه زندگی Life cycle	مورفولوژی Morphology
تاج‌ریزی سیاه	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	C ₃	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
خرفه	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	CAM	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
سلمه تره	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	C ₃	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
خارخسک	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
تاتوره	<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	C ₃	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
علف عشق	<i>Eragrostis poaeoides</i> P. Beauv.	Poaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Narrowleaf باریک‌برگ
تاج‌خروس ریشه قرمز	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
تاج‌خروس خوابیده	<i>Amaranthus blitoides</i> L.	Amaranthaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	Poaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Narrowleaf باریک‌برگ
کنف وحشی	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Malvaceae	C ₃	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
آفتاب‌پرست	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Boraginaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ
دم‌روباهی سبز	<i>Setaria viridis</i> L.	Poaceae	C ₄	Annual یک‌ساله	Narrowleaf باریک‌برگ
قیاق	<i>Sorghum halepense</i> L.	Poaceae	C ₄	Perennial چندساله	Narrowleaf باریک‌برگ
توق	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	C ₃	Annual یک‌ساله	Broadleaf پهن‌برگ

ارزیابی اثرات تلفیق علف کش‌های پیش کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تراکم و زیست توده کل علف‌های هرز گوجه‌فرنگی نشائی در مراحل مختلف نمونه‌برداری تحت تأثیر تیمارهای مختلف علف کش و مالچ پلاستیکی

Table 4. Results of analysis of variance (mean squared) of density and total biomass of transplanted tomato weeds at different sampling stages under the influence of different herbicide treatments and plastic mulch

منبع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df	نمونه‌برداری اول (۲۰ روز پس از نشاء)		نمونه برداری دوم (۴۰ روز پس از نشاء)		نمونه‌برداری سوم (هم‌زمان با برداشت)	
		First sampling (20 days after transplanting)		Second sampling (40 days after transplanting)		Third sampling (At harvest time)	
		تراکم Density	زیست توده Biomass	تراکم Density	زیست توده Biomass	تراکم Density	زیست توده Biomass
بلوک Block	2	3409**	0.185 ^{ns}	279 ^{ns}	52*	732*	2973 ^{ns}
علف کش Herbicide (A)	6	7553**	41**	3126**	2422**	1621**	279921**
مالچ Mulch (B)	2	48054**	481**	42865**	128431**	49079**	14247428**
علف کش × مالچ A×B	12	5056**	28**	2924**	2476**	1621**	279921**
Error خطا	40	347	0.571	110	15	163	12364

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد و ns غیر معنی‌دار

** , * and ns: are significant at one and five percent probability levels and non significant, respectively

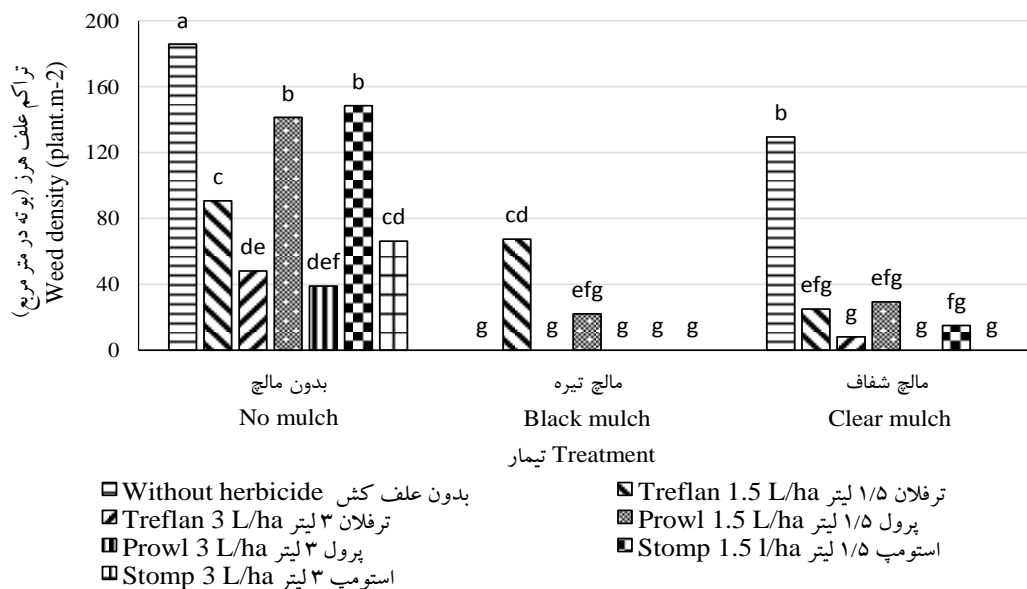
در مرحله اول نمونه‌برداری، بیشترین تراکم علف‌های هرز در تیمار شاهد بدون کنترل (عدم کاربرد علف کش و عدم کاربرد مالچ) با تراکم ۱۸۵/۹ بوته در مترمربع مشاهده شد و کاربرد مالچ تیره و شفاف به ترتیب منجر به کاهش ۱۰۰ و ۳۱ درصدی علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد شد. در تیمار کاربرد تریفلورالین، افزایش دز از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار منجر به کاهش ۴۷ درصدی تراکم علف‌های هرز شد که قابل‌انتظار نیز بود. همچنین کاربرد مالچ به همراه تریفلورالین منجر به کاهش تراکم علف‌های هرز نسبت به تیمار کاربرد تریفلورالین بدون مالچ شد، به طوری که

کاربرد مالچ تیره همراه با دز ۳ لیتر در هکتار از این علف کش منجر به کنترل کامل علف‌های هرز شد که نشان از کارایی بالای مالچ تیره به همراه تریفلورالین است. کاربرد مالچ شفاف به همراه تریفلورالین با دز ۱/۵ لیتر در هکتار کمترین تراکم علف‌های هرز (۲۵ بوته در مترمربع) را در بین تیمارهایی که در آن‌ها تریفلورالین با دز ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شده بود، به همراه داشت، و اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. به نظر می‌رسد کاربرد مالچ تیره منجر به کاهش کارایی علف کش تریفلورالین در شرایط دز کاهش یافته آن شده است. باین حال اختلاف معنی‌داری از نظر آماری

ارزیابی اثرات تلفیق علف‌کش‌های پیش‌کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

لیتر پرول در هکتار از نظر تاثیر بر تراکم علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نداشت. با این حال افزایش دز استومپ به سه لیتر در هکتار، منجر به کاهش ۶۶ درصدی تراکم علف‌های هرز شد. کاربرد هر دو نوع مالچ تیره و شفاف همراه با استومپ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، اگرچه مالچ تیره منجر به کنترل کامل علف‌های هرز نسبت به مالچ شفاف شد (شکل ۱).

در بین کاربرد تریفلورالین با دز سه لیتر در هکتار بین دو نوع مالچ مشاهده نشد (شکل ۱). در رابطه با کاربرد پرول، افزایش دز از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار منجر به کاهش ۷۳ درصدی تراکم علف‌های هرز در تیمار بدون کاربرد مالچ شد. همچنین این مورد در کاربرد پرول همراه با هر دو نوع مالچ نیز مشاهده شد و کاربرد پرول در هر دو دز مصرف با هر دو نوع مالچ، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۱). تیمار کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار استومپ با تیمار کاربرد ۱/۵



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل علف‌کش و کاربرد مالچ پلاستیکی بر تراکم علف‌های هرز گوجه‌فرنگی در ۲۰ روز بعد از نشاء کاری. میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

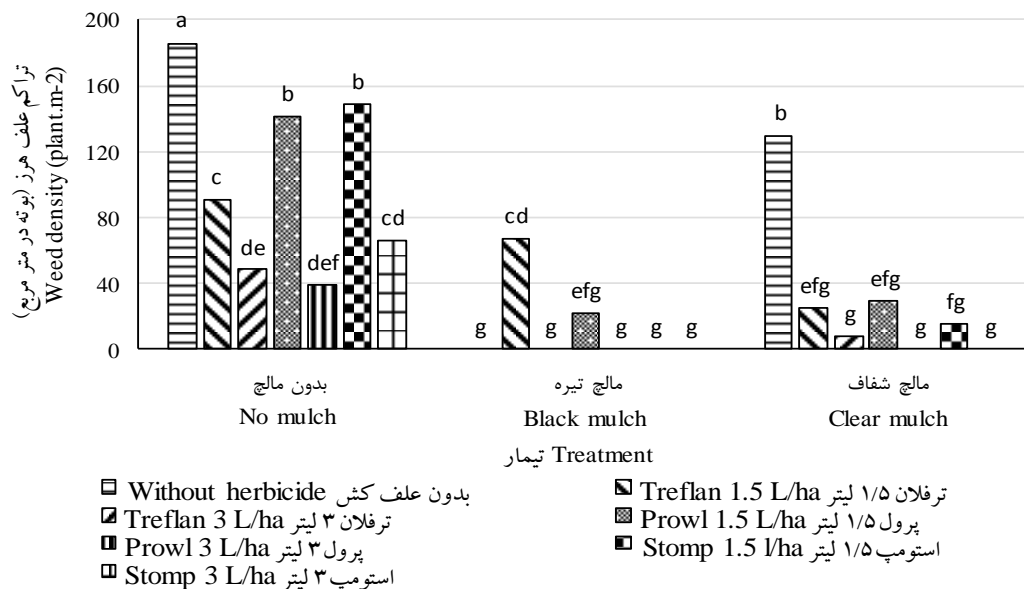
Figure 1. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on tomato weeds density at 20 days after transplanting. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

شاهد عددک کنترل مشاهده شد. در شرایط عدم کاربرد مالچ، کاربرد تریفلورالین در هر دو دز مصرفی اختلاف

در مرحله دوم نمونه‌برداری، بیشترین تراکم علف‌های هرز (۱۸۶ بوته در مترمربع) مجدداً در تیمار

تراکم علف‌های هرز شد. اثرات کاربرد مالچ بر تراکم بوته علف‌های هرز در این مرحله کاملاً مشهود و معنی دار بود. بطوریکه بجز تیمار کاربرد مصرف پایین علف کش تریفلورالین و شاهد عدم کاربرد علف کش در شرایط کاربرد مالچ شفاف، در بقیه تیماها و بویژه در شرایط کاربرد مالچ تیره، کاهش معنی داری در تراکم علف هرز ایجاد شد بطوریکه با کنترل کامل (تراکم صفر) اختلاف معنی داری نداشت (شکل ۲).

معنی داری با یکدیگر داشت و در تیمار مالچ تیره هیچ علف هرزی مشاهده نشد. افزایش دز مصرف پرول از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار منجر به کاهش ۶۴ درصدی تراکم علف‌های هرز شد و در شرایط بدون مالچ، کمترین تراکم علف‌های هرز (۳۶ بوته در مترمربع) مربوط به تیمار سه لیتر پرول در هکتار بود، اگرچه اختلاف معنی داری با تیمار تریفلورالین نداشت (شکل ۲). همچنین افزایش دز مصرف علف کش استومپ از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار منجر به کاهش ۶۲ درصدی



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل علف کش و کاربرد مالچ پلاستیکی بر تراکم علف‌های هرز گوجه‌فرنگی در ۴۰ روز بعد از نشاء کاری. میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی دار می‌باشند.

Figure 2. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on tomato weeds density at 40 days after transplanting. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

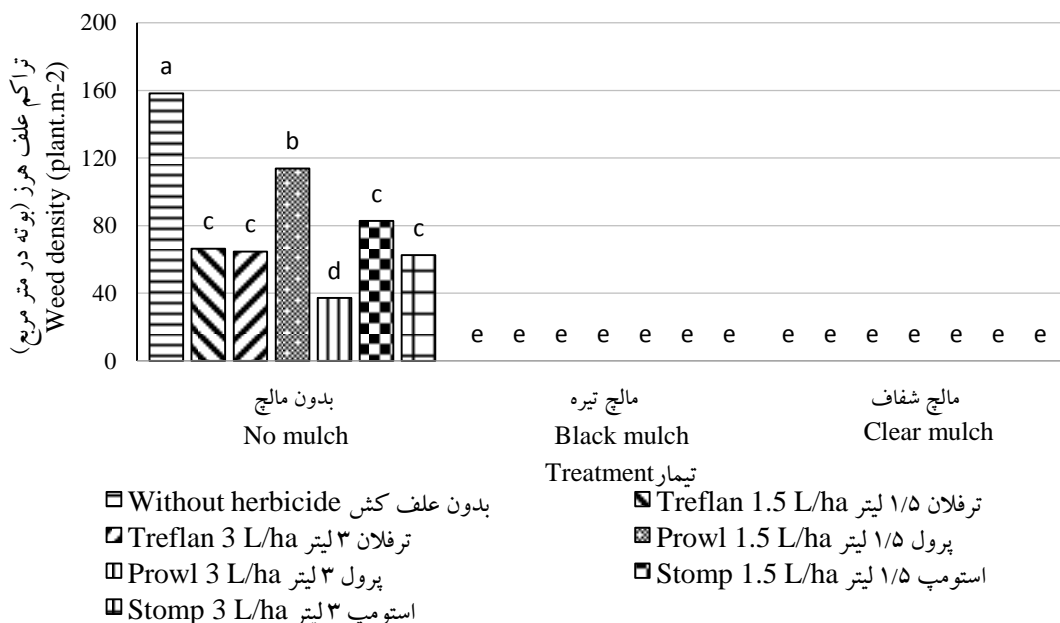
تریفلورالین از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار، اختلاف معنی داری در تراکم علف‌های هرز ایجاد نکرد. افزایش دز مصرف علف کش پرول از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار

در مرحله سوم نمونه‌برداری، باز هم بیشترین تراکم علف‌های هرز در تیمار شاهد بدون کنترل با ۱۵۸ بوته در مترمربع مشاهده شد. افزایش دز مصرف علف کش

ارزیابی اثرات تلفیق علف‌کش‌های پیش‌کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

آماري در هر دو دز مصرفي با يکديگر اختلاف معني‌داري نداشتند. در ساير تیمارها که در واقع همراه با کاربرد مالچ اعم از شفاف و تیره بودند، نیز هیچ‌گونه علف‌هرزی مشاهده نشد (شکل ۳).

موجب کاهش ۶۸ درصدی تراکم علف‌های هرز شد. افزایش دز مصرف استومپ اگرچه منجر به کاهش تراکم علف‌های هرز شد اما از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با دز ۱/۵ لیتر در هکتار نداشت. همچنین مصرف علف‌کش‌های استومپ و تریفلورالین از نظر



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل علف‌کش و کاربرد مالچ پلاستیکی بر تراکم علف‌های هرز گوجه‌فرنگی در انتهای فصل رشد. میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Figure 3. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on tomato weeds density at the end of the growing season. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

جوانه‌زنی علف‌های هرز شده و منجر به کاهش تراکم علف‌های هرز شد. در چنین شرایطی بذوری که فتوبلاستیک مثبت هم نباشند، احتمالاً پس از رویش به این دلیل که نور دریافت نمی‌کنند، در مرحله گیاهچه ای و ورود به مرحله اتوتروف از بین رفته‌اند. همچنین نتایج نشان دادند که کاربرد هم‌زمان مالچ و علف‌کش نیز کنترل علف‌های هرز را نسبت به کاربرد تنهای علف‌کش افزایش داده است که این مهم در سایر

به‌طور کلی نتایج نشان‌دهنده برتری کنترلی علف‌های هرز توسط مالچ نسبت به کاربرد بدون مالچ بود. با توجه به اینکه برخی از گونه‌های علف‌های هرز در این آزمایش مانند تاج‌ریزی سیاه و تاج خروس دارای خاصیت فوتوبلاستیک مثبت هستند و در شرایط حضور نور تحریک به جوانه زنی می‌شوند (Zand et al., 2008; Marble, 2015)، حضور مالچ‌های تیره در سطح خاک به‌عنوان مانعی برای نفوذ نور سبب کاهش

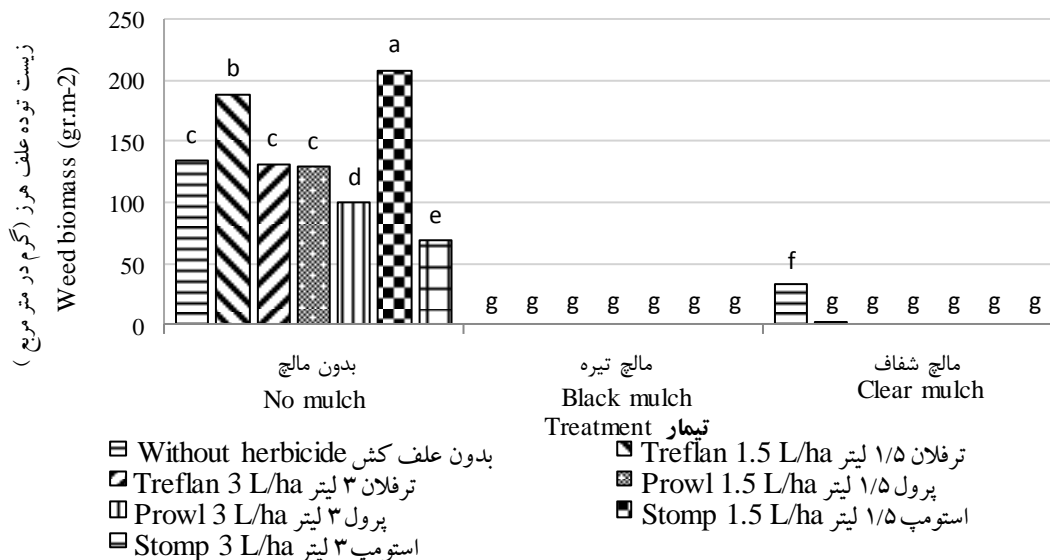
در مرحله اول نمونه‌برداری، و بر خلاف آنچه در مورد تراکم کل علف‌های هرز مشاهده شد، در شرایط عدم کاربرد مالچ، بیشترین زیست‌توده علف‌های هرز (۱۵/۴ گرم در مترمربع) در تیمار کاربرد علف‌کش استومپ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. تیمار شاهد بدون کنترل نیز با ۱۱/۳ گرم در مترمربع دارای رتبه دوم در بین تیمارهای آزمایش بود. به نظر می‌رسد در شرایطی که تراکم کل علف‌های هرز بیشتر بوده است، ازدحام گیاهان و افزایش رقابت بین آنها سبب مهار رشد گونه‌های علف هرز و کاهش زیست‌توده کل آنها شده است و در این شرایط برخی از تیمارها نظیر شاهد عدم کنترل که از تراکم بیشتری برخوردار بوده‌اند، از زیست‌توده کل کمتری برخوردار شده‌اند و این مساله در خصوص تیمارهایی همچون کاربرد علف‌کش‌های تریفلورالین و استومپ که از تراکم کل کمتری برخوردار بوده‌اند از زیست‌توده مجموع بیشتری بهره‌مند شده‌اند (شکل ۴). افزایش میزان کاربرد همه علف‌کش‌های مورد مطالعه از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار موجب کاهش معنی‌دار زیست‌توده علف‌های هرز شد. با این حال کاربرد سه لیتر استومپ در هکتار اثرات مشهودتری ایجاد کرد (شکل ۴). بر اساس شکل ۴ اثرات کاربرد مالچ بر زیست‌توده علف‌های هرز نسبت به تراکم بسیار مشهودتر بود و تقریباً در شرایط کاربرد مالچ زیست‌توده کل علف‌های هرز بسیار کم و در حد صفر بود.

مطالعات نیز اشاره شده است (Mathers, 2003) (Marble, 2015).

در مقایسه بین دو نوع مالچ شفاف و تیره نیز به نظر می‌رسد مالچ تیره کنترل بهتری نسبت به مالچ شفاف بر علف‌های هرز داشته است. خصوصاً در مرحله اول نمونه‌برداری (۲۰ روز پس از نشاء) که نسبت به تیمارهای مالچ شفاف اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. عسگرپور و همکاران (Asgarpour *et al.*, 2010) گزارش کردند که مالچ‌های تیره نسبت به مالچ‌های شفاف می‌توانند جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز با خاصیت فتوبلاستیک مثبت را بیشتر کاهش دهند و مالچ‌های شفاف می‌توانند با به دام انداختن اشعه خورشید و افزایش دمای خاک باعث جلوگیری از جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز و منجر به مرگ آنها شوند. هر چند که برای دسترسی به این حالت شدت تابش خورشید از اهمیت بالایی برخوردار است و در همین راستا است که آفتابدهی می‌بایست حتماً در ماه‌های بسیار گرم انجام شود. با توجه به اینکه در ۲۰ روز پس از کاشت چنین شرایطی از نظر شدت تابش خورشید وجود نداشت لذا اختلاف بین مالچ‌ها مشهودتر بود. همچنین والکر و همکاران (Walker *et al.*, 2006) در کشت سبزیجات گزارش کردند که کاربرد مالچ‌های پلاستیکی نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز، منجر به کاهش جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز و کاهش تراکم علف‌های هرز شدند که مطابق با نتایج این آزمایش است.

زیست‌توده کل علف‌های هرز

ارزیابی اثرات تلفیق علف کش‌های پیش کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...



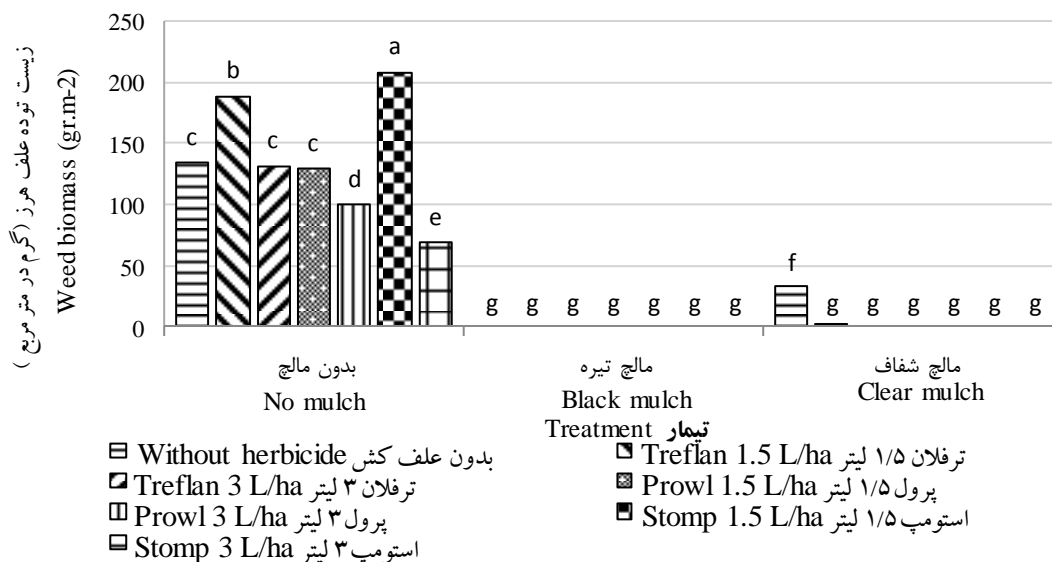
شکل ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل علف کش و کاربرد مالچ پلاستیکی بر زیست توده علف‌های هرز در ۲۰ روز بعد از نشاء کاری. میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Figure 4. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on biomass weeds density at 20 days after transplanting. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

معنی‌داری مشاهده نشد با این حال مصرف سه لیتر پرول در هکتار نسبت به سایر تیمارها کنترل بیشتری را نظر زیست توده کل علف‌های هرز موجب شد. کاربرد مالچ شفاف و تیره هم به ترتیب منجر به کاهش ۷۶ و ۱۰۰ درصدی زیست توده کل علف‌های هرز شدند. همچنین در سایر تیمارهایی که مالچ و علف‌کش باهم به کار برده شده بودند نیز کنترل کامل علف‌های هرز حاصل شد.

در مرحله دوم نمونه‌برداری، نیز مانند مرحله اول نمونه‌برداری بیشترین زیست توده علف‌های هرز در تیمار ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش‌های استومپ و تریفلورالین مشاهده شد و افزایش دز همه علف‌کش‌ها به میزان سه لیتر در هکتار به عنوان مثال در استومپ منجر به کاهش ۶۷ درصدی زیست توده علف‌های هرز شد (شکل ۵). در بین تیمارهای کاربرد تنهای علف‌کش‌ها، سه تیمار شاهد بدون کنترل، تریفلورالین ۳ لیتر در هکتار و هر دو دز مصرفی پرول اختلاف

ارزیابی اثرات تلفیق علف‌کش‌های پیش‌کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...



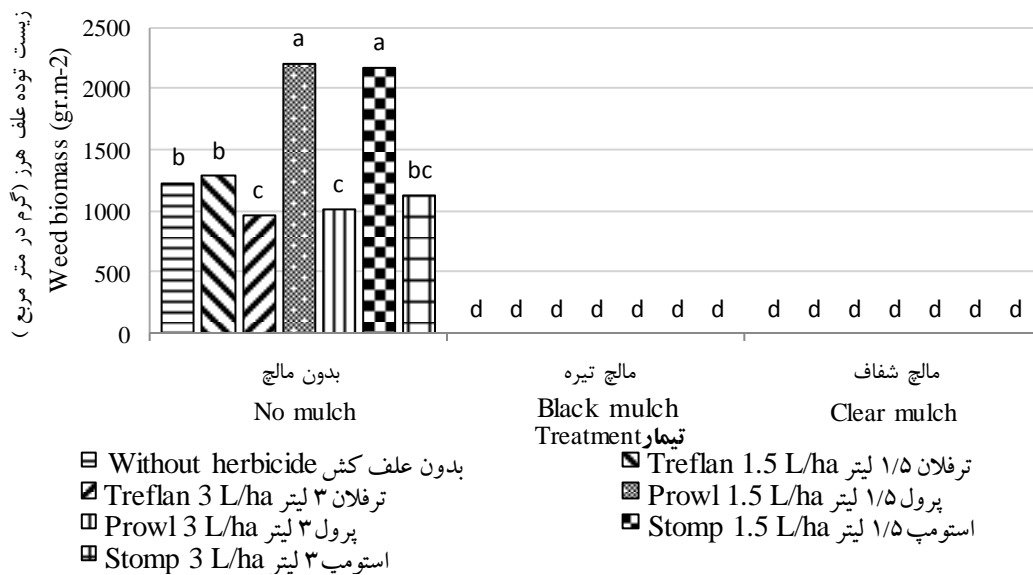
شکل ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل علف‌کش و کاربرد مالچ پلاستیکی بر زیست‌توده علف‌های هرز در ۴۰ روز بعد از نشاء کاری. میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Figure 5. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on biomass weeds density at 40 days after transplanting. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

زیست‌توده کمتری بود و افزایش دز مصرف آن به سه لیتر در هکتار، موجب کاهش معنی‌دار زیست‌توده شد که در بین تیمارهای بدون مالچ دارای کمترین زیست‌توده (۹۶۴ گرم در مترمربع) بود. سایر تیمارهای آزمایش که مالچ‌ها و علف‌کش‌ها همراه با یکدیگر به‌کاربرده شده بودند منجر به کنترل کامل علف‌های هرز شدند.

در مرحله سوم نمونه‌برداری، دو تیمار کاربرد علف‌کش‌های پرول و استومپ با دز مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار دارای بیشترین زیست‌توده علف‌های هرز بودند که با افزایش دز مصرف آن‌ها به سه لیتر در هکتار، به ترتیب ۵۳/۹ و ۴۷/۸ درصد زیست‌توده علف‌های هرز را کاهش دادند (شکل ۶). کاربرد تریفلورالین با دز ۱/۵ لیتر در هکتار هم نسبت به دو علف‌کش دیگر دارای

ارزیابی اثرات تلفیق علف‌کش‌های پیش‌کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل علف‌کش و کاربرد مالچ پلاستیکی بر زیست‌توده علف‌های هرز در انتهای فصل رشد. میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Figure 6. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on tomato weeds biomass at the end of the growing season. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

(*Solanum tuberosum* L.) شد. کاربرد مالچ اعم از شفاف و تیره اثرات بسیار معنی‌داری بر زیست‌توده کل علف‌های هرز ایجاد کرد بویژه زمانیکه با کاربرد علف‌کش‌ها نیز تلفیق شد. مشابه نتایج این آزمایش در مطالعات دیگری نشان داده شده است. برای مثال، شفیع‌ی و همکاران (Shafiee *et al.*, 2013) نشان دادند که کاربرد مقادیر کاهش‌یافته ریمسولفورون، متریبوزین و سولفوسولفورون در تلفیق با مالچ کنترل مؤثری بر علف‌های هرز نسبت به کاربرد علف‌کش‌ها به‌تنهایی خواهد داشت. ماربل (Marble, 2015) نیز نشان داد که کاربرد هم‌زمان مالچ و علف‌کش می‌تواند منجر به افزایش کارایی علف‌کش‌ها شود.

به‌طور کلی نتایج زیست‌توده علف‌های هرز نشان داد که در بین علف‌کش‌ها اگر چه شاید انتخاب بهترین گزینه کمی سخت باشد با این حال، افزایش دز مصرف علف‌کش‌ها از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار منجر به کاهش معنی‌دار زیست‌توده علف‌های هرز شد. در مطالعات مختلفی اثر افزایش دز مصرف علف‌کش‌ها در زراعت گوجه‌فرنگی نشان داده شده است که منجر به کنترل بیشتر زیست‌توده علف‌های هرز شدند (Ghasab *et al.*, 2014; Ghanbari Birgani *et al.*, 2006; Lashkari *et al.*, 2006). همچنین خاتمی و همکاران (Khatami *et al.*, 2016) نشان دادند که افزایش دز مصرف ریمسولفورون منجر به کاهش زیست‌توده علف‌های هرز در کشت سیب‌زمینی

عملکرد گوجه‌فرنگی

به‌جز متوسط وزن میوه گوجه‌فرنگی معنی‌دار شد و اثر متقابل مالچ و علف‌کش بر تمامی صفات به‌جز متوسط وزن میوه و زیست‌توده کل تک بوده گوجه‌فرنگی معنی‌دار شد.

با توجه به نتایج (جدول ۵)، اثر مالچ بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده در گوجه‌فرنگی معنی‌دار شد. همچنین اثر علف‌کش در تمامی صفات مورد بررسی

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد گوجه‌فرنگی نشایی تحت تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش و مالچ پلاستیکی

Table 5. Results of analysis of variance (mean squares) of transplanted tomato yield under the influence different herbicide treatments and plastic mulch

منبع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df	عملکرد میوه در هکتار Fruit yield in ha	زیست‌توده کل در هکتار Total biomass in ha
بلوک Block	2	2078**	1193*
علف‌کش Herbicide (A)	6	1089**	1378**
مالچ Mulch (B)	2	35593**	43845**
علف‌کش × مالچ A×B	12	386*	501**
Error خطا	40	175	299

** و * به ترتیب معنی‌داری در سطوح احتمال یک و پنج درصد و ns غیر معنی‌دار

** , * and ns: are significant at one and five percent probability levels and non significant, respectively

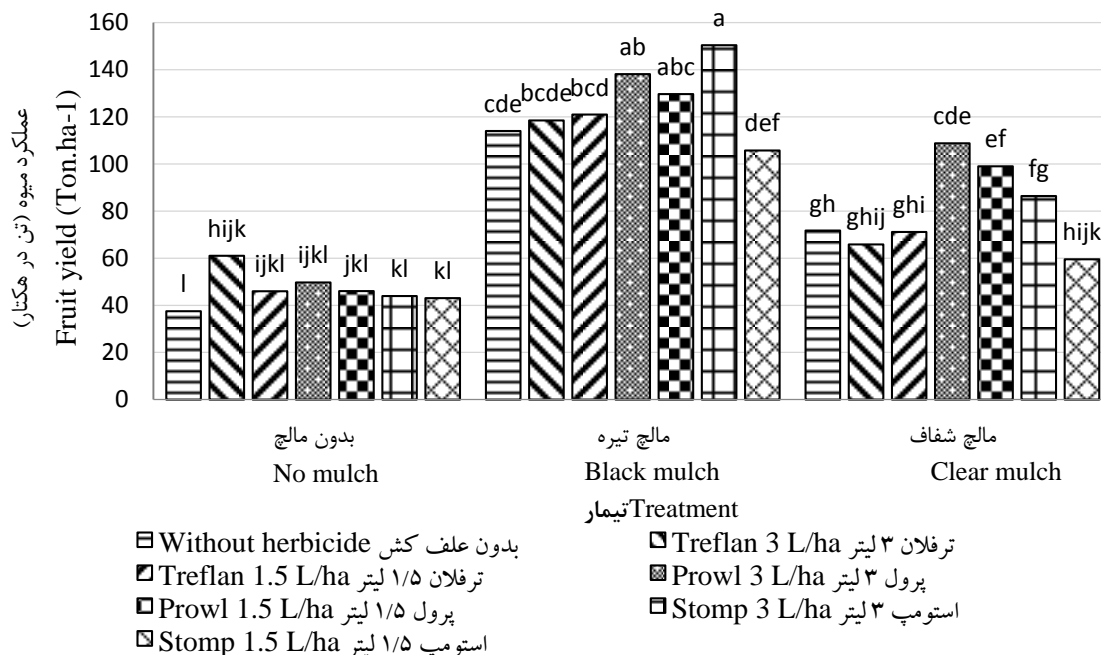
داد. استفاده از مالچ تیره و شفاف به ترتیب منجر به افزایش ۶۷/۵ و ۴۸ درصدی عملکرد میوه نسبت به تیمار شاهد بدون کنترل شد. با توجه به نتایج تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز، همین نتیجه انتظار می‌رفت، زیرا تراکم و بویژه زیست‌توده علف‌های هرز در تیمار مالچ شفاف نسبت به مالچ تیره بیشتر بود و مالچ تیره کنترل بهتری نسبت به مالچ شفاف داشت که همین امر موجب افزایش عملکرد میوه و زیست‌توده گوجه‌فرنگی در مالچ تیره شد. در بین تیمارهای کاربرد علف‌کش‌ها در شرایط بدون مالچ، بجز در تیمار تریفلورالین با دز سه

با توجه به نتایج مقایسات میانگین در شکل ۷، بیشترین عملکرد میوه (۱۵۰ تن در هکتار) مربوط به تیمار کاربرد مالچ تیره به همراه علف‌کش استومپ با دز سه لیتر در هکتار بود که در رتبه‌های بعد، تیمار مالچ تیره با پرول سه و ۱/۵ لیتر در هکتار به ترتیب با ۱۳۸ و ۱۲۹ تن در هکتار مقام‌های دوم و سوم را به خود اختصاص دادند که البته از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین این سه تیمار مشاهده نشد. کمترین عملکرد میوه هم در تیمار شاهد بدون کنترل مشاهده شد که با ۳۷ تن در هکتار رتبه آخر را به خود اختصاص

ارزیابی اثرات تلفیق علف کش‌های پیش کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

در آزمایش‌های متعددی اثرات مثبت مالچ‌های پلاستیکی با رنگ تیره و مالچ‌های غیرزنده نظیر کاه و کلش و علف‌کش‌های پیش‌کاشتی مانند تریفلورالین بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی گزارش شده است (Rajablariani *et al.*, 2012; Zangooei Nejad and Ghadiri, 2015). در سایر گیاهان زراعی و باغی نظیر سویا (*Glycine max* L.) و برنج (*Oryza sativa* L.) و درخت موز (*Musa sapientum* L.) نیز اثرات مالچ‌های غیرزنده بر افزایش عملکرد آن‌ها گزارش شده است (Marble, 2015) که مطابق با نتایج این آزمایش است.

لیتر در هکتار که بیش‌ترین عملکرد میوه (۶۱ تن در هکتار) را نسبت به تیمارهای دیگر داشت، اختلاف معنی‌دار دیگری مشاهده نشد. در این خصوص و با توجه به اینکه فشار رقابتی بسیاری از علف‌های هرز ناشی از زیست توده آنها است، این نتیجه قابل انتظار می‌باشد چرا که بر اساس شکل ۶، در شرایط عدم کاربرد مالچ اختلاف معنی‌داری از نظر زیست توده کل علف‌های هرز بین تیمارهای علف‌کشی مشاهده نشد. همچنین در تیمارهای کاربرد مالچ تیره به تنهایی و سه لیتر پرول به همراه مالچ شفاف اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد و جین تمام فصل مشاهده نشد و نزدیک‌ترین تیمارها به یکدیگر بودند.



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای علف‌کش و کاربرد مالچ بر عملکرد میوه گوجه‌فرنگی.

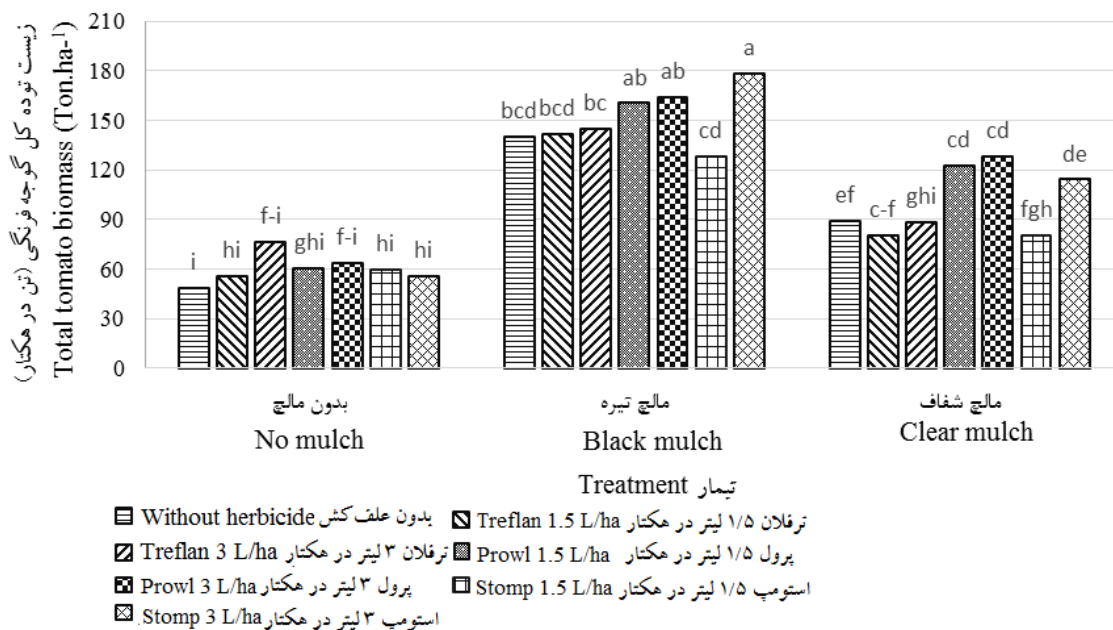
میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Figure 7. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on tomato fruit yield. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

ارزیابی اثرات تلفیق علف کش های پیش کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

سه لیتر در هکتار، منجر به افزایش عملکرد زیست توده گوجه فرنگی شد که با توجه به نتایج مربوط به علف های هرز که با افزایش دز مصرفی کنترل علف های هرز افزایش یافت، این نتیجه دور از انتظار نیست. همچنین افزایش دز مصرفی پرول و تریفلورالین از ۱/۵ به سه لیتر در هکتار تأثیر معنی داری بر افزایش زیست توده کل گوجه فرنگی نداشت، اما افزایش دز مصرفی استومپ همراه با کاربرد مالچ شفاف یا تیره اثرات معنی داری بر افزایش عملکرد داشت.

اثر متقابل مالچ و علف کش بر زیست توده کل گوجه فرنگی معنی دار شد. کمترین زیست توده گوجه فرنگی (۴۸ تن در هکتار) و بیشترین زیست توده گوجه فرنگی (۱۷۸ تن در هکتار) به ترتیب مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل و کاربرد سه لیتر استومپ به همراه مالچ تیره بود (شکل ۸). کاربرد مالچ تیره نسبت به مالچ شفاف منجر به افزایش ۳۶/۴ درصدی زیست توده کل گوجه فرنگی شد و در بین تیمارهای بدون علف کش دارای بیشترین زیست توده (۱۳۹/۷ تن در هکتار) بود. افزایش دز مصرفی علف کش ها از ۱/۵ به



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای علف کش و کاربرد مالچ بر زیست توده کل گوجه فرنگی. میانگین های با حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد فاقد اختلاف معنی دار می باشند.

Figure 8. Mean comparison of interaction of herbicide and plastic mulch application on total tomato biomass. Means with same letters haven't significant difference according to the LSD ($p \leq 0.05$).

با توجه به یافته های این آزمایش، در شرایط عدم کاربرد مالچ، افزایش دز مصرفی علف کش های تریفلورالین، پرول و استومپ از ۱/۵ به سه لیتر در

نتیجه گیری کلی

ارزیابی اثرات تلفیق علف کش های پیش کاشت و مالچ پلاستیکی بر ...

رشد هم بیشترین عملکرد میوه و زیست توده گوجه فرنگی هم در این تیمارها مشاهده شد.

نکته قابل توجه دیگر اینکه علف کش های مورد استفاده در این پژوهش و در واقع بسیاری از علف کش های خاک مصرف دیگر، دارای یک دوره فعالیت موثر در خاک هستند که این دوره خود متأثر از خصوصیات فیزیکوشیمیایی علف کش و نیز خاک بوده و طبیعتاً رفته رفته از کارایی این علف کش ها کاسته می شود. از سوی دیگر و به ویژه در شرایط عدم کاربرد مالچ، موج های رویش علف های هرز نیز می تواند بر کارایی این علف کش ها اثرات نامطلوب ایجاد کند. با این حال در شرایط کاربرد مالچ ها می توان بسیاری از این نواقص مربوط به کنترل شیمیایی را برطرف کرد. کاربرد همزمان مالچ و علف کش با یکدیگر، نسبت به کاربرد تنهای علف کش منجر به افزایش کارایی کنترل علف های هرز، خصوصاً در مراحل انتهایی رشد شد.

به طور کلی در بین تیمارهای آزمایش، تیمار مالچ تیره به همراه هرکدام از علف کش ها منجر به کنترل کامل علف های هرز شد، اما بیشترین عملکرد میوه گوجه فرنگی (۱۵۰ تن در هکتار) در تیمار کاربرد مالچ تیره به همراه سه لیتر استومپ مشاهده شد که به نظر می رسد بهترین تیمار تلفیقی در بین تیمارهای آزمایش بود.

هکتار، منجر به کاهش تراکم و زیست توده علف های هرز و افزایش عملکرد گوجه فرنگی شد و کاربرد دزهای کاهش یافته آن ها کنترل مناسبی بر علف های هرز و افزایش عملکرد گوجه فرنگی نداشت. در شرایط عدم کاربرد مالچ، در تمامی علف کش ها، کاربرد ۳ لیتر در هکتار بیشترین کنترل علف های هرز از نظر زیست توده نهایی کل علف های هرز ایجاد کرد و با توجه به اینکه در خصوص بسیاری از علف های هرز زیست توده نهایی در مقایسه با تراکم نهایی، شاخص مناسب تری برای ارزیابی فشار رقابتی ناشی از حضور علف های هرز می باشد، بیشترین عملکرد گوجه فرنگی در شرایط عدم کاربرد مالچ نیز در ۳ لیتر و بویژه در علف کش ترفلان مشاهده شد، هرچند که در شرایط، در عمل اختلاف معنی داری بین کاربرد و عدم کاربرد علف کش ها مشاهده نشد.

کاربرد مالچ تیره و شفاف هر کدام به تنهایی منجر به افزایش عملکرد میوه و زیست توده گوجه فرنگی و کاهش تراکم و زیست توده علف های هرز نسبت به تیمار بدون مالچ شد. در بین مالچ تیره و شفاف، مالچ تیره بیشترین کارایی کنترل علف های هرز و بیشترین عملکرد میوه و زیست توده گوجه فرنگی را به خود اختصاص داد. کاربرد همزمان مالچ و علف کش نیز منجر به افزایش عملکرد میوه و زیست توده گوجه فرنگی و کاهش تراکم و زیست توده علف های هرز نسبت به کاربرد هر کدام به تنهایی شد. در بین کاربرد مالچ تیره و شفاف همراه با علف کش ها اختلاف معنی داری در تراکم و زیست توده علف های هرز در انتهای فصل رشد وجود نداشت، اما در ابتدای فصل رشد و در مرحله اول نمونه برداری تیمار مالچ تیره نسبت به مالچ شفاف از کارایی کنترلی بالاتری برخوردار بود و در انتهای فصل

References

فهرست منابع

- Asgarpour, R., R. Ghorbani, A. R. Koocheki, A. Mohammad Abadi. 2010.** Effect of solarization on weed seed bank and soil properties. *Journal of Plant Protection*, 23 (2): 82-88. (In Farsi).
- Behnamian, M., M. Hasanpoor and S. Dejestan. 2015.** Tomato. *Aijj Publication*. 232 Pp. (In Farsi).
- Buhler, D. D. 1999.** Weed population responses to weed control practices. I. Seed bank, weed populations, and crop yields. *Weed Science*, 416-422.
- Christensen, M. G., H. B. Teicher and J. C. Streibig. 2003.** Linking fluorescence induction curve and biomass in herbicide screening. *Pest Management Science*, 59(12): 1303-1310.
- Ghanbari Birgani, D, R. Tabatabaie Nimavard, M. Karaminejad, N. Zarifi nia. 2006.** Evaluation different herbicides on direct seeded tomato. The 3rd Iranian Weed Science Congress, February 2010. (In Farsi).
- Ghasab, M., M. Abbaspour, L. Alimoradi, M. Zafarian. 2014.** Evaluation of Efficiency of foramsulfuron, sulfosulfuron, metribuzin and aclonifen on weed control in tomatoes. *Journal of Weed Ecology*, 2 (1): 33-43. (In Farsi).
- Kafi, M and R. Gheshm. 2006.** Industrial tomatoes from cultivation to harvest. Jihad Daneshgahi Mashhad Press. Mashhad. 80 Pp. (In Farsi).
- Khatami, A., M. T. Alebrahim and R. Majd. 2016.** The effect of rimsulfuron application time and dose on weed control and potato (*Solanum tuberosum*) tuber yield. *Iranian Journal of Weed Science*, 12: 185-198. (In Farsi).
- Knight, P. R., C. H. Gilliam, S. L. File, and D. Reynolds. 2001.** Mulches reduce herbicide loss in the landscape. *Proceedings Southern Nursery Association Research Conference*, 46: 461-463.
- Lashkari, A., M. A. Baghestani Meibodi, M. Minbashi Moeini and M. J. Mirhadi. 2006.** The 3rd Iranian Weed Science Congress, February 2006. (In Farsi).
- Marble, S. C. 2015.** Herbicide and mulch interactions: A review of the literature and implications for the landscape maintenance industry. *Weed Technology*, 29(3): 341-349.
- Mathers, H. M. 2003.** Novel methods of weed control in containers. *Journal of Horticulture Technology*, 13(1): 28-34.
- Rajablariani, H. R., F. Hassankhan and R. Rafezi. 2012.** Effect of colored plastic mulches on yield of tomato and weed biomass. *International Journal of Environmental Science and Development*, 3(6): 590.
- Samtani, J. B., G. J. Kling, H. M. Mathers, and L. Case. 2007.** Rice hulls, leaf-waste pellets, and pine bark as herbicide carriers for container-grown woody ornamentals. *Journal of Horticulture Technology*, 17(3): 289-295.
- Shafiee, Sh., H. M. Alizadeh, Moghadam, H and A. R. Yousefi. 2013.** Efficiency of reduced herbicides and their combinations with mulch in tomato weed control (*Lycopersicon esculentum*). *Journal of Crop Improvement*, 15 (2): 99-110. (In Farsi).

- Swanton, C. J., A. Shrestha, D. R. Clements, B. D. Booth and K. Chandler. 2002.** Evaluation of alternative weed management systems in a modified no-tillage corn–soybean–winter wheat rotation: weed densities, crop yield, and economics. *Weed Science*, 50(4): 504-511.
- Walker, R. L., K. Svoboda, E. J. Booth and K. C. Walker. 2006.** Coloured mulch as a weed control technology and yield booster for summer savory. *Aspects of Applied Biology* 79, What will organic farming deliver? COR 2006, 233-236.
- Zand, E., H. Rahimiyan-Mashhadi, A. R. Koocheki, J. Khalghani, S. K. Moosavi and K. Ramezani. 2010.** *Weed Ecology*. Jihad Daneshgahi Mashhad Press. Mashhad. 560 Pp (In Farsi).
- Zand, E., M.A. Baghestani, K. Moosavi, M. Oveysi, M. Ebrahimi, M. Rastgoo and M. R. Labbafi. 2008.** *Guide to Weed management*. Jihad Daneshgahi Mashhad Press. Mashhad. 476 PP. (In Farsi).
- Zangooei Nejad, R and H. Ghadiri. 2015.** Investigation of some vegetative and propagation characteristics of dominant weeds in tomato cultivation under the influence of herbicides of metribuzin and non-pollinating mulches. *Journal of Plant Protection*, 29 (4): 589-597.

Evaluation the Effects of Some Pre-plant Herbicides and Plastic Mulch on Weed Flora of Transplanted Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

A. Ranjbaran¹, M. Rastgoo*²

Abstract

To evaluate the effect of plastic mulch and some pre-plant herbicides on weed control and yield of transplanted tomato, an experiment was conducted in factorial arrangement as a randomized complete block design (RCBD) with three replications at Fariman in 2015. The experimental factors including herbicide application at seven levels including no herbicide application and application of 3 and 1.5 L.ha⁻¹ of trifluralin (EC 48%), pendimethalin (stomp; EC 33%) and microcapsule formulation of pendimethalin (prowl; CS 45.5%) as first factor and second factor was mulch application at two levels including transparent and black plastic mulch. In addition, a full season hand weeding as control treatment considered in each replication. Results indicated that using both of mulches (black and transparent) and pre-plant herbicides was controlled weeds completely and increased 60 percent of tomato biomass and 67.5 percent of fruit yield. Black mulch was more effective in weed control and increases tomato yield more than transparent mulch and in three date of sampling, black mulch was controlled weeds completely. Using 3 lit ha⁻¹ of herbicides showed the more weed control and tomato yield than 1.5 lit.ha⁻¹ of herbicides, like using 3 lit.ha⁻¹ of Trifluralin reduced 25 percent of weed biomass and increased 25 percent of of fruit yield. Using black plastic mulch with pre-plant herbicides showed that the highest weed control (100%) and highest tomato biomass (118 ton.ha⁻¹) and highest tomato fruit (150 ton.ha⁻¹) was obtained in black mulch with 3 lit.ha⁻¹ of prowl herbicide. According to our results, we can use black plastic mulch with pre-plant herbicides for good control of weeds and earn the high transplanted tomato yield.

Key words: Pendimethalin, Reduced dose, Trifluralin, Yield

Received date: 19 September 2019

Accepted date: 04 August 2020

¹ - M.Sc. Graduated Weed Science, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

² - Associate Professor, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.

* Corresponding author E-mail: m.rastgoo@um.ac.ir