

بررسی کارایی مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با استفاده از مالچ و علف‌کش در چغندر قند

Study on efficiency of integrated weed management in sugar beet using mulch and herbicide

مجتبی ظفریان^{۱*}، مهدی نصیریپور^۲ سید وجیه اله میرعلوی^۳ و علیرضا جهانی^۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۱۲ : تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۱۴

م. ظفریان، م. نصیریپور، س.و. میرعلوی و ع.ر. جهانی. ۱۳۹۴. بررسی کارایی مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با استفاده از مالچ و علف‌کش در چغندر قند. چغندر قند، ۳۱(۲): ۱۸۷-۱۷۷

چکیده

به منظور بررسی نقش مالچ و علف‌کش بر کنترل علف‌های هرز در چغندر قند، آزمایشی در قالب طرح اسپلیت پلات در زمان در سه تکرار در مزرعه نمونه آستان قدس رضوی مشهد در سال زراعی ۱۳۹۱ به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل: ۱- مالچ پلاستیک روشن، ۲- مالچ ورق متالایزر، ۳- دز توصیه‌شده علف‌کش (دس مدیفام چهار لیتر در هکتار در ترکیب با یک لیتر هالوکسی فوپ-آر-متیل یک لیتر در هکتار)، ۴- نصف دز توصیه‌شده علف‌کش (دس مدیفام دو لیتر در هکتار در ترکیب با ۵/۰ لیتر هالوکسی فوپ-آر-متیل در هکتار)، ۵- ترکیب مالچ پلاستیک روشن و دز توصیه‌شده، ۶- ترکیب مالچ پلاستیک روشن و نصف دز توصیه‌شده، ۷- ترکیب ورق متالایزر و دز توصیه‌شده، ۸- مالچ ورق متالایزر و نصف دز توصیه‌شده، ۹- شاهد با علف‌هرز و ۱۰- وجین کامل بود. نتایج نشان داد تیمارهای مالچ ورق متالایزر و پلاستیک روشن و ترکیب آنها با دز توصیه‌شده و نصف دز توصیه‌شده علف‌کش به خوبی صفات تعداد و وزن خشک علف‌هرز را به ترتیب از ۴۰ و ۶۰ روز پس از کاشت کاهش و وزن خشک چغندر قند را از ۶۰ روز پس از کاشت افزایش دادند. این تأثیر موجب افزایش عملکرد ریشه چغندر قند شد به طوری که در مواردی اثرات آن شبیه اثر تیمار وجین کامل بود. در مجموع با در نظر گرفتن دو عامل هزینه و اعمال کمترین خسارت بر محیط زیست، کاربرد مالچ ورق متالایزر و یا ترکیب آن با دز توصیه‌شده علف‌کش که کاربرد علف‌کش را محدود بر روی ردیف کاشت می نماید در شرایط این تحقیق بهترین تیمار بود.

واژه های کلیدی: کنترل شیمیایی، کنترل غیر شیمیایی، مالچ پلاستیکی، ورق متالایزر

۱- دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران *نویسنده مسئول zafarian.mojtaba@yahoo.com
۲- کارشناس باغبانی، مدیر واحد تحقیق و توسعه مؤسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی، مشهد، ایران
۳- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، مدیر بخش ۳ کشاورزی، مؤسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی، مشهد، ایران
۴- کارشناس ارشد زراعت، سرپرست واحد ۴، مؤسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی، مشهد، ایران

مقدمه

(Inan 1987). با توجه به این که چغندر قند رقیب بسیار ضعیفی برای علف‌های هرز (بخصوص در اوایل دوره رشد) می‌باشد و هزینه مدیریت علف‌های هرز در مزارع چغندر قند به روش‌های معمول (وجین دستی) بسیار بالا است، تدابیر مدیریت غیرشیمیایی قبل از کاشت چغندر قند می‌تواند جهت کنترل علف‌های هرز مطرح باشد (Najafi 2014). در تحقیق فیسک و همکاران (Fisk et al. 2001) به منظور کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز بهاره تهیه بستر بذر چغندر قند در پاییز و کشت گیاه پوششی باریک‌برگ در بین ردیف‌های کاشت در مراحل قبل از کاشت این محصول صورت گرفت و در نهایت مشخص شد این نوع مالچ وزن خشک علف‌های هرز یکساله بهاره را به میزان ۷۰ درصد کاهش داد. یکی از مهم‌ترین روش‌های غیرشیمیایی در چغندر قند کاربرد مالچ می‌باشد که البته بایستی در انتخاب نوع مالچ بواسطه خصوصیات متفاوت و پیامدهای هر کدام دقت لازم صورت گیرد. بطور مثال کوچکی (Koheci 1998) و کوچکی و سلطانی (Koheci and Soltani 1999) معتقدند که مالچ کلش علی‌رغم اثرات مطلوب نظیر افزایش نفوذپذیری و ممانعت از تبخیر، به‌واسطه کاهش دمای خاک مانع یا باعث تاخیر رشد محصول در اوایل فصل است. اراضی زاده و همکاران (Orazizadeh et al. 2004) اعلام کردند که در منطقه دزفول زارعین برای کنترل علف‌های هرز از علف‌کش‌های پیش‌رویشی، پس‌رویشی، روش مکانیکی و وجین دستی استفاده می‌کنند ولی استفاده بیش از اندازه از سموم علف‌کش در مزارع، علاوه بر افزایش هزینه تولید مشکلات زیست محیطی فراوانی ایجاد می‌کند. بازوبندی و همکاران (2007) نیز در تحقیق خود اعلام کردند که کاهش خسارت علف‌های هرز تنها با یک روش کنترل امکان‌پذیر نمی‌باشد. به علاوه به گفته نجفی (Najafi 2014) گسترش روزافزون مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، معایب استفاده

چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) از مهم‌ترین محصولات صنعتی به شمار می‌آید که در سطح نه میلیون هکتار با متوسط عملکرد ۲۸/۶ تن در هکتار در جهان کشت می‌شود (Saei 2006) و تأمین‌کننده بیشترین مقدار قند تولیدی در جهان امروز هستند (Biancardi et al. 2008). چغندر قند در ایران با سطح زیر کشت بیش از ۸۲ هزار هکتار و متوسط عملکرد ۴۳ تن در هکتار یکی از محصولات راهبردی در کشور می‌باشد (Iranian Sugar Factories Syndicate, 2013). ISFS علف‌های هرز از مشکلات عمده این زراعت به شمار می‌رود (Cooke and Scott 1993). بازوبندی و همکاران (Bazoobandi et al. 2007) اعلام کردند که در میان ۱۵۲ مورد علف‌هرزی که در مزارع چغندر قند مشاهده و به ثبت رسیده است، تنها ۱۶ گونه آن از اهمیت بیشتر برخوردار بوده و به عنوان علف‌هرز مشکل ساز تلقی می‌شوند. از بین علف‌های هرز پهن برگ تاج‌خروس، سلمه‌تره و تاج‌ریزی از درجه اهمیت بیشتری برخوردار بوده و ۷۰ درصد علف‌های هرز مزارع چغندر قند را تشکیل می‌دهند. بازوبندی و همکاران (Bazoobandi et al. 2010) خاطر نشان ساختند که میزان خسارت وارده توسط پهن‌برگ‌ها خیلی بالاتر از نازک‌برگ‌ها بوده و در مواردی تا ۱۰۰ درصد محصول را از بین برده است. مطالعات انجام شده در خصوص تأثیر رقابت علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند نشان داد که رقابت علف‌های هرز عمدتاً باعث کاهش عملکرد ریشه می‌شود و بر درصد قند تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد (Abdollahian-Noghabi 1999). عملکرد ریشه در چغندر قند بستگی به سطح برگ برای جذب نور خورشید دارد، علف‌های هرز با ایجاد رقابت برای رسیدن به نور در مراحل اولیه رشد چغندر قند می‌توانند موجب کاهش ۶۰ تا ۸۰ درصدی عملکرد محصول شوند

علف‌کش (دس‌مدیفام چهار لیتر در هکتار در ترکیب با یک لیتر در هکتار هالوکسی فوپ-آر-متیل)، ۴- نصف دز توصیه‌شده علف‌کش (دس‌مدیفام دو لیتر در هکتار در ترکیب با ۰/۵ لیتر در هکتار هالوکسی فوپ-آر-متیل)، ۵- ترکیب مالچ پلاستیک روشن و دز توصیه‌شده علف‌کش، ۶- ترکیب مالچ پلاستیک روشن و نصف دز توصیه‌شده علف‌کش، ۷- ترکیب ورق متالایزر و دز توصیه‌شده علف‌کش، ۸- مالچ ورق متالایزر و نصف دز توصیه‌شده علف‌کش، ۹- شاهد با علف‌هرز و ۱۰- وجین کامل بودند. لازم به ذکر است که ورق متالایزر (Metalized) نوعی فیلم پلیمری با ضخامت ۰/۵ میکرون هست که با لایه نازک فلز آلومینیوم پوشش داده می‌شود و این قابلیت را دارد که بخش زیادی از نور تابیده‌شده به سطح خود را منعکس نماید تا بدین‌وسیله از یک سو درجه حرارت زیر مالچ کاهش یافته و مانع جوانه‌زنی بذر علف‌هرز گردد و از سوی دیگر نور بازتاب‌شده و حفظ رطوبت زیر مالچ شرایط مناسبی را برای رشد چغندر قند فراهم آورد. شرکت پارس پلی‌فوم شرق تولیدکننده این نوع ورق‌ها می‌باشد. اما مالچ پلاستیک روشن از جنس پلی‌اتیلن با ضخامت ۰/۷۵ میلی‌متر برخلاف ورق متالایزر اجازه نفوذ نور و سبز شدن بذر علف‌های هرز را می‌دهد ولی با توجه به افزایش حرارت گیاهچه‌های علف‌هرز را نابود می‌کند و در حفظ رطوبت نیز مؤثر است. در این آزمایش از بذر رقم هیبرید تریپلوئید منورژم برای کاشت استفاده شد. فاصله دو خط کاشت از هم ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها بر روی ردیف شش سانتی‌متر که پس از تنک برای تراکم ۱۰ بوته در مترمربع به ۱۸ سانتی‌متر رسید و هر کرت مشتمل بر چهار خط کاشت بود. جهت اجرای تیمارها کرت‌هایی به ابعاد ۴×۳ متر انتخاب شد. زمان اجرای تیمار مالچ بلافاصله بعد از کاشت چغندر قند در بین ردیف‌های چغندر قند (نیم متر) و قبل از آبیاری مرحله اول بود چرا که فاصله آبیاری‌های ابتدای کاشت

از روش‌های شیمیایی به تنهایی در مدیریت علف‌های هرز را برای محققین روشن ساخته است. در مقابل روش‌های تلفیقی ۴۱ درصد از تراکم علف‌های هرز را نسبت به روش‌های شیمیایی تنها، کاهش داده و حدود ۱۱ تا ۲۷ درصد افزایش عملکرد را نیز در پی داشته است و همچنین مصرف علف‌کش‌ها را تا ۶۰ درصد کاهش داده است (Abdollahi and Ghadiri 2004). منابع موجود (Balsari *et al.* 1991, Irla 1995, Mclean and May 1986; Palmer and May 1986) نشان می‌دهد با کاربرد همزمان روش‌های کنترل فیزیکی و سم پاشی نواری در کنترل علف‌های هرز، می‌توان تا ۶۴ درصد تراکم جمعیت علف‌های هرز و ۷۰ درصد مصرف علف‌کش در زراعت‌های مختلف مانند چغندر قند، سبب‌زمینی و ذرت را کاهش داد. بنابراین مدیریت علف‌های هرز در مزارع چغندر قند زمانی موفقیت‌آمیز خواهد بود که در آن تلفیقی از روش‌ها اعم از شیمیایی و غیرشیمیایی به کار رفته و مدیریت علف‌های هرز فراتر از انتخاب یک علف‌کش باشد. بنابراین در این تحقیق به منظور کنترل علف‌های هرز مزارع چغندر قند با هدف کاهش مصرف علف‌کش‌ها، تلفیق روش‌های فیزیکی (مالچ) و شیمیایی (علف‌کش) جهت کنترل مطلوب علف‌های هرز به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در اراضی موسسه کشت و صنعت مزرعه نمونه آستان قدس رضوی واقع در کیلومتر ۱۷ جاده مشهد- سرخس با ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۹ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا در قالب طرح اسپلیت پلات ساده در زمان در سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل ۱- مالچ پلاستیک روشن، ۲- مالچ ورق متالایزر، ۳- دز توصیه‌شده

رشد بودند. تعیین وزن خشک ریشه چغندرقد در طول فصل رشد با کوادرات ۰/۵ مترمربعی از یکی از دو ردیف میانی و ردیف دیگر برای تعیین عملکرد در انتهای فصل رشد مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق جهت تعیین وزن خشک، نمونه‌های جمع‌آوری شده در آن با ۷۲ درجه‌سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و سپس با ترازوی دیجیتال توزین شدند. تجزیه آماری داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 و مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی توسط آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت. رسم نمودارها نیز در Excel انجام شد.

نتایج و بحث

تنوع گونه‌ای علف‌های هرز

مهم‌ترین علف‌های هرزی که در این آزمایش بررسی شدند از نوع علف‌های هرز تابستانه بودند که شامل: علف‌های هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه‌تره (*Solanum* تاج‌ریزی *Chenopodium album* L.)، پیچک‌صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، تاتوره (*Datura stramonium* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و خارخسک (*Tribulus terrestris* L.) بودند. علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره، تاج‌ریزی و خرفه که در محصولات تابستانه دیگر نظیر گوجه‌فرنگی در شهر مشهد جزء با اهمیت‌ترین علف‌های هرز هستند در شرایط این تحقیق نیز با همان درجه اهمیت حضور داشتند. طیف علف‌های هرز و تراکم آن‌ها پس از نمونه‌برداری اول و آخر دچار تغییرات قابل ملاحظه‌ای شد. به طوری که تعدادی از علف‌های هرز به کلی از جامعه علف‌هرز مزرعه چغندرقد تحت تأثیر اعمال تیمارها و سایر عوامل حذف شد و یا تعداد آن‌ها به شدت کاهش یافت که در این تحقیق شامل علف‌های هرز قیاق، اویارسلام،

چغندرقد جهت افزایش درصد سبز کوتاه بوده و در این مرحله امکان تردد ماشین‌آلات جهت پهن کردن مالچ وجود ندارد. ورق‌های متالایزر و پلاستیک روشن به عرض نیم متر و طول چهار متر به تعداد سه عدد برای هر کرت برش داده شده و پهن گردید. همچنین روی لبه‌های هر دو نوع مالچ خاک ریخته شد تا ثابت گشته و در اثر جریان باد جابجا نگردد. در شرایط مزرعه با سطح وسیع امکان پهن و ثابت کردن نوارهای مالچ با استفاده از دستگاه کاشت خربزه زیر پلاستیکی براحتی و به سرعت مقدور می‌باشد. تیمار علف‌کش در مرحله چهار برگی چغندرقد اعمال شد. در این خصوص با توجه به هدف کاربردی بودن تحقیق و حداکثر انطباق با شرایط کاربرد علف‌کش در سطح مزرعه، دو تکنیک در نحوه کاربرد علف‌کش مدنظر قرار گرفت. اول با توجه به وزش باد در زمان اعمال تیمار علف‌کش نازل تی‌جت آبی رنگ با زاویه ۱۱۰ درجه انتخاب شد. بنابراین نیاز به سمپاشی بود که فشار سه را به طور یکنواخت فراهم نماید لذا از سمپاش پشتی شارژی Matabi استفاده شد. دوم عرض پاشش می‌بایستی منطبق بر عرض ردیف چغندرقد باشد لذا ارتفاع مناسب نازل از سطح چغندرقد لحاظ شد. نمونه‌برداری مرحله اول قبل از اعمال تیمارها (قبل تنک در مرحله چهار برگی) و مرحله دوم بعد از اعمال تیمار به‌وسیله کوادراتی با ابعاد ۰/۵ در یک متر انتخاب شد تا هم بالا و هم بین‌ردیف را به‌طور یکنواخت پوشش دهد و اثرات مالچ و علف‌کش توأم روی صفات بررسی گردد. همچنین نمونه‌برداری‌های بعدی به فاصله ۲۰ روز از همدیگر (۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ روز پس از کاشت) جهت تعیین روند صفات اندازه‌گیری شده از یک متر وسط هر کرت صورت گرفت. صفات اندازه‌گیری شده عبارت از: تراکم علف‌هرز بر حسب گونه، وزن خشک علف‌هرز، وزن خشک ریشه چغندرقد در طول فصل رشد و صفت عملکرد چغندرقد در انتهای فصل

شاهتره، شوره، خرفه، گوش بره، تاتوره و خارخسک بودند و در مقابل علف‌های هرزی نظیر تاج خروس، سلمه تره، تاج ریزی و پیچک صحرائی تا آخر دوره رشد بقای خود را حفظ کردند که نشان از قدرت رقابت این علف‌های هرز در کانونی چغندر قند دارد.

تعداد علف‌هرز

نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی نشان داد که تاثیر تیمارهای مختلف کنترل در تمام مراحل نمونه‌برداری بر تراکم علف‌های هرز معنی‌دار بود ولی با افزایش روزهای پس از کاشت این صفت کمتر تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول ۱).

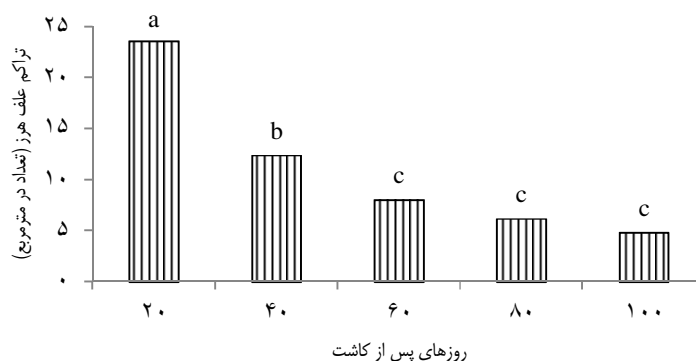
جدول ۱ تجزیه مرکب واریانس تأثیر تیمار و تاریخ نمونه‌برداری بر تعداد، وزن خشک علف هرز و ریشه چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد علف‌های هرز	وزن خشک علف‌های هرز	وزن خشک ریشه چغندر قند
تکرار	۲	۳۳۷/۵۵ ^{ns}	۴۷۶۶۵/۳۷۷*	۱۵۰۷۵/۵۳ ^{ns}
تیمار	۸	۵۳/۳۹ ^{ns}	۴۲۸۷۱/۷۸**	۳۶۹۳۶/۶۶ ^{ns}
اشتباه الف	۱۶	۱۷۳/۵۸	۱۲۶۴۶/۷۳	۷۵۴۶۲/۲۶
نمونه برداری	۴	۱۵۶۸/۹۰**	۱۰۰۸۵۲۶/۱۴**	۱۷۰۲۶۹/۱۱**
تیمار × نمونه برداری	۳۲	۳۵/۸۶ ^{ns}	۲۶۳۷۵/۶۳**	۲۲۹۵۹/۳۲**
اشتباه ب	۷۲	۴۴/۷۶	۷۸۵۴/۳۸	۴۹۶۱/۳۳
ضریب تغییرات (درصد)		۳۹/۶۰	۳۵/۴۶	۲۵/۰۵

ns: غیر معنی‌دار * و **: تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

بررسی تأثیر زمان نمونه‌برداری بر روند تغییرات تراکم علف‌های هرز نشان داد که غالب تفاوت آماری بین تیمار ۲۰ روز پس از کاشت با سایر تیمارها مشاهده گردید (شکل ۱). دانشیان و همکاران (Daneshian et al. 2013) در آزمایشی به این نتیجه رسیدند که رشد آرام چغندر قند در اوایل دوره رشد در مقایسه با رشد سریع علف‌های هرز در این زمان این فرصت را مهیا نکرد که در رقابت بر علف‌های هرز غالب گردیده و اثر معنی‌داری قابل توجهی را بر رشد آنها اعمال نماید. براساس شکل ۱ تعداد علف‌های هرز در تیمارهای آزمایش در طول دوره رشد چغندر قند روند نزولی را طی کرده است. بیشترین کاهش در ۴۰ روز پس از کاشت مشاهده شد چرا که در این

زمان از یک طرف شرایط برای جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز در تیمار مالچ نامناسب گردید و از طرف دیگر اعمال تیمار کاربرد علف‌کش نیز بسیاری از علف‌های هرز موجود در روی ردیف‌ها را کنترل کرد. قنبری بیرگانی و همکاران (Ghanbari et al. 2006) در آزمایشی نتیجه گرفتند که کاربرد بتانال پروگرس آ-ام به میزان ۰/۷۲ کیلوگرم ماده موثره در هکتار تیماری موثر در کنترل علف‌های هرز بود. در بین تیمارها اثر مالچ ورق متالایزر بواسطه محدود کردن دما به عنوان یکی از مهم‌ترین پارامترهای لازم برای جوانه‌زنی بذر بسیار مشهودتر است.



شکل ۱ تراکم علف‌های هرز در مقاطع مختلف نمونه‌برداری در طول دوره رشد

وزن خشک علف‌هرز

در بررسی اثر متقابل تیمار در نمونه‌برداری بر وزن خشک علف‌های هرز نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آزمایش در دو مرحله اول (۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت) فاقد تأثیر معنی‌داری بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز بود و تأثیر معنی‌دار از ۶۰ روز پس از کاشت مشاهده گردید (جدول ۲). نظر به معنی‌دار شدن اثر متقابل تیمار در نمونه‌برداری، مقایسه میانگین عوامل آزمایش مستقل برای دو صفت وزن خشک علف هرز و ریشه چغندر قند ارائه نشد و صرفاً مقایسه میانگین اثر متقابل ارائه گردید.

البته همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد بین تیمارهای آزمایش اختلاف چندان مشهود نمی‌باشد. در تحقیق فدایی و همکاران (Fadaie shahri *et al.* 2012) اثرگذاری بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای علف‌کش فن مدیفام و مالچ گیاه پوششی جو و چاودار مشابه هم بود. این صفت کاهش معنی‌داری را در تیمار مالچ ورق متالایزر و همچنین ترکیب مالچ ورق متالایزر + دز توصیه‌شده و نصف دز توصیه‌شده نسبت به شاهد با علف‌هرز داشت (جدول ۲). این نتیجه نشان‌دهنده اثر هم‌افزایی بین مالچ و علف‌کش است (Fadaie shahri *et al.* 2012) که در تحقیق تسدال و

همکاران (Teasdale *et al.* 2005) نیز چنین نتیجه مشابهی حاصل شده است. بیشترین و کمترین مقدار این صفت به ترتیب در تیمار شاهد با علف‌هرز و مالچ ورق متالایز به علاوه دز توصیه‌شده علف‌کش مشاهده شد. با توجه به شکل ۱ و جدول ۲ همچنان‌که تعداد علف‌های هرز با افزایش تعداد روزهای پس از کاشت کاهش یافت وزن خشک علف‌های هرز افزایش یافت که مؤید تعداد بوته‌های کمتر علف‌های هرز ولی با وزن خشک بیشتر می‌باشد که این کاهش تعداد هم در نتیجه اعمال تیمارها و هم در نتیجه افزایش قدرت رقابت بوته‌های چغندر قند و سایر عوامل بوده است. این نتیجه با نتایج تحقیق ایرلا (Irla 1995) و بالاسری و همکاران (Balsari *et al.* 1991) مطابقت دارد. در مورد وزن خشک بیشتر با توجه به کنترل برخی از علف‌های هرز در مراحل اولیه بعد از اعمال تیمار علف‌کش و مالچ، علف‌های هرزی که بعداً سبز شده و یا تحت تیمار کنترلی قرار نگرفتند از این شرایط به نفع خود استفاده کردند که این افزایش زیست‌توده علف‌های هرز در آخر فصل رشد در تیمار نصف دز توصیه‌شده علف‌کش در بیشترین مقدار خود نشان‌دهنده کاهش اثرگذاری این تیمار در طولانی مدت بر صفت وزن خشک علف‌های هرز بود.

جدول ۲ مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تیمار در نمونه برداری بر وزن خشک علف‌های هرز ریشه چغندر قند در طول دوره رشد

وزن خشک ریشه چغندر قند (گرم در مترمربع)	وزن خشک علف‌های هرز (گرم در مترمربع)	تیمار	نمونه برداری (روز پس از کاشت)
۰/۳۱	۲m	مالچ پلاستیک روشن	۲۰
۰/۳۱	۲m	مالچ ورق متالایزر	
۰/۳۱	۲m	دز توصیه شده علف کش	
۰/۴۱	۱m	نصف دز توصیه شده علف کش	
۰/۲۱	۳m	مالچ پلاستیک روشن + دز توصیه شده	
۰/۴۱	۱m	مالچ پلاستیک روشن + نصف دز توصیه شده	
۰/۳۱	۱m	مالچ ورق متالایزر + دز توصیه شده	
۰/۵۱	۱m	مالچ ورق متالایزر + نصف دز توصیه شده	
۰/۴۱	۱m	شاهد با علف هرز	
۰/۳۱	-	وجین کامل	
۲۶/۶kl	۲۱j-m	مالچ پلاستیک روشن	۴۰
۱۵/۸kl	۲۰j-m	مالچ ورق متالایزر	
۳۰/۰jkl	۱۵klm	دز توصیه شده علف کش	
۲۷/۹kl	۳۰j-m	نصف دز توصیه شده علف کش	
۱۵/۶kl	۲۳j-m	مالچ پلاستیک روشن + دز توصیه شده	
۳۷/۴jkl	۳۴j-m	مالچ پلاستیک روشن + نصف دز توصیه شده	
۴۳/۰jkl	۵lm	مالچ ورق متالایزر + دز توصیه شده	
۱۶/۲kl	۳۵j-m	مالچ ورق متالایزر + نصف دز توصیه شده	
۱۶/۲kl	۱۰vh-m	شاهد با علف هرز	
۴۹/۹jkl	-	وجین کامل	
۳۷۲/۰e-l	۷۶h-m	مالچ پلاستیک روشن	۶۰
۱۸۹/۳g-l	۵۱i-m	مالچ ورق متالایزر	
۲۴۱/۵f-l	۶۱i-m	دز توصیه شده علف کش	
۲۵۴/۰f-l	۶۶i-m	نصف دز توصیه شده علف کش	
۱۸۳/۵g-l	۸۰h-m	مالچ پلاستیک روشن + دز توصیه شده	
۳۰۸/۹e-l	۱۰vh-m	مالچ پلاستیک روشن + نصف دز توصیه شده	
۱۷۹/۵h-l	۴۲j-m	مالچ ورق متالایزر + دز توصیه شده	
۲۴۳/۰f-l	۶۰i-m	مالچ ورق متالایزر + نصف دز توصیه شده	
۱۲۵/۳i-l	۱۳۷f-m	شاهد با علف هرز	
۳۲۹/۰e-k	-	وجین کامل	
۵۱۱/۶b-f	۱۰۹g-m	مالچ پلاستیک روشن	۸۰
۳۴۶/۳d-j	۱۸۷e-k	مالچ ورق متالایزر	
۴۲۴/۲c-i	۱۵۱f-m	دز توصیه شده علف کش	
۴۳۳/۷c-i	۱۴۶f-m	نصف دز توصیه شده علف کش	
۴۲۵/۰c-i	۱۵۹e-m	مالچ پلاستیک روشن + دز توصیه شده	
۵۰۱/۳b-g	۱۴۹f-m	مالچ پلاستیک روشن + نصف دز توصیه شده	
۴۸۸/۹b-h	۱۹۵e-j	مالچ ورق متالایزر + دز توصیه شده	
۳۷۳/۷d-i	۱۷۹e-l	مالچ ورق متالایزر + نصف دز توصیه شده	
۱۶۷/۰i-l	۳۴۶e-h	شاهد با علف هرز	
۷۶۲/۶ab	-	وجین کامل	

۵۴۸/۰b-e	۲۲۰e-i	مالچ پلاستیک روشن	
۷۶۲/۶ab	۲۸۳efg	مالچ ورق متالایزر	
۶۶۳/۹abcd	۵۰۰cd	دز توصیه شده علف کش	
۵۳۱/۳b-f	۷۲۵b	نصف دز توصیه شده علف کش	
۷۱۳/۰bc	۵۰۰cd	مالچ پلاستیک روشن + دز توصیه شده	۱۰۰
۵۸۴/۵b-e	۵۵۰bc	مالچ پلاستیک روشن + نصف دز توصیه شده	
۷۴۰/۰bc	۳۳۳de	مالچ ورق متالایزر + دز توصیه شده	
۷۲۷/۹bc	۳۰۰ef	مالچ ورق متالایزر + نصف دز توصیه شده	
۱۹۳/۰g-l	۱۱۰۰a	شاهد با علف هرز	
۱۰۷۹/۹a	-	وجین کامل	

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال یک درصد، اختلاف معنی‌دار ندارند.

تیمار ورق متالایزر، پلاستیک روشن و ترکیب آن‌ها با دزهای کامل و نصف دز توصیه‌شده علف‌کش بیشترین مقدار این صفت را نسبت به سایر تیمارها داشتند. در تحقیق لورنت و همکاران (Lorent *et al.* 2013) نیز که به بررسی تاثیر تیمارهای انواع مالچ بر روی رشد ریشه چغندر قند پرداخته بودند مشخص شد که به دلیل نسبت نور R:FR مشابه در دو نوع مالچ پلاستیک روشن و مالچ ورق نقره‌ای تفاوت معنی‌داری بین این دو نوع مالچ به لحاظ این صفت وجود ندارد. کمترین مقدار این صفت نیز در تیمار شاهد با علف‌هرز مشاهده گردید که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (جدول ۲). با توجه به این‌که نتایج حاصل برای این صفت در تیمارهای مالچ و ترکیب آن با دزهای علف‌کش مشابه می‌باشند بنابراین با کاربرد هر کدام از مالچ‌ها به تنهایی نیز می‌توان شاهد نتیجه مطلوب در مورد این صفت بود.

عملکرد چغندر قند

بر اساس جدول ۳ اثر تیمارهای آزمایش بر عملکرد چغندر قند پس از برداشت در انتهای فصل رشد در سطح یک درصد معنی‌دار شد.

با توجه به تأثیر مناسب مالچ ورق متالایزر و تیمارهای ترکیبی مالچ ورق متالایزر به علاوه دز توصیه‌شده و نصف دز توصیه‌شده بر کاهش صفت وزن خشک علف‌هرز از یک سو و کاهش کاربرد علف‌کش و آلودگی کمتر محیط زیست، کاربرد مالچ ورق متالایزر به تنهایی در مورد این صفت قابل قبول است.

وزن خشک ریشه چغندر قند

اثر متقابل تیمار در نمونه‌برداری بر وزن خشک ریشه چغندر قند در سطح یک درصد معنی‌دار شد. تغییرات وزن خشک ریشه چغندر قند (جدول ۲) نشان داد که تیمارهای کنترل علف‌هرز غیر از دو مرحله اول نمونه‌برداری در سایر مراحل تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک ریشه چغندر قند در واحد سطح داشت که این نتیجه با نتیجه وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد مطابقت دارد.

روند تغییرات تأثیر روش‌های مختلف کنترل بر وزن خشک ریشه نشان داد که بیشترین میزان وزن خشک ریشه از تیمار وجین کامل به دست آمد که نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی در گروه آماری جداگانه‌ای قرار داشت و پس از آن

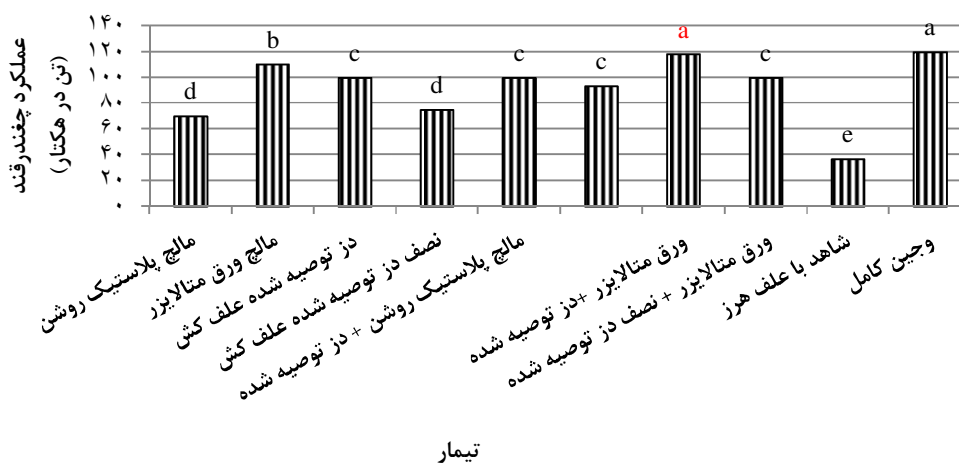
جدول ۳ میانگین مربعات تأثیر تیمار بر عملکرد چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد چغندر قند
بلوک	۲	۱۲۰۳/۲۴ ^{ns}
تیمار	۹	۴۰۲۴/۸۹**
اشتباه	۱۸	۸۴۷/۰۱
ضریب تغییرات (درصد)		۳۲/۸۳

ns: غیرمعنی دار ** : تفاوت معنی دار در سطح یک درصد

دز توصیه شده نسبت به سایر تیمارها به وضوح مشخص تر است و با کاهش جزئی ۱ و ۸ درصدی نسبت به وجین کامل قابلیت مناسبی جهت به کارگیری چه به لحاظ افزایش عملکرد و چه به لحاظ کاهش مصرف علف کش دارد. در تحقیق گریر و دال (Greer and Dole 2003) نیز عملکرد سیب زمینی با کاربرد مالچ ورق متالایزر افزایش یافت.

بیشترین و کمترین مقدار عملکرد ریشه چغندر قند به ترتیب در تیمار وجین کامل و شاهد با علف هرز مشاهده شد (شکل ۲). البته بین مقدار این صفت در تیمار وجین کامل با تیمار مالچ ورق متالایزر + دز توصیه شده اختلاف معنی داری وجود نداشت و از طرفی بین این ترکیب تیماری با تیمار ورق متالایزر هم اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بنابراین در این آزمایش نقش مالچ ورق متالایزر به تنهایی و ورق متالایزر +



شکل ۲ تأثیر روش های مختلف کنترل علف های هرز بر عملکرد چغندر قند

کامل با کارگر حدود ۱/۴ برابر هزینه کاربرد ورق متالایزر به علاوه دز توصیه شده می باشد. پس کاربرد تیمار ورق متالایزر به علاوه دز توصیه شده به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه تر می باشد.

زمانی که از جنبه اقتصادی دو تیمار وجین کامل و تیمار ورق متالایزر به علاوه دز توصیه شده را مورد ارزیابی قرار گرفت مشخص شد که تیمار ورق متالایزر به علاوه دز توصیه شده هزینه بسیار کمتری را نسبت به وجین کامل در برداشت بطوری که طبق برآورد صورت گرفته هزینه وجین

نتیجه‌گیری

محدود شد که خسارت کمتری را به محیط زیست وارد می‌نماید. هم‌چنین در بررسی اقتصادی تیمار وجین کامل با تیمار مالچ ورق متالایزر به علاوه دز توصیه‌شده، هزینه وجین کامل با کارگر حدود ۱/۴ برابر هزینه کاربرد ورق متالایزر به علاوه دز توصیه‌شده می‌باشد که توجیه دیگری بر کاربرد تیمار ورق متالایزر به علاوه دز توصیه‌شده به لحاظ اقتصادی بود. البته باید این نکته را مدنظر داشت که تحقیقات بیشتری در این زمینه به ویژه در مکان‌ها و سال‌های مختلف نیاز می‌باشد تا تأیید و توصیه نتایج این تحقیق با اطمینان صورت گیرد.

در مجموع با انجام این تحقیق به نظر می‌رسد تیمار ورق متالایزر یا ترکیب تیماری مالچ ورق متالایزر به علاوه دز توصیه‌شده از یک طرف با کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز به ترتیب از ۴۰ و ۶۰ روز پس از کاشت موجب افزایش وزن خشک ریشه و عملکرد چغندرقد از ۶۰ روز پس از کاشت شده است و از طرف دیگر در تیمار مالچ ورق متالایزر به علاوه دز توصیه‌شده نیز با اجرای تکنیک شرح داده شده کاربرد علف‌کش به جای پخش سطحی فقط به روی ردیف کاشت

References:

منابع مورد استفاده:

- Abdollahi F, Ghadiri H. Effect of separate and combined application of herbicides on weed control and yield of sugar beet. *Weed Technol.* 2004; 18: 965-76.
- Abdollahian-Noghabi M. Ecophysiology of sugar beet cultivars and weed species subjected to water deficiency stress. (PhD thesis). University of Reading; U.K. 1999.
- Balsari PL, Heny H, Rognerad B. Experimental results of an integrated weed control system. *Proceedings of International Seminar of the 1st, 2nd and 3rd Technical Section of CIGR on Environmental Challenges and Solutions in Agricultural Engineering*; 1991. P. 239-46.
- Basiri KH, Najafi MJ, Mirhadi MV. The effect of integrated control methods of broadleaf weeds density on sugar beet yield in Kermanshah zone. *J of Sugar Beet.* 2012; 28(2): 159-169.
- Bazoobandi M, Baghestani MA, Zand E. Weeds and Their Management in Sugar Beet Fields, Plant Prot Research Institute, Tehran, Iran., 2007; pp. 80. (in Persian)
- Bazoobandi M, Nikkhah MN, Nabavikalat M, Akhavan M. Floristic studies in weeds of sugar beet cropping in Shahrood. *Proceedings of the 3rd Iranian Weed Science Congress*; 2010 Feb 17-18; Babolsar, Iran, *Weed Biology and Ecophysiology*; 2010. 1: 64-8.(in Persian)
- Biancardi EL, Campbell G, Skaracis GN, Debiaggi M. Genetics and breeding of sugar beet. Shiraz University Press, Shiraz, Iran., 2008; pp. 180.
- Cock DA, Scott RK. The sugar beet crop. First edition. Chapman and Hall., 1993; pp. 115.
- Cooke DA, Scott RK. The sugar beet crop science in to practice. Tehran University Press, Tehran, Iran., 2000; pp. 731.
- Daneshian J, Najari Z, Lotfi F. Investigating of integrated weed management on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) Yield in Miandoab. *Weed Sci J of Iran.* 2013; 8: 41-53. (in Persian, abstract in English)

- Fadaie shahri MR, Najafi H, Abdollahian Noghabi M, Mirhadi M. Effects of Winter Cereal Cover Crop Mulches on Weeds of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). J of Weed Sci. 2012; 7: 59-66. (in Persian, abstract in English)
- Fisk JW, Heesterman OB, Shrestha A, Kells JJ, Harwood RR, Squire JM, Sheaffer CC. Weed suppression by annual legumecover crops in no-tillage corn. Agron. J. 2001; 93: 319-25.
- Ghanbari-Birgani D, Hosseinpour M, Shimi P, Abdollahian-noghabi M. Integrated weed control of sugar beet in Dezful and Boroujerd. Iranian J. of Crop Sci. 2006; 8: 283-99. (in Persian, abstract in English)
- Greer L, Dole M. Aluminum foil, aluminum-painted, plastic, and degradable mulches increase yields and decrease insect-vectored viral diseases of vegetables. Hort Technology. 2003; 13(2): 276-284.
- Inan H. Effect of weed competition on the yield and quality of sugar beet. Seker, 1987; 20: 8-20.
- Iranian Sugar Factories Syndicate (ISFS). 2013. Available from <http://www.isfs.ir/amarha/keshavrzi/2.htm>. (In Persian)
- Irla E. Cultivation technique and mechanical weed control, three years of experiment in Switzerland. Kartoffelbau. 1995; 46(3): 104-08.
- Kochechi A. To farming and breeding in rain fed agriculture, Jihad Mashhad University Press, Mashhad, Iran., 1997; pp. 302. (Translated in Persian)
- Kochechi A, Soltani A. Principles and agricultural practices in arid agriculture, Publication of Agriculture Education, Tehran, Iran, 1999; pp. 86. (in Persian)
- Koger CH, Reddy KN, Shaw DR. Effects of rye cover crop residue and herbicides on weed control in narrow and wide row soybean planting systems. Weed Bio. & Manag. 2002; 2: 216-24.
- Lorent L, Rapp RE, Claypool DA, Kniss AR. Characterizing Shade Avoidance Responses in Sugar beet, University of Wyoming, US., 2013; pp. 65.
- Maleki Gh, Zand E, Mirhadi SMJ. Using integrated inter- row cultivation and herbicide band application in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) weed management for reducing herbicide use. Iranian J. of Crop Res. 2008; 6: 443-52. (in Persian, abstract in English)
- Mclean SP, May MJ. A comparison of overall herbicide application with band-spraying and inter-row cultivation for weed control in sugar beet. Proceedings of the 49th Winter Congress on International Institute for Sugar Beet Research; 1986. P. 345-54.
- Najafi H. Non-Chemical Weed Management, Pak Pendar Publications, 2014; pp. 317. (In Persian)
- Orazizadeh MR, Hossein Pour M, Ghanbari D, Sharif H. Integrated weed management of sugar beet using planting date and cultivator. J. of Sugar Beet. 2008; 2:123-34. (in Persian, abstract in English)
- Palmer GM, May MJ. Band versus overall spraying – relative merits and cost –effectiveness. Aspects of Applied Biol. 1986; 13:25-32.
- Teasdale JR, Pillai P, Collins RT. Synergism between cover crop residue and herbicide activity on emergence and early growth of weeds. Weed Sci. 2005; 53: 521-527.