Archive of SID
doi: 10.22124/c.2019.10586.1403

دانشگاه گیلان
دانشکده علوم کشاورزی

تحقیقات غلات

دوره هشتم/ شماره سوم/ پاییز ۱۳۹۷ (۳۹۵-۳۸۷)

بررسی مدیریت گیاهان پوششی زمستانه در کنترل زیست‌توده علف‌های هرز ذرت

رسول فخاری*[۱]، پرویز شریفی زیوه[۲]، قربان دیده‌باز مقانلو[۳] و بهروز خلیل طهماسبی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۷/۲

چکیده

به‌منظور بررسی مدیریت گیاهان پوششی زمستانه بر کنترل زیست‌توده علف‌های هرز در ذرت، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان به‌صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. گیاهان پوششی به‌عنوان فاکتور اصلی (مخلوط گندم + شبدر کریمسون، تک‌کشتی گندم و مخلوط چاودار + گندم) و نحوه مدیریت آن‌ها به‌عنوان فاکتور فرعی (کف‌بر و برداشت بقایا و کف‌بر و ایجاد مالچ) همراه با تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که کم‌ترین وزن خشک کل علف‌های هرز در تیمار چاودار+ گندم با مدیریت ایجاد مالچ مشاهده شد. به‌طور کلی وزن خشک کل علف‌های هرز تحت شرایط ایجاد مالچ، ۶۵ درصد و تحت شرایط برداشت بقایا، ۳۵ درصد نسبت به تیمار شاهد بدون گیاه پوششی کاهش یافت. بیش‌ترین مقدار عملکرد دانه (۴ تن در هکتار)، عملکرد زیستی (۱۵/۱ تن در هکتار)، تعداد ردیف بلال (۱۴ ردیف) و تعداد دانه در ردیف (۲۶ دانه در ردیف) از تیمار کشت مخلوط شبدر + گندم در مدیریت برداشت بقایا به‌دست آمد. نتایج نشان داد که علوفه خشک تولید شده توسط تیمارهای تک‌کشتی گندم، مخلوط چاودار و گندم و مخلوط گندم و شبدر کریمسون به‌ترتیب ۱۹۶۰، ۱۹۳۳ و ۱۸۰۰کیلوگرم در هکتار بود. به‌طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که مدیریت صحیح گیاهان پوششی، ضمن استفاده کارآمدتر از منابع و تغذیه مطلوب دام، می‌تواند به‌عنوان یک جزء مهم از استراتژی مدیریت پایدار علف‌های هرز به‌شمار رود.

واژه‌های کلیدی: چاودار، شبدر کریمسون، عملکرد دانه، مالچ

۱- دانشجوی دکتری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
۲- عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
۳- محقق، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
۴- پژوهشگر فوق‌دکتری، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
* نویسنده مسئول: r.fakhari@uma.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آثار نامطلوب کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها بر محیط زیست به‌ویژه در سال‌های اخیر منجر به توجه بیش‌تر به استفاده از روش‌هایی شده است که با توجه به کشاورزی بوم‌شناختی، بحث پایداری در کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. یکی از راهکارهای موثر برای رسیدن به این هدف، زراعت گیاهان پوششی و برگرداندن آن‌ها توسط خاک‌ورزی است. زراعت گیاهان پوششی زمستانه همراه با مدیریت مناسب می‌تواند جایگزین مطلوبی برای روش‌های متداول در کنترل علف‌های هرز باشد که در نهایت موجب افزایش بهره‌وری نهاده‌ها و دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار خواهد شد. گیاهان پوششی بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک، باز گردش عناصر غذایی و کربن آلی، کاهش رشد علف‌های هرز و عملکرد گیاه تاثیرگذار هستند (Blanco-Canqui *et al.*, 2015). جلوگیری از رشد چند علف هرز توسط بقایای شبدر کریمسون و ماشک گل‌خوشه‌ای گزارش شده است (White *et al.*, 1989).

یکی از مزایای گیاهان پوششی در کنترل علف‌های هرز، جلوگیری از عبور نور و رسیدن آن به بذر علف‌های هرز فتوبلاستیک است و از این طریق از جوانه‌زنی و رشد آن‌ها جلوگیری می‌کند. بررسی اثر کشت گیاهان پوششی بر رشد علف‌های‌هرز نشان داد که کشت خالص گیاه پوششی چاودار و مخلوط چاودار + نخود (*Cicer arietinum*) بیش‌ترین تاثیر را بر رشد علف‌های هرز نسبت به کشت نخود خالص داشت (Akemo *et al.*, 2000). همچنین، در این آزمایش، پوشش زمین به‌وسیله علف‌های هرز در تیمار مخلوط چاودار و نخود کم‌تر از دو درصد بود، در حالی‌که در تیمار نخود خالص بیش‌تر از ۷۳ درصد بود. مالچ گیاهان پوششی، به‌دلیل کاهش سطوح نور در سطح خاک و کاهش فتوسنتز، به‌عنوان یک مانع فیزیکی از جوانه‌زنی، سبز شدن و رشد بذر علف‌های هرز جلوگیری کرده و بدین وسیله باعث سرکوب رشد علف‌های هرز می‌شوند (Teasdale *et al.*, 2007). در آزمایشی، میزان عبور نور از کانوپی گیاه پوششی چاودار و چاودار+ ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa* L.) به‌ترتیب ۲/۵ و ۲/۳ درصد و در ماشک خالص ۷/۳ درصد گزارش شد (Samedani *et al.*, 2007). گیاهان‌پوششی با تولید زیست‌توده بالا، سبب بسته شدن سریع‌تر تاج پوشش و غلبه بر علف‌های‌هرز می‌شوند (Tokasi *et al.*, 2008; Linares *et al.*, 2008). گیاهان پوششی از طریق تثبیت نیتروژن اتمسفر (در خانواده بقولات) و بازگردش و کاهش آبشویی عناصر غذایی، بر عناصر غذایی خاک موثر هستند (Blanco-Canqui *et al.*, 2015). همچنین از طریق بقایای گیاه پوششی در خاک، نیتروژن معدنی بقایا در اختیار گیاه زراعی در کشت بعدی قرار می‌گیرد و از این رو میزان مصرف کودهای نیتروژنه صنعتی کاهش می‌یابد. نتایج آزمایشی نشان داد که با کشت یونجه یکساله و جو حدود ۶۶ تا ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در خاک تثبیت شد و علاوه بر آن، میزان وزن خشک علف‌های هرز نیز حدود ۶۵ درصد کاهش یافت (Qamar *et al.*, 1999). در آزمایشی کشت انواع مختلفی از گیاهان پوششی (چاودار، شبدرها و ماشک گل‌خوشه‌ای) همراه با استفاده از کود نیتروژن در ذرت باعث افزایش بیش‌تر عملکرد ذرت نسبت به حالت استفاده از کود نیتروژن به تنهایی شد (Frye *et al.*, 1985؛ Shurley, 1987؛ Allison and Ott, 1987).

اگر گیاهان پوششی به‌درستی مدیریت نشوند، می‌توانند از رشد گیاه زراعی نیز جلوگیری کنند و بنابراین، علت مدیریت گیاه پوششی زنده، تداخل برای منابع ضروری است. مهم‌ترین نکته برای موفقیت استفاده از گیاهان پوششی، جلوگیری از رقابت آن‌ها با گیاه زراعی از طریق از خشک کردن یا تبدیل آن‌ها به بقایا است. برای پایان دادن به رشد گیاهان پوششی، می‌توان از ادوات مکانیکی و یا علف‌کش‌ها استفاده کرد (Fakhari and Tobeh, 2013). روش‌های مکانیکی از بین بردن گیاهان پوششی، شامل سرزنی، غلتک‌زنی، غلتک خرد کننده و کف‌بر کردن است (Teasdale *et al.*, 2007). موفقیت این روش‌ها به منطقه، گونه و مرحله رشد گیاه پوششی بستگی دارد (Denise and Nancy, 2008). گیاهان پوششی که در زمان گلدهی مدیریت می‌شوند، بهتر از بین می‌روند (De Bruin *et al.*, 2005). غلتک زدن و کف‌بر کردن گیاهان پوششی می‌تواند سطح مالچ را برای مدت زمان طولانی‌تری جهت سرکوب علف‌های‌هرز فراهم کند. وجود بقایای گیاهان پوششی در سطح خاک، از طریق حفظ رطوبت در سطح خاک و خنک‌تر نگهداشتن خاک در محیط‌هایی با فصول گرم (Hutchinson and Mc Giffen, 2000)، باعث تحریک رشد گیاه زراعی می‌شود.

به این ترتیب، موفقیت کاربرد گیاهان پوششی، علاوه بر نوع گیاه، به مدیریت صحیح آن‌ها بستگی دارد. بر این اساس، این آزمایش با هدف بررسی گیاهان پوششی و نحوه مدیریت آن‌ها بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت اجرا شد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۵-۱۳۹۴ در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) با مختصات جغرافیایی ۳۹ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۴۲ درجه و ۳۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۲۳ دقیقه و ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح دریا و با شرایط آب و هوایی نیمه‌خشک معتدل (بر اساس آمبرژه) اجرا شد. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی در جدول ۱ ارایه شده است. آزمایش به‌صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد که در آن گیاهان پوششی شامل مخلوط گندم (*Triticum aestivum* L.) + شبدر کریمسون (*Trifolium incarnatum* L)، تک‌کشتی گندم و مخلوط چاودار (*Secale cereale* L.) + گندم به‌عنوان فاکتور اصلی و نحوه مدیریت گیاهان پوششی (کف‌بر و برداشت بقایا و کف‌بر و حفظ بقایا روی سطح خاک (ایجاد مالچ) به‌عنوان فاکتور فرعی همراه با تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) در نظر گرفته شد. پس از عملیات آماده‌سازی زمین در مهر ماه (شامل شخم، دیسک و تسطیح)، بذر گیاهان پوششی در تاریخ ۱۵ آبان‌ماه کشت شد. کشت گیاهان پوششی با بذرکار غلات انجام شد. اولین آبیاری پس از کاشت بذر انجام گرفت و آبیاری‌های بعدی بر اساس شرایط جوی بین ۵ تا ۸ روز یک‌بار و به‌صورت نشتی انجام شد. مقدار بذر مصرفی گندم در تک‌کشتی گندم، ۱۲۰ کیلوگرم و در کشت مخلوط ۶۰ کیلوگرم در نظر گرفته شد. مقدار بذر شبدر و چاودار نیز در کشت مخلوط به‌ترتیب ۱۵ کیلوگرم و ۷۰ کیلوگرم بود. مساحت هر کرت فرعی ۱۵ متر مربع در نظر گرفته شد و فاروها به‌فاصله ۷۵ سانتی‌متر از یکدیگر در آن‌ها ایجاد شد. گیاهان پوششی در روی فاروها کشت شدند و در زمان کاشت ذرت، هر کرت فرعی دارای چهار فارو به‌طول ۵ متر بود. مدیریت گیاهان پوششی در تاریخ ۱۰ اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۵ و ۱۰ روز قبل از کشت ذرت، به روش‌های زیر انجام شد:

الف) کف‌بر کردن گیاهان پوششی و خارج کردن بقایای آن‌ها از درون کرت‌های آزمایشی (شبیه‌سازی چرا)

ب) کف‌بر کردن گیاهان پوششی و باقی گذاردن بقایای آن‌ها درون کرت‌های آزمایشی (ایجاد مالچ).

در تاریخ ۲۰ اردیبهشت، بذر ذرت دیررس KSC ۷۰۴ به‌صورت دستی با فاصله ۷۵ سانتی‌متر، فاصله بوته ۲۰ سانتی‌متر و عمق کاشت ۵ سانتی‌متر در درون بقایای گیاهان پوششی به‌روش بدون خاک‌ورزی کشت شدند. در تیمار شاهد هیچ‌گونه مدیریتی انجام نگرفت. نمونه‌برداری از گیاهان پوششی قبل از مدیریت آن‌ها از سطحی معادل ۰/۵ متر مربع در هر کرت انجام شد و تمام اندام هوایی گیاهان پوششی کف‌بر و در پاکت‌های جداگانه قرار داده و به آزمایشگاه منتقل شدند. جهت بررسی تاثیر گیاهان پوششی بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، نمونه‌برداری در مرحله ۸-۶ برگی ذرت با استفاده از کادرهای (کوادرات) ۰/۵ × ۰/۵ متر انجام شد. تمام علف‌های‌هرز مربوط به هر تیمار، کف‌بر و به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌های گیاهان پوششی و علف‌های هرز به‌مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس خشک و سپس با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. عملیات برداشت ذرت در تاریخ ۲۰ مهرماه پس از حذف اثر حاشیه‌ای به‌صورت دستی از دو خط وسط هر کرت انجام گرفت و صفات عملکرد دانه، عملکرد زیستی، تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف اندازه‌گیری شدند. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین‌ها به‌روش آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری

Table 1. Physical and chemical characteristice of experimenntal filed soil in depth of 0-30 cm

Organic carbon (%)	Net potassium (ppm)	Net phosphorus (ppm)	Net nitrogen (%)	Salinity ($dS.m^{-1}$)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Soil texture
0.2	448.8	11.2	0.1	0.81	41	42	17	Clay loam

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

تاثیر تیمارهای مختلف گیاهان پوششی و نحوه مدیریت آن‌ها بر وزن خشک کل علف‌های هرز

علف‌های هرز موجود در این آزمایش تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، قیاق (*Sorghum halepense* Pers.) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) بودند. نتایج نشان داد که گیاهان پوششی از نظر وزن خشک تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۲)، اما کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار مخلوط چاودار + گندم در مدیریت ایجاد مالچ و بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز در تیمار گندم در مدیریت برداشت بقایا به‌دست آمد (شکل ۱). با وجود اینکه گیاه چاودار از نظر وزن خشک تولیدی با سایر تیمارهای گیاه پوششی در یک گروه قرار گرفته است (شکل ۱)، ولی در کاهش وزن خشک علف‌های هرز تاثیر بیش‌تری داشت که احتمال می‌رود به‌دلیل خشبی و سخت بودن بقایای چاودار، بقایا مدت زمان بیش‌تری در سطح خاک باقی ماندند و از این طریق توانست بیش‌ترین تاثیر را بر کنترل علف‌های هرز داشته باشد.

به‌طور کلی، وزن خشک کل علف‌های هرز در شرایط ایجاد مالچ ۶۵ درصد و در شرایط برداشت بقایا ۳۵ درصد نسبت به تیمار شاهد بدون گیاه پوششی کاهش یافت (شکل ۱). می‌توان گفت که در تیمارهای کف‌بر و برداشت بقایا، احتمالاً به‌دلیل حذف عامل سایه‌اندازی گیاهان پوششی، علف‌های هرز شرایط بهتری برای رشد و تولید ماده خشک را داشتند، در صورتی که قرار دادن بقایا به‌صورت مالچ در سطح خاک به‌دلیل ماندگاری بیش‌تر بقایا در سطح خاک و در نتیجه تغییر در کمیت و کیفیت نور و تولید مواد آللوپاتیک بیش‌تر، احتمالاً موجب ایجاد شرایط نامطلوب برای علف‌های هرز شده است. تاثیر سازوکارهای تداخل بقایای چاودار با پدیده رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز به تغییر کمیت و کیفیت نور نسبت داده شده است (Ghorbani *et al.*, 2009). نتایج یک آزمایش نشان داد که کم‌ترین وزن خشک و تراکم علف‌های هرز از تیمار گیاهان پوششی ماشک گل‌خوشه‌ای و شبدر قرمز حاصل شد که محققین دلیل آن را کاهش شدید نور عبوری به قسمت‌های پایینی کانوپی در تیمار گیاهان پوششی در مقایسه با شاهد، کم شدن فعالیت فتوسنتزی علف‌های هرز و در نتیجه کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز اعلام کردند (Bilalis *et al.*, 2009).

بررسی آثار گیاه پوششی و نحوه مدیریت آن‌ها بر وزن خشک کل علف‌های هرز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای گیاهان پوششی با تیمار شاهد بدون گیاه پوششی (با علف هرز) وجود داشت (شکل ۱)، به‌طوری‌که کم‌ترین وزن خشک کل علف‌های هرز مربوط به تیمار چاودار + گندم با مدیریت ایجاد مالچ و بیش‌ترین وزن خشک کل علف‌های هرز برای تیمار شاهد بدون گیاه پوششی (با علف هرز) به‌دست آمد (شکل ۱). در آزمایشی چاودار موجب کاهش وزن خشک علف‌های هرز به‌میزان ۷۶ درصد نسبت به شاهد و ۷۱ درصد نسبت به تیمار یولاف شد که دلیل کنترل کنندگی بیش‌تر چاودار را بالا بودن خاصیت آللوپاتیک آن اعلام کردند (Sadeghpour *et al.*, 2014). صمدانی و همکاران (Samedani *et al.*, 2007) گزارش کردند که چاودار به‌دلیل دارا بودن زیست‌توده و سایه‌اندازی بالا، علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل می‌کند. حسن‌نژاد و علیزاده (Hasannejad and Alizadeh, 2005) گزارش کردند که چاودار به‌طور معنی‌داری علف‌های هرز تاج خروس، سلمه‌تره، علف شور و پیچک صحرایی را در مقایسه با شاهد بدون گیاه پوششی کنترل کرد. در یک بررسی، تراکم و زیست‌توده پیچک صحرایی در تیمار چاودار زنده ۱۰۰ درصد کاهش یافت (Samedani and Montazeri, 2009). المور (Elmore, 1980) در مطالعات خود مشاهده کرد که بقایای چاودار، قابلیت بالایی در کاهش زیست‌توده طیف وسیعی از علف‌های هرز به‌ویژه یک‌ساله‌ها دارد. در پژوهشی، کشت چاودار با تراکم ۱۵۷ کیلوگرم در هکتار در اوایل پاییز، موجب کنترل بهینه علف‌های هرز شد (Smeda and Weller, 1996). صمدانی و همکاران (Samedani *et al.*, 2005) نشان دادند که مالچ چاودار، گندم، ماشک و گلیفوسیت تراکم پیچک را به‌ترتیب ۱۰۰، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۵۶ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. دی‌هانان و همکاران (De Haan *et al.*, 1993) استفاده از گیاهان پوششی در بین ردیف‌های گیاه زراعی را گزینه مناسبی جهت جایگزینی مصرف علف‌کش و خاک‌ورزی متداول عنوان کردند و اظهار داشتند که کشت بهاره یونجه (*Medicago sativa*)، بدون کاهش عملکرد ذرت، تراکم علف‌های هرز را تا ۸۰ درصد کاهش داد.

www.SID.ir

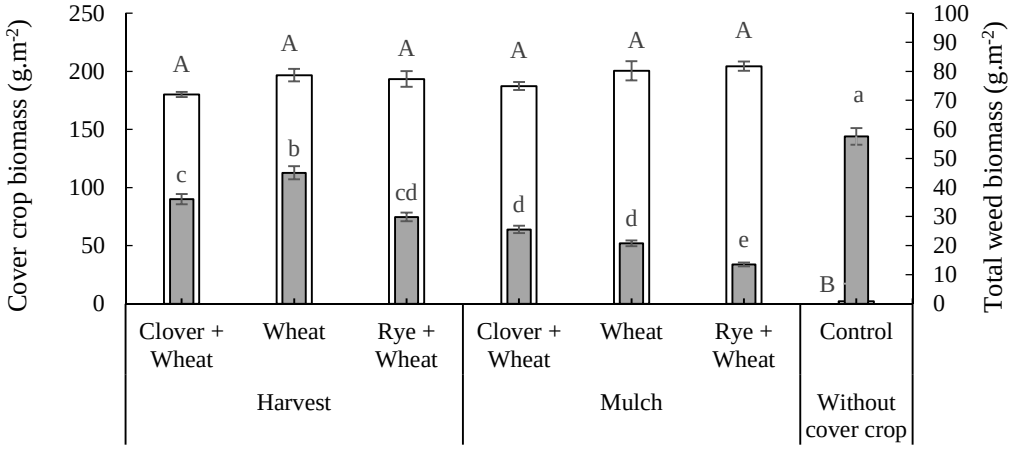
Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر گیاهان پوششی و نحوه مدیریت بر زیست‌توده گیاهان پوششی و علف‌های هرز

Table 2. Analysis of variance of the effect of cover crops and management methods on cover crops biomass and total weed biomass

Source of variations	df	Mean of squares	
		Cover crops biomass	Total weed biomass
Replication	2	4266.67 ^{ns}	6.05^{ns}
Cover crop	2	466.27 ^{ns}	286.22*
Main error	4	933.33	573.43
Management method	1	612.04 ^{ns}	647.01**
Cover crop × Management method	2	537.09 ^{ns}	263.36**
Sub error	2	59.32	54.18
CV (%)	-	21.13	25.42

^{ns}, * and **: Not-significant and significant at 5% and 1% probability levels, respectively.



شکل۱- اثر گیاهان پوششی بر وزن کل خشک علف‌های هرز. ستون‌های بی‌رنگ (با حروف لاتین بزرگ) و ستون‌های هاشور زده (با حروف لاتین کوچک) به‌ترتیب نشان‌دهنده وزن خشک گیاهان پوششی و وزن خشک کل علف‌های هرز هستند.

Figure 1. Effect of cover crops on total weed biomass. Colorless columns (with capital letters) and shaded columns (with small letters) represent the total cover crop biomass and total weed biomass.

مقایسه تیمارهای گیاهان پوششی از نظر میزان تولید علوفه خشک نشان داد که مخلوط گندم و شبدر کریمسون، تک‌کشتی گندم و مخلوط چاودار و گندم به‌ترتیب ۱۸۰۰ کیلوگرم در هکتار، ۱۹۶۰ کیلوگرم در هکتار و ۱۹۳۳ کیلوگرم در هکتار علوفه خشک تولید کردند (شکل ۱) که می‌تواند از نظر تولید علوفه در فصول پاییز و زمستان، استفاده کارآمدتر از منابع، تغذیه مطلوب دام و کاهش جمعیت علف‌های هرز به‌عنوان یکی از مولفه‌های موثر کشاورزی پایدار باشد.

تاثیر تیمارهای گیاهان پوششی و نحوه مدیریت آن‌ها بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

نتایج نشان داد که اثر گیاه پوششی، نحوه مدیریت و برهمکنش آن‌ها بر صفات عملکرد دانه، وزن خشک بلال، عملکرد زیستی، تعداد ردیف بلال و تعداد دانه در بلال معنی‌دار بود (جدول ۳). بیش‌ترین مقادیر عملکرد دانه (۴ تن در هکتار)، عملکرد زیستی (۱۵/۱ تن در هکتار)، تعداد ردیف بلال (۱۴ ردیف بلال) و تعداد دانه در ردیف بلال (۲۶ دانه در ردیف) مربوط به تیمار مخلوط شبدر + گندم در مدیریت برداشت بقایا به‌دست آمد (جدول ۴). عملکرد بیش‌تر ذرت در تیمار شبدر + گندم احتمالاً به‌دلیل نیتروژن تثبیت شده توسط شبدر است که در فصل بعد مورد استفاده ذرت قرار می‌گیرد. به‌علاوه شبدر نسبت به دیگر گیاهان پوششی مورد بررسی در این تحقیق، کمک بیش‌تری به اصلاح خاک و حاصل‌خیزی آن می‌کند. زیست‌توده کم‌تر این تیمار نیز می‌تواند به معنای استخراج کم‌تر عناصر غذایی باشد که نتیجه آن بهره‌مندی بیش‌تر ذرت در فصل زراعی

www.SID.ir

Archive of SID

بعدی از مواد غذایی خاک است. همچنین با توجه به اینکه در این آزمایش تیمار مخلوط شبدر + گندم وزن خشک کم‌تری تولید کرد (به‌دلیل رشد کند گیاه شبدر در طول زمستان)، عناصر غذایی (به‌ویژه ازت) کم‌تری را طی رشد خود از خاک جذب کرد و از این‌رو احتمالاً ازت باقیمانده و رطوبت بیش‌تری در این تیمارها در خاک ذخیره شد که مورد استفاده گیاه ذرت در فصل بعد قرار گرفت و در نتیجه عملکرد و اجزای عملکرد ذرت را افزایش داد (جدول ۴). ورتمن و همکاران (Wortman *et al.*, 2012) در آزمایشی با کشت گیاهان پوششی و مدیریت آن‌ها با روش‌های مخلوط با خاک و کف‌بر کردن در تناوب آفتابگردان، ذرت و سویا، نشان دادند که مدیریت کف‌بر گیاهان پوششی موجب افزایش عملکرد دو گیاه ذرت و سویا شد.

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر گیاهان پوششی و نحوه مدیریت بر صفات مورد مطالعه ذرت

Table 3. Analysis of variance of the effect of cover crops and management methods on the studied corn traits

Source of variations	df	Mean of squares			
		Grain yield	Biological yield	No. of rows per ear	No. of grains per row
Replication	2	99.55**	1151.05^{ns}	0.39^{ns}	1.50*
Cover crop	2	3610.39**	38149.39**	1.05*	45.17**
Main error	4	7220.78	76298.78	2.11	90.33
Management method	1	2862.72**	93456.06**	2.00**	26.89**
Cover crop × Management method	2	80.55**	24376.39**	1.17*	1.72*
Sub error	2	8.22	562.44	0.11	0.28
CV (%)	-	14.89	19.73	22.67	21.51

^{ns}, * and **: Not-significant and significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ۴- مقایسه میانگین برهمکنش گیاهان پوششی و نحوه مدیریت بر صفات مورد مطالعه ذرت

Table 4. Mean comparisons of the cover crops and management methods interaction on the studied corn traits

Treatment	Mean of squares			
	Grain yield ($t.ha^{-1}$)	Biological yield ($t.ha^{-1}$)	No. of rows per ear	No. of grains per row
Control (without cover crops)	3.720 b	14.276 bc	12.67 b	22.667 b
Clover + wheat (removing residues from the soil surface)	4.00 a	15.100 a	14.00 a	26.00 a
Clover + wheat (remaining residues on the soil surface)	3.240 c	14.333 bc	12.33 b	22.333 b
Wheat (removing residues from the soil surface)	3.050 cde	11.566 e	12.00 b	20.333 c
Wheat (remaining residues on the soil surface)	3.033 de	14.050 c	12.00 b	18.667 cd
Rye + wheat (removing residues from the soil surface)	3.200 cd	13.050 d	13.67 a	20.333 c
Rye + wheat (remaining residues on the soil surface)	2.940 e	14.750 ab	12.00 b	18.333 d
HSD (5%)	0.203	0.614	0.952	1.688

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ذرت بین تیمارهای مختلف گیاهان پوششی و تیمار شاهد بدون گیاهان پوششی (با علف هرز)، نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین برای عملکرد دانه تیمارهای شاهد و تیمار شبدر + گندم در مدیریت کف‌بر و برداشت بقایا وجود داشت (جدول ۴). احتمالاً به‌دلیل ریشه و بقایای زیادی که به‌وسیله گیاهان پوششی به خاک اضافه می‌شود و نیز نیتروژن تثبیت شده توسط گیاه شبدر و در نتیجه تغییر نسبت C/N، میکروارگانیسم‌های خاک باعث تجزیه بیش‌تر مواد آلی می‌شوند و میزان کربن آلی و ازت معدنی را افزایش می‌دهند که در اختیار گیاه ذرت در کشت بعد قرار می‌گیرد و موجب بهبود عملکرد و اجزای عملکرد ذرت می‌شود. برای صفات

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد زیستی، وزن خشک بلال، تعداد ردیف و تعداد دانه در ردیف نیز تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای گیاهان پوششی و تیمار شاهد (با علف هرز) به‌دست آمد (جدول ۴). یک دلیل احتمالی کاهش صفات ذرت در تیمارهای گیاهان پوششی نسبت به تیمار شاهد (با علف هرز) را می‌توان به تاثیر ناشی از بقایای این گیاهان بر گیاه ذرت دانست، زیرا واکنش گیاهان زراعی به گیاهان پوششی در بسیاری از موارد مشابه واکنش علف‌های هرز است (Salako and Tian, 2003). کاهش رشد گیاهان زراعی در اثر بقایای گیاهان پوششی، به‌ویژه غلات دانه‌ریز، با کاهش قابلیت دسترسی به نیتروژن، آزادسازی مواد سمی و کاهش دمای خاک ارتباط دارد (Norsworthy, 2004; Westgate *et al.*, 2005). نتایج یک آزمایش نشان داد که با وجود اینکه گیاهان پوششی موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی نشدند، ولی پوشش آن‌ها باعث کاهش فرسایش بادی و آبی و نیز بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک شد (Blanco-Canqui *et al.*, 2013). بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کشت گیاهان پوششی زمستانه علاوه بر کنترل مطلوب علف‌های هرز، برای صفات گیاه ذرت نیز کارایی مطلوبی داشت.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که برای تیمارهای گیاهان پوششی، کم‌ترین و بیش‌ترین وزن خشک علف‌های هرز به‌ترتیب از تیمار مخلوط چاودار + گندم در مدیریت ایجاد مالچ و تیمار گندم در مدیریت برداشت بقایا به‌دست آمد. همچنین، بیش‌ترین مقادیر عملکرد دانه (۴/۹ تن در هکتار)، عملکرد زیستی (۱۹/۶ تن در هکتار)، تعداد ردیف بلال (۱۳/۶ ردیف) و تعداد دانه در ردیف (۲۶/۳ دانه) مربوط به تیمار مخلوط شبدر + گندم در مدیریت برداشت بقایا و کم‌ترین مقادیر عملکرد و اجزای عملکرد مربوط به تیمار گندم در مدیریت برداشت بقایا بود. اما نتایج مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ذرت بین تیمارهای مختلف گیاهان پوششی و تیمار شاهد بدون گیاهان پوششی (با علف هرز)، نشان داد که برای صفات عملکرد دانه، وزن خشک بلال و تعداد ردیف بلال تفاوت معنی‌داری بین تیمار شاهد با تیمار شبدر + گندم در مدیریت برداشت بقایا وجود نداشت. در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که گیاهان پوششی می‌توانند جایگزین مناسبی برای کنترل شیمیایی در کنترل علف‌های هرز باشند که در نهایت موجب افزایش بهره‌وری نهاده‌ها و رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار خواهد شد.

References

Akemo, M. C., Regnier, E. E. and Bennett, M. A. 2000. Weed suppression in spring-sown rye (*Secale cereale*)-pea (*Pisum sativum*) cover crop mixes. **Weed Technology** 14 (3): 545-549.

Allison, J. R. and Ott, S. L. 1987. Economics of using legumes as a nitrogen source in conservation tillage systems. **Soil Science Society of America** 145-150.

Bilalis, D., Karkanis, A. and Efthimiadou, A. 2009. Effects of two legume crops, for organic green manure, on weed flora, under Mediterranean conditions: Competitive ability of five winter season weed species. **African Journal of Agricultural Research** 4 (12): 1431-1441.

Blanco-Canqui, H., Holman, J. D., Schlegel, A. J., Tatarko, J. and Shaver, T. 2013. Replacing fallow with cover crops in a semiarid soil: Effects on soil properties. **Soil Science Society of America Journal** 77: 1026-1034.

Blanco-Canqui, H., Shaver, T. M., Lindquist, J. L., Charles, A., Shapiro, R. W., Elmore, C., Francis, A. and Hergert. G. W. 2015. Cover crops and ecosystem services: Insights from studies in temperate soils. **Agronomy Journal** 107 (6): 2449-2474.

De Bruin, J. L., Porter, P. M. and Jordan, N. R. 2005. Use of a rye cover crop following corn in rotation with soybean in the upper Midwest. **Agronomy Journal** 97: 587-598.

De Haan, R. L., Wyse, D. L., Ehlke, N. J., Maxwell, B. D. and Putnam, D. H. 1993. Simulation of spring seeded smother plants for weed control in corn (*Zea mays*). **Weed Science** 42: 35-43.

Denise, M. F. and Nancy, G. C. 2008. Weed management on organic farms. Center for environmental farming systems (CEFS). 1-34.

Elmore, C. D. 1980. Inhibition of turnip (*Brassica rapa*) seed germination by velvet leaf (*Abutilon theophrasti*) seed. **Weed Science** 28: 658-660.

Fakhari, R. and A. Tobeh. 2013. Towards more sustainable production systems. **Persian Gulf Crop Protection** 2 (2): 49-58.

www.SID.ir

Archive of SID
Frye, W. W., Smith, W. G. and Williams. R. J. 1985. Economics of winter cover crops as a source of nitrogen for no-till corn. **Journal of Soil and Water Conservation** 40: 246-249.

Hasannejad, S. and Alizadeh, H. 2005. Winter rye appropriate option in the management of weeds in spring crops. Proceedings of the 1st Conference of Weed Science. Plant Pests and Diseases Research Institute, January 5-6, Tehran, Iran. pp: 146. (In Persian).

Ghorbani, R., Rashedmohasel, M. H., Hosseni, S. A., Mosavi, S. K. and Haj Mohammdnia Ghalibaf K. 2009. Sustainable weed management. Ferdowsi Mashhad University Press. 924 p. (In Persian).

Hutchinson, C. M. and Mc Giffen, M. E. 2000. Cowpea cover crop mulch for weed control in desert pepper production. **Hort Science** 35: 196-198.

Linares, J., Scholberg, J. M. S., Chase, C., Mcsorely, R. and Ferguson, J. 2008. Evaluation of annual warm-season cover crops for weed management in organic citrus. Proceedings of the 16th IFOAM Organic Congress, June 16 -20, Modena, Italy.

Norsworthy, J. K. 2004. Small-grain cover crop interaction with glyphosate-resistant corn. **Weed Technology** 18: 52-59.

Qamar, I. A., Keatinge, J. D. H., Noor-Mohammad, A. and Ajmal Khan, A. M. 1999. Introduction and management of vetch/barley forage mixtures in the rainfed areas of Pakistan forage yield. **Australian Journal Agricultural Research** 50: 1-9.

Sadeghpour, A., Gorlitsky, L. E., Hashemi, M., Weis, S. A. and Herbert, S. J. 2014. Response of switchgrass yield and quality to harvest season and nitrogen fertilizer. **Agronomy Journal** 106: 290-296.

Salako, F. K. and Tian, G. 2003. Soil water depletion under various leguminous cover crops in the derived savanna of west Africa. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 100: 173-180.

Samedani, B. and Montazeri, M. 2009. The use of cover crops in sustainable agriculture. Plant Protection Institute Publications, Iran. (In Persian).

Samedani, B., Rahimiyan Mashhadi, H. and Shahabiyan M. 2005. The use of cover crops in weed control management compared to chemical and mechanical control methods. **Journal of Agricultural Sciences Natural Resources** 12: 24-33. (In Persian with English Abstract).

Samedani, B., Ranjbar, M., Rahimiyan Mashhadi, H. and Jahansooz, M. 2007. The effects of winter rye cover crops planting and hairy vetch and their mixtures on density and biomass of London rocket *(Sisymbriminm irio*) and Earth smoke (*Fumaria villanti*). **Plant Diseases** 1: 85-95. (In Persian with English Abstract).

Shurley, W. D. 1987. Economics of legume cover crops in corn production. In: Power, J. F. (Ed.). The role of legumes in conservation tillage systems. **Soil Conservation Society of America** 152-153.

Smeda, R. J. and Weller, S. C. 1996. Potential of rye (*Secale cereale*) for weed mangement in transplant tomatoes (*Lycopersicom esculentum*). **Weed Science** 44: 596-602.

Teasdale, J. R., Brandsaeter, L. O., Calegari, A., Skora Neto, F., Upadhyaya, M. K. and Blackshaw, R. E. 2007. Non-chemical weed management: Principles, concepts and tech. Cover crops and weed management. CABI Book Publication. 201 p.

Tokasi, S., Rashed Mohassel, M. H., Rezvani Moghaddam, P., Nassiri Mahallati, M., Aghajanzadeh, S. and Kazerooni Monfared, E. 2008. Orange orchard weeds management using cover crops and rice mulch. **Iranian Journal of Field Crops Research** 6 (1): 49-57. (In Persian with English Abstract).

Westgate, L. R., Singer, J. W. and Kohler, K. A. 2005. Method and timing of rye control affects soybean development and resource utilization. **Agronomy Journal** 97: 806-816.

White, R. H., Worsham, A. D. and Blum, U. 1989. Allelopathic potential of legume debris and agueous extracts. **Weed Science** 37: 674-679.

Wortman, S. E., Francis, C. A. and Lindquist, J. L. 2012. Cover crop mixtures for the western corn belt: Opportunities for increased productivity and stability. **Agronomy Journal** 104: 699-705.

www.SID.ir

Archive of SID
doi: 10.22124/c.2019.10586.1403

University of Guilan
Faculty of Agricultural Sciences

Cereal Research
Vol. 8, No. 3, Autumn 2018 (387-395)

Investigating the management of winter cover crops in weeds control of corn

Rasoul Fakhari[1*], Parviz Sharifi Ziveh[2], Ghorban Didehbaz Moghanlu[2] and Behrouz Khalil Tahmasbi[1]

Received: May 9, 2018 Accepted: September 24, 2018

Abstract

To investigation the management of winter cover crops on weed control in corn, an experiment was carried out as split-plot in randomized complete block design with three replications at the Agricultural and Natural Resources Research Center of Moghan, Iran, during 2016-2017. Cover plants (wheat + crimson clover mixed culture, wheat single culture and rye + wheat mixed culture) were considered as the main factor and their management methods (removing residues from the soil surface and remaining residues on the soil surface as mulch) as the sub-factor together with a control treatment (without cover plants). The results showed that the lowest total dry weight of weeds was obtained from rye + wheat treatment with mulch management. In general, total dry weight of weeds was reduced by 65% under mulch conditions and 35% under removing residues conditions compared to control treatment. The highest grain yield (4 $t.ha^{-1}$), biological yield (15.1 $t.ha^{-1}$), number of rows per ear (14 rows) and number of grains per row (26 grains) was obtained from clover + wheat mixed culture in the management of removing residues. The results showed that dry fodder produced by wheat single culture, rye + wheat mixture and wheat + crimson clover mixture was 1960 $kg.ha^{-1}$, 1933 $kg.ha^{-1}$ and 1800 $kg.ha^{-1}$, respectively. In total, the results of this research indicated that the accurate management of cover plants, in addition to more efficient use of resources and livestock nutrition, can be considered as an important component of the sustainable weed management strategy.

Keywords: Crimson clover, Grain yield, Mulch, Rye

1. Ph. D. Student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2. Staff Member, Dept. of Plant Protection Research, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ardabil, Iran
3. Researcher, Dept. of Plant Protection Research, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ardabil, Iran
4. Post-Doctoral Researcher, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
* Corresponding author: r.fakhari@uma.ac.ir

www.SID.ir