مجله کشاورزی بوم‌شناختی(۱) ۵ (۱۳۹۴) ۱۲۷- ۱۱۴

تاثیر گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های‌هرز و بهبود عملکرد دانه و ویژگی‌های رویشی آفتابگردان دورگ (*Helianthus annuus*)

ماهرخ بلندی عموقین[۱،*]، احمد توبه[۱]، محمد تقی آل ابراهیم[۱]، عبدالقیوم قلی پوری[۱] و معرفت قاسمی[۲]

[۱]گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

[۲]گروه زراعت و اصلاح نباتات، مرکز تحقیقات کشاورزی آلارق، اردبیل، ایران.

*نویسنده مسئول: Mahrokh_bolandi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۰۶

بلندی عموقین، م.، ا. توبه، م. ت. آل ابراهیم، ع. قلی پوری و م. قاسمی. ۱۳۹۴. تاثیر گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های هرز و بهبود عملکرد دانه و ویژگی‌های رویشی آفتابگردان دورگ (*Helianthus annuus*). مجله کشاورزی بوم شناختی. ۵ (۱): ۱۲۸- ۱۱۵.

چکیده

امروزه کاشت گیاهان پوششی باریک‌برگ به منظور کاهش کاربرد علفکش ها، مورد توجه زیاد قرار گرفته است، بدین منظور آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی سامیان اردبیل به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل در ۳ تکرار اجرا شد. عامل نخست: سه نوع گیاه پوششی چاودار (*Secale cereal*)، جو (*Hordeum vulgare*)، گندم (*Triticum aestivum*) همراه با دو تیمار شاهد (۱: بدون گیاه پوششی، با وجین کامل علف‌هرز ۲: بدون گیاه پوششی، بدون وجین علف‌هرز)، عامل دوم: مدیریت در دو سطح (خاکپوش (مالچ) زنده، مالچ غیر زنده)، عامل سوم: تاریخ کاشت گیاه پوششی در دو سطح (همزمان با کشت آفتابگردان، ۴۵ روز پس از کاشت آفتابگردان) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد تأثیر گیاهان پوششی بر روی عملکرد دانه، درصد و عملکرد پروتئین، وزن خشک اندام‌های هوایی، وزن خشک طبق و ارتفاع آفتابگردان، معنی دار بود. بیشترین عملکرد دانه درآغاز در تیمار شاهد ۱ و به میزان ۴۰۵۳/۳ کیلوگرم در هکتار و پس از آن در تیمارهای گیاهان پوششی گندم و چاودار به ترتیب به میزان ۳۹۱۶/۷ و ۳۷۹۸/۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. بیشترین درصد پروتئین (۴۲/۵۱ درصد) و عملکرد پروتئین (۱/۶۹ تن در هکتار) در تیمار شاهد ۱ (بدون گیاه پوششی، با وجین کامل علف‌هرز) مشاهده شد، همچنین بیشترین ارتفاع آفتابگردان (۱۷۳/۷۳سانتی‌متر) مربوط به کشت همزمان گیاهان پوششی با آفتابگردان بود. بیشترین میانگین وزن تک‌دانه در مدیریت مالچ زنده در تاریخ کاشت همزمان (۰/۰۸۷ گرم در متر مربع) و در مدیریت مالچ غیر زنده در تاریخ کشت ۴۵ روز پس به میزان (۰/۰۸۹ گرم در متر مربع) مشاهده شد. تأثیر متقابل گیاهان پوششی و تاریخ کاشت نیز تاثیر معنی‌داری بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نشان دادند، به طوری که کمترین تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز به ترتیب در گیاهان پوششی چاودار، گندم، جو و در تاریخ کاشت همزمان مشاهده شد. بیشترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نیز در تیمار شاهد ۲ (بدون گیاه پوششی، بدون وجین علف‌هرز) مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: جو، چاودار، گندم، خاکپوش زنده، خاکپوش غیر زنده.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) یکی از گیاهان دانه روغنی مهم بوده که در بسیاری از نقاط جهان برای تولید روغن های خوراکی استفاده می‌شود (Ashley *et al.*, 2002). آفتابگردان زراعی پس از سویا (*Glycine max* L.)، کلزا (*Brassica napus*) و بادام زمینی (*Arachis hypogaea*)، چهارمین زراعت یکساله گیاه روغنی جهان است که به خاطر روغن خوراکی آن کشت می‌شود. این گیاه زراعی در ایران نیز یکی از مهم‌ترین گیاهان روغنی به شمار می‌آید که پس از پنبه (*Gossypium hirsutum*) و سویا بیشترین سهم تولید روغن را به خود اختصاص داده است (Gholinezhad *et al.*, 2006). با توجه به این که بخش اعظمی از روغن‌های گیاهی (نباتی) مصرفی کشور با واردات تامین می‌شود و تنها ۹-۷ درصد از آن تولید داخل است لذا، افزایش تولید دانه‌های روغنی از جمله آفتابگردان در کشور دارای اهمیت بسیاری است و می‌تواند نقش مهمی در تامین روغن مورد نیاز کشور داشته باشد (Alyari *et al.*, 2000). بنابراین در رابطه با تولید محصول این گیاه نیاز به تحقیقات بیشتری است و باید بررسی‌های دقیق‌تری برای کشت و تولید آفتابگردان صورت پذیرد. به‌رغم آن که آفتابگردان در بین گیاهان زراعی (به علت تندی رشد به‌نسبت بالا) توان رقابت خوبی با علف‌های‌هرز دارد، اما عملکرد زیست‌توده (بیولوژیک) و اقتصادی آن تحت تاثیر رقابت علف‌های هرز می‌تواند به شدت کاهش یابد، بنابراین کنترل علف‌های هرز این گیاه زراعی به ویژه در اوایل دوره رشد ضرورت دارد (Khajehpour, 2006). چنانچه با علف‌های هرز موجود در کشتزارهای آفتابگردان مبارزه نشود ممکن است عملکرد آن را به میزان ۵۰ درصد یا بیشتر کاهش دهد (Rashed Mohasel *et al.*, 2009). امروزه آلودگی های زیست محیطی از جمله آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی توسط علف‌کش ها یکی از مهم‌ترین چالش‌های مورد توجه بشر به‌شمار می‌آید (Abdin *et al.*, 2000). از مهم‌ترین روش های جایگزین به جای علفکش‌ها و شخم متداول، کاربرد گیاهان پوششی خواهد بود. گیاهان پوششی به دلایل متفاوتی از جمله جلوگیری از توسعه‌ی جمعیت علف‌های‌هرز، کنترل بیماری‌های خاک، غنی سازی خاک با تثبیت نیتروژن، بهبود ساختمان خاک، جلوگیری از آبشویی نیتروژن، افزایش ماده آلی خاک و کاهش فرسایش خاک کشت می‌شوند (Kruidhof *et al.*, 2008). گیاهان پوششی در پاییز و یا بهار به منظور فراهم آوردن لایه ای از پسماندهای گیاهی در سطح خاک برای فرونشانی علف‌های‌هرز کشت می شوند (Ghorbani *et al*., 2009). بررسی‌های مختلف نشان داده است که وجود گیاهان پوششی تاثیر زیادی در کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز دارد که می‌تواند به دلیل سایه‌اندازی یا رقابت گیاهان پوششی با علف‌های‌هرز باشد. از گیاهان پوششی و خاکپوش آنها می توان بدون نگرانی زیست محیطی سده‌ها استفاده کرد (Hartwig and Ammon, 2002). Ateh and Doll, (1996) اظهار داشتند کاربرد خاکپوش زنده چاودار در کشت سویا موجب کنترل مناسب علف‌های‌هرز شده در حالی که کاهش عملکردی برای سویا در پی نداشته است. البته آنان یادآور شدند که برای دستیابی به این نتیجه می بایست علف‌های‌هرز دارای کمترین تراکم، تداخل چاودار در کمترین میزان و رطوبت نیز مناسب باشد. Hosseini *et al.* (2010) گزارش کردند با افزایش میزان پسماندهای گندم و تراکم آفتابگردان وزن خشک و ارتفاع علف‌های‌هرز کاهش یافتند. Enjil Ala *et al.* (2012) بیان کردند زیست توده علف‌های‌هرز تحت تاثیر تراکم بقایای گندم سیاه قرار گرفتند، ولی مدیریت خاکپوش بر زیست توده علف‌های‌هرز تاثیر چندانی نداشت به بیان دیگر خاکپوش زنده و مرده زیست توده مجموع علف‌های هرز را به ترتیب تا ۹۱ و ۸۸ درصد نسبت به تراکم صفر کاهش داد. Hosseini *et al.* (2010) اعلام کردند، عملکرد دانه آفتابگردان تحت تاثیر مقادیر مختلف پسماندهای گندم قرار گرفتند به طوری که بالاترین عملکرد دانه آفتابگردان به تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماندهای گندم تعلق داشت و پایین ترین عملکرد دانه متعلق به تیمار بدون پسماند بود که به نظر می‌رسد کاهش شمار و عامل‌های تاثیر گذار رشدی آنها باعث فراهم شدن رشد بهتر آفتابگردان در تیمارهای بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماندهای گندم شده و در نهایت به افزایش عملکرد دانه ختم می‌شود. Ngouajio *et al.* (2003) نتیجه گرفتند نظام کشت خیار (*Cucumis sativus*) را می‌توان با گیاهان پوششی زمستانه و بهاره مانند چاودار و سودان گراس بهبود داد.

گرچه اطلاعات موجود مبین نقش قابل توجه گیاهان پوششی در مدیریت علف‌های هرز بوده، اما نقش و فشار درازمدت این گیاهان بر علف‌های هرز به خوبی شناخته

Archive of SID

www.SID.ir

نشده است. این آزمایش، با هدف تعیین بهترین گیاه پوششی، مدیریت خاکپوش گیاهی و زمان کاشت آن، برای کاهش و یا مهار علف‌های هرز و بهبود عملکرد و اجزای عملکرد زراعت آفتابگردان به اجرا درآمد

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۹۱-۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی، سامیان اردبیل، واقع در ۱۵ کیلومتری جاده اردبیل- مشگین‌شهر با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه عرض جغرافیایی و به ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا و با شرایط آب و هوایی نیمه خشک سرد (بر پایه تقسیم بندی آمبرژه) اجرا شد. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار به اجرا در آمد. عامل نخست شامل سه نوع گیاه پوششی چاودار (*Secale cereal*)، جو (*Hordeum vulgare*) و گندم (*Triticum aestivum*) همراه با دو تیمار شاهد (۱: بدون گیاه پوششی، با وجین کامل علف‌هرز و ۲: بدون گیاه پوششی، بدون وجین علف-هرز)، عامل دوم شامل روش کاربرد (مدیریت خاکپوش) گیاه پوششی در دو سطح، شامل حفظ پسماندها در سطح کرت ها پس از برداشت (خاکپوش غیر زنده) و حفظ گیاهان تا پایان فصل به صورت زنده (خاکپوش زنده) و عامل سوم نیز به صورت تاریخ کاشت گیاه‌پوششی در دو سطح (همزمان با کشت آفتابگردان، ۴۵ روز پس از کاشت آفتابگردان) در نظر گرفته شد. برای آماده سازی زمین، در پاییز سال پیش عملیات شخم عمیق زده شد و در هنگام کاشت در بهار نیز، زمین برای بار دیگر شخم سطحی زده و توسط دیسک و هرس شرایط مناسب برای بستر بذر فراهم شد. کشتزار با استفاده از فاروئر به صورت جوی و پشته در آمد. بر پایه آزمون خاک و برای رفع نیازهای غذایی گیاه، ۱۵۰ کیلوگرم فسفر به صورت سوپر فسفات تریپل و ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار در پاییز پیش از کاشت استفاده شدند، همچنین میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، به صورت اوره به طور برابر در ۳ مرحله پیش از کاشت، مرحله ۵ تا ۶ برگی آفتابگردان و پیش از گلدهی به صورت سرک و به شکل نواری استفاده شد. بذر آفتابگردان رقم هایسون ۳۳ که نوعی بذر دورگ (هیبرید) است که از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شد. عملیات کاشت بذرهای آفتابگردان به صورت دستی در ۲۳ اردیبهشت ماه بر روی پشته‌هایی با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته ۲۵ سانتی متر و در عمق ۵ سانتی‌متر صورت گرفت. بین هر کرت یک پشته به صورت نکاشت ایجاد شد. هر کرت شامل ۴ ردیف گیاه آفتابگردان به طول ۴ متر بود. بذرهای گیاهان پوششی در دو تاریخ ۲۳ اردیبهشت و ۱۷ خرداد به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بین ردیف‌های کاشت آفتابگردان در ۵ ردیف کشت شد و با استفاده از هرس دندانه‌دار با خاک مخلوط و پس از آن آبیاری صورت گرفت. نخستین آبیاری بدون فاصله پس از کاشت بذرهای آفتابگردان و گیاهان پوششی صورت گرفت (بر پایه نیاز گیاه و شرایط محیط در اوائل دوره رشد به صورت هفتگی، اواسط دوره کشت با توجه به مصادف شدن با روزهای گرم در فواصل ۷-۵ روز و در ماه آخر به فاصله ۱۰ روز انجام شد). برای اعمال مدیریت خاکپوش غیر زنده، گیاهان پوششی پیش از مرحله گلدهی با داس کف‌بر شده و پسماندهای آنها در بین ردیف‌های کشت آفتابگردان قرار داده شد و پسماندها تا پایان فصل در زمین باقی ماندند. در مدیریت خاکپوش زنده اجازه رشد کامل تا پایان فصل رشد به گیاهان پوششی داده شد، در نتیجه تا پایان فصل گیاهان پوششی در کنار بوته‌های آفتابگردان حضور داشتند. در طول فصل رشد، کنترل علف‌های هرز به صورت وجین در دو نوبت ۴۰و۶۰ روز پس از کاشت آفتابگردان (پس از نمونه برداری) انجام شد. پیش از برداشت نهایی برای بررسی صفات رویشی و زایشی آفتابگردان از هر کرت در واحد سطح، نیم متر مربع به طور تصادفی به وسیله چهارگوشه اندازه‌گیری (کوادرات) نمونه برداری انجام گرفت. همچنین عملیات برداشت نهایی در تاریخ ۱۳ مهر ماه هنگامی که پشت طبق در ۹۰ درصد بوته ها به رنگ زرد مایل به قهوه ای بود به صورت دستی انجام شد. در این مرحله بذرها۲۰

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه.

اسیدیته	درصد اشباع	کربن آلی (٪)	بافت خاک	شوری	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)
۸- ۷/۵	۴۰	۰/۸۷	لومی	۰/۳۴	۲۹	۴۳	۲۸

Archive of SID

www.SID.ir

درصد رطوبت داشتند. برای برداشت نهایی، بوته‌های دو ردیف میانی پس از حذف نیم متر بالا و پایین هر کرت به عنوان اثر حاشیه، برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد و به مدت دو هفته نیز (کاهش رطوبت تا ۱۲ درصد) در محیط باز خشک شدند. سپس عملکرد دانه، پروتئین و وزن خشک اندام هوایی محاسبه شد. نمونه برداری از علف‌های هرز به طور تصادفی در دو نوبت پیش از وجین علف‌های هرز با کوادرات در واحد سطح نیم متر مربع انجام گرفت و تراکم علف‌های هرز اندازه گیری شد (مهم‌ترین علف‌های هرز مشاهده شده در کشتزار جدول ۲). و به منظور اندازه گیری وزن خشک به آزمایشگاه منتقل شده و درون آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سلسیوس خشک شدند. میزان پروتئین دانه به روش برادفورد اندازه‌گیری شد (Bradford, 1976). تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS (Version 9.1) و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد انجام شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel (Version 8.2) استفاده شد.

نتایج و بحث

تراکم کل علف‌های هرز

با توجه به جدول (۳) تجزیه واریانس، تراکم کل علف‌های هرز در تأثیر متقابل (گیاه پوششی × تاریخ کاشت) در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. نتایج مقایسه میانگین تأثیر متقابل (گیاه پوششی × تاریخ کاشت) نشان داد که کمترین تراکم علف‌های هرز در هر سه گیاه پوششی، در تاریخ کاشت همزمان به دست آمد (شکل ۱). تاخیر در کشت گیاهان پوششی گندم و جو بر خلاف چاودار، تاثیر چندانی در کنترل تراکم علف‌های هرز نداشت. کنترل علف‌های هرز در اوایل فصل رشد با توجه به نقش رقابتی آنها بسیار مهم می‌باشد، به نظر می‌رسد کشت دیر هنگام گندم و جو به علت رشد تند علف‌های هرز در اوایل فصل رشد، تاثیر چندانی در کاهش تراکم علف‌های هرز نداشت، ولی چاودار به علت توان رشد بالا، پنجه زنی بیشتر و خاصیت دگرآسیبی (آللوپاتی) بیشتر، نسبت به گندم و جو توانسته حتی در تاریخ کاشت ۴۵ روز پس نیز موثر واقع شود و تراکم کل علف های‌هرز را ۶۰ درصد نسبت به شاهد کاهش دهد.

نتایج آزمایش Hiltbrunner *et al.* (2007) نیز گویای کاهش تراکم علف‌های هرز در تیمارهای گیاه پوششی بود، با این حال آنان براین باور هستند که مهار کامل علف‌های هرز هنگامی به‌دست می‌آید که پوشش زمین توسط گیاه پوششی تا سایه اندازی کامل زمین توسط گیاه زراعی ادامه داشته باشد. Vasilakoglou *et al.* (2006) نیز به این نتیجه رسیدند که جوانه‌زنی علف‌های هرز سه هفته پس از کاشت پنبه و در تیمارهایی که در آنها خاکپوش گیاه پوششی مستقر شده بود، تا ۸۰ درصد کمتر ازکرت‌های بدون خاکپوش بود.

وزن خشک کل علف‌های هرز

وزن خشک کل علف‌های هرز در نتیجه تأثیر متقابل (گیاه پوششی × تاریخ کاشت) در سطح احتمال یک درصد معنی دار به دست آمد (جدول ۳). به نظر می‌رسد چون در مقایسه با گیاهان پوششی پهن برگ، پسماندهای خشک گندمیان دوام بیشتری دارند دلیل تاثیر همسان آنها در کاهش جوانه‌زنی، کاهش رشد و وزن خشک علف‌های هرز می‌باشد. در شکل (۲) تأثیر متقابل (گیاهان پوششی × تاریخ کاشت)، گیاهان پوششی، به‌ویژه در تاریخ کاشت همزمان نقش موثری در کاهش وزن خشک کل علف‌های هرز داشته‌اند. گیاهان پوششی جو و گندم در تاریخ کشت ۴۵ روز پس در یک گروه با هم قرار گرفتند و وزن خشک

جدول ۲- علف‌های هرز مشاهده شده در کشتزار آفتابگردان.

نام فارسی	نام علمی	تیره
پیچک صحرایی*	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae
شیر تیغک	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae
نی*	*Phragmites australis* L. .	Poaceae
سلمه تره	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae
خردل وحشی	*Sinapis arvensis* L.	Brassicaceae
گاوزبان بدل*	*Anchusa italica* Retz.	Boraginaceae
علف شور*	*Salsola kali* L.	Chenopodiaceae

* علف‌های هرز غالب کشتزار

Archive of SID

www.SID.ir

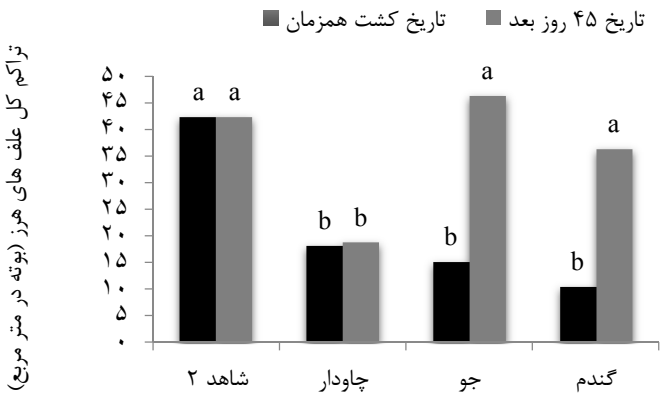
علف‌های هرز را به ترتیب به میزان ۶۰ و ۵۸ درصد نسبت به شاهد کاهش دادند. تیمار شاهد ۲ (بدون گیاه پوششی، بدون وجین علف هرز)، بیشترین وزن خشک کل علف‌های هرز را با میانگین ۱۰۴ گرم در متر مربع نشان داد. این نتایج را می توان به کاهش رشد و تراکم کمتر علف‌های هرز در واحد سطح ناشی از تسخیر فضای خالی و رقابت شدید مالچ با علف‌های هرز نسبت داد (Najafi, 2013).

گیاهان پوششی می‌توانند بدون جلوگیری از رشد ذرت، زیست‌توده علف‌های هرز را تا ۹۶ درصد کاهش دهند (Hafman *et al.,* 1993). Ateh and Doll, (1996) در بررسی اثرگذاری‌های خاکپوش چاودار روی گیاه زراعی سویا کشت شده در بهار دریافتند که مالچ چاودار زیست-توده علف‌های هرز را ۶۰ تا ۹۰ درصد در مقایسه با شاهد بدون چاودار کاهش می‌دهد.

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بر پایه میانگین مربعات متاثر از سطوح مختلف گیاهان پوششی، روش مدیریت و تاریخ کاشت گیاه پوششی.

تیمار	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		تراکم کل علف‌های هرز	وزن خشک کل علف‌های هرز
تکرار	۲	۲/۵۴	۷۴/۹۳
گیاه پوششی (A)	۳	۱۲/۴۹**	۲۱۲۹۷/۶۷**
مدیریت (B)	۱	۲/۳۹^{ns}	۳/۱۲^{ns}
تاریخ کاشت (C)	۱	۲۴/۲۳**	۲۷۹۶/۸۵**
تأثیر متقابل (A×B)	۳	۰/۶۰^{ns}	۱۱/۳۵^{ns}
تأثیر متقابل (A×C)	۳	۸/۳۰**	۷۴۳/۴۲**
تأثیر متقابل (B×C)	۱	۱/۲۸^{ns}	۲/۶۳^{ns}
تأثیر متقابل (A× B× C)	۳	۱/۰۰۷۱^{ns}	۴/۸۲^{ns}
اشتباه آزمایشی	۳۰	۱/۳۸	۹۴/۰۴
ضریب تغییرات (٪)	-	۲۳/۱۹	۲۳/۰۲

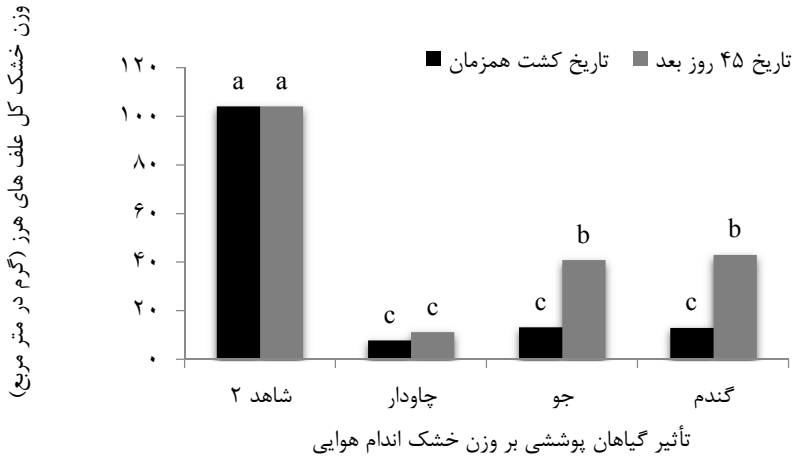
* و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد



شکل ۱- نمودار تاثیر متقابل گیاه پوششی و تاریخ کاشت گیاه پوششی بر تراکم کل علف‌های هرز.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- نمودار تاثیر متقابل گیاه پوششی و تاریخ کاشت گیاه پوششی بر وزن خشک کل علف‌های هرز.

وزن خشک اندام‌های هوایی آفتابگردان تحت تاثیر گیاهان پوششی به‌طور معنی‌داری ($p\leq ۰/۰۱$) افزایش یافت. دیگر اثرگذاری‌های اصلی، اختلاف معنی‌داری در وزن خشک اندام‌های هوایی نشان ندادند (جدول ۴). بنابر شکل (۳)، بیشترین وزن خشک اندام‌های هوایی آفتابگردان به میزان ۵۶۹۶/۷ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد ۱ به دست آمد. گیاه پوششی چاودار پس از تیمار شاهد ۱، نقش موثری در افزایش وزن خشک اندام هوایی آفتابگردان به میزان ۵۲۲۶/۷ کیلوگرم در هکتار داشت. کمترین وزن خشک اندام‌های هوایی به میزان ۴۶۲۶/۷ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد ۲ مشاهده شد، احتمال دارد به دلیل نبود پوشش مناسب در سطح خاک در تیمار شاهد ۲، رشد علف‌های هرز زیاد شده و بین بوته‌های آفتابگردان و علف‌هرز بر سر منابع رشد رقابت ایجاد شده و موجب کاهش وزن خشک اندام‌های هوایی شده‌است.

از آنجایی که آفتابگردان در اوایل فصل دارای رشد کندی بوده، علف‌های هرز با استفاده از فضاهای خالی بین بوته ها و ضعف رقابت بوته‌های آفتابگردان در این زمان، رقابت شدیدی با گیاهان زراعی داشته و باعث کاهش ارتفاع، وزن خشک اندام‌های هوایی، اجزای عملکرد شده و از این راه عملکرد دانه را کاهش می‌دهند (Korchekani, 2003). در بیشتر موارد غلات دانه‌ای بیش از دیگر گیاهان در کنترل علف‌های هرز موثرند، به‌ویژه چاودار که علف‌های هرز را به‌طور فیزیکی و شیمیایی کنترل کرده و کارآیی بهتری نسبت به دیگر کشیده برگ‌ها دارد (Samedani and Montazeri, 2009). کشت گیاه پوششی چاودار در مقایسه با شخم متداول، سبب افزایش ماده آلی خاک شده و در مقایسه با دیگر کشت های پوششی بهتر می‌تواند موجبات بازیابی نیترات خاک را فراهم آورد (Ghorbani *et al.*, 2009). که به‌احتمال همه این عامل‌ها در افزایش وزن خشک اندام هوایی آفتابگردان در هنگام کاربرد این گیاه پوششی موثر بودند. Hosseini *et al*. (2010) بیان کردند، وجود پسماندهای گیاهی در طول دوره رشد آفتابگردان به نظر می‌رسد که باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز می‌شوند و در نتیجه باعث افزایش وزن خشک آفتابگردان می‌شوند. Shekour *et al.* (1987) نشان دادند تیمار مالچ-دهی، وزن خشک کل ذرت را ۲۰ درصد افزایش داد.

تاثیر گیاهان پوششی بر وزن خشک طبق آفتابگردان

نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه واریانس جدول (۴) نشان داد، گیاهان پوششی بر وزن خشک طبق تاثیر معنی‌داری داشتند ($p\leq ۰/۰۱$). با توجه به شکل (۴) بیشترین وزن خشک طبق در تیمارهای شاهد ۱ با ۱۲۶/۸ گرم در متر مربع و تیمار گیاه پوششی گندم به میزان ۱۲۶/۳ گرم در متر مربع با اختلاف معنی‌دار نسبت به دیگر تیمارها به دست آمد، این نتایج را به‌احتمال می‌توان به حضور کمتر علف‌های هرز، ناشی از کاهش نفوذ نور به بین ردیف‌ها و درصد کمتر سبز شدن بذر آنها به دلیل پوشش مناسب خاکپوش گندم و همچنین رقابت کمتر خاکپوش گندم با گیاه زراعی آفتابگردان نسبت داد. گیاهان پوششی چاودار، جو و شاهد ۲ (بدون گیاه پوششی، بدون وجین علف هرز) تفاوت معنی‌داری با هم، بر وزن خشک طبق نشان ندادند.

Archive of SID

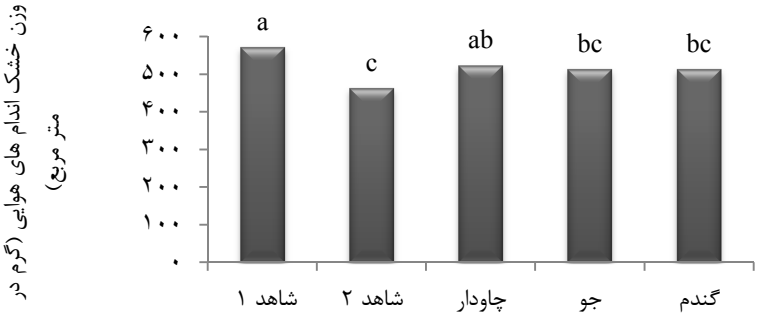
www.SID.ir

رقابت علف‌های هرز با آفتابگردان موجب کاهش قطر طبق و وزن خشک آن می‌شود (Hejazi *et al.*, 2000). گندم کمترین همانندی را نسبت به چاودار و جو برای تبدیل شدن به علف‌هرز را دارد زیرا آسان‌تر می‌توان آن را از بین برد همچنین نقش مهمی در بازیابی نیتروژن دارد و رشد تند آنها در بهار به خفه کردن علف‌های‌هرز کمک می‌کند (Clark, 2007).

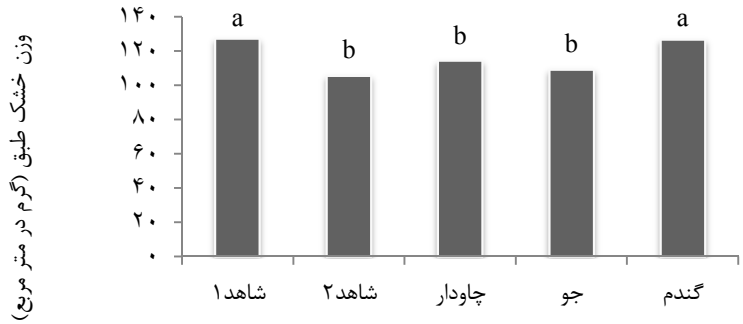
جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بر پایه میانگین مربعات متاثر از سطوح مختلف گیاهان پوششی، روش مدیریت و تاریخ کاشت گیاه پوششی.

تیمار	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک طبق	ارتفاع آفتابگردان	میانگین وزن تک دانه
تکرار	۲	۳۸۳۴۰۹۶۵	۲۱۰۹/۳	۶۰۶/۴۶	۰/۰۰۰۳۲
گیاه پوششی(A)	۴	۱۷۳۸۱۱۶/۶۷**	۱۱۶۳/۱۹**	۲۵۳/۳۳*	۰/۰۰۰۰۲۷ ns
مدیریت(B)	۱	۵۶۴۲۶/۶۷ns	۳۹۰/۷۱ ns	۲۲/۲۰ ns	۰/۰۰۰۰۱۶ ns
تاریخ کاشت(C)	۱	۴۳۷۴۰ ns	۳۲۲/۱۵ ns	۳۵۱/۹۶*	۰/۰۰۰۰۲۸ ns
تأثیر متقابل (A×B)	۴	۳۰۷۱۶۰ns	۱۷۶/۷۱ ns	۶/۸۳ ns	۰/۰۰۰۰۲۴ ns
تأثیر متقابل (A×C)	۴	۱۶۹۸۹۰ ns	۶۶/۷۴ ns	۹۶/۵۰ ns	۰/۰۰۰۰۰۵۶ ns
تأثیر متقابل (A× B× C)	۴	۸۹۷۰۶/۶۷ ns	۲۶۹/۴۹ ns	۳۵/۰۰۴ ns	۰/۰۰۰۰۳۷ ns
اشتباه آزمایشی	۳۸	۴۱۸۴۵۴/۵	۱۸۶/۷۲	۷۹/۹۴	۰/۰۰۰۰۲۰
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۲/۵۳	۱۱/۷۴	۵/۲۱	۵/۲۰

* و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال پنج و یک درصد



شکل ۳- نمودار تاثیر گیاهان پوششی بر وزن خشک اندام هوایی.



شکل۴- نمودار تاثیر گیاهان پوششی بر وزن خشک طبق آفتابگردان.

www.SID.ir

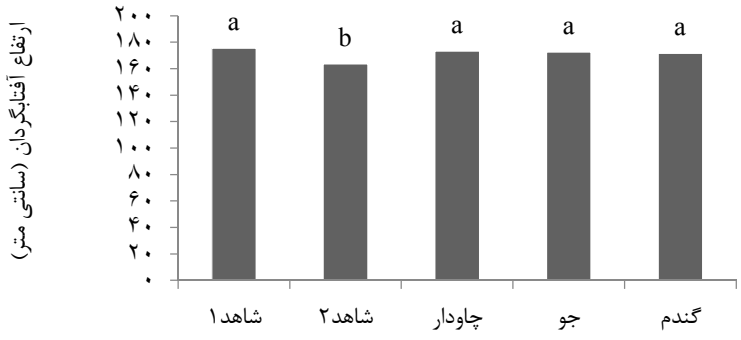
تاثیر گیاهان پوششی بر ارتفاع آفتابگردان

نتایج این بررسی بیانگر تاثیر معنی‌دار، گیاهان پوششی و تاریخ کاشت گیاه پوششی ($p\leq ۰/۰۵$) بر ارتفاع بوته آفتابگردان بود (جدول ۴). در شکل۵، هر سه گیاه پوششی چاودار، جو و گندم همسان تیمار شاهد ۱ عمل‌کرده و اختلاف معنی‌داری را با هم نشان ندادند، کمترین ارتفاع بوته آفتابگردان به میزان ۱۶۳/۵ سانتی‌متر نیز در هنگام اعمال تیمار شاهد ۲ مشاهده شد. به نظر می‌رسد گیاه در هنگام کاربرد گیاه پوششی از رقابت با علف‌های هرز دور می‌شود و به دلیل وجود رطوبت کافی، توان افزایش سریع در ارتفاع را به دست می‌آورد. کشت همزمان گیاه پوششی با آفتابگردان به دلیل کنترل مناسب‌تر علف‌های هرز نسبت به کشت ۴۵ روز پس آن، تاثیر بیشتری در افزایش ارتفاع بوته آفتابگردان داشت، به‌طوری که تاخیر در کشت گیاهان پوششی، ارتفاع آفتابگردان را از ۱۷۳/۷۳ سانتی-متر به ۱۶۸/۸ سانتی‌متر کاهش داد.

تاریخ کاشت، دوره زمانی تجمع زیست توده گیاه پوششی و درپی آن میزان پسماندهای گیاهی تولید شده، سرکوبی علف‌های هرز را تحت تاثیر قرار می‌دهد و توان رقابتی گیاه زراعی را در مراحل اولیه رشد نسبت به علف-هرز افزایش می‌دهد (Ghorbani *et al.*, 2009). به نظر می‌رسد که چون در مقایسه با گیاهان پوششی پهن برگ، پسماندهای خشک گندمیان دوام بیشتری دارند و در مدت زمان بیشتری بر روی زمین باقی می‌مانند، تاثیر همسان در جلوگیری از جوانه زنی و رشد علف‌های هرز داشته اند (Najafi, 2013) و باعث تاثیر همسان در افزایش ارتفاع آفتابگردان شده‌اند. به‌احتمال هنگامی اندام های رویشی در حال رشد هستند، کمبود رطوبت باعث کاهش ارتفاع و زیست توده رویشی و سرعت ظهور و رشد برگ‌ها می‌شود. به همین دلیل هنگامی رطوبت توسط گیاهان پوششی ذخیره می‌شود، توان افزایش سریع در ارتفاع و اندام رویشی را به دست می‌آورند. افزایش ارتفاع گیاه زراعی ممکن است به علت نگهداری بهتر رطوبت خاک در زمین مالچ‌دهی شده باشد که در نتیجه فتوسنتز و جذب مواد غذایی بهبود یابد (Hudu *et al.*, 2002). کنترل و کاهش رقابت علف‌های هرز در طول فصل رشد آفتابگردان در اثر وجود پسماندهای گندم در زمین نیز ممکن است از دیگر دلایل افزایش ارتفاع آفتابگردان در تیمارهای مالچ‌دهی شده باشد (Hosseini *et al.*, 2010).

تاثیر گیاهان پوششی بر عملکرد دانه

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، نتایج بیانگر تاثیر معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) گیاهان پوششی بر عملکرد خشک دانه بود. مدیریت گیاهان پوششی و تاریخ کاشت، اختلاف معنی‌داری بر عملکرد خشک دانه نشان ندادند. با توجه به شکل ۶، بیشترین میزان عملکرد دانه در تیمار شاهد ۱ به میزان ۴۰۵۳/۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. گیاهان پوششی گندم و چاودار به ترتیب با ۳۹۱۶/۷ و ۳۷۹۸/۳ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه در مرتبه‌های بعدی قرار گرفتند. گیاه پوششی جو نسبت به چاودار و گندم در افزایش عملکرد ضعیف‌تر عمل‌کرده که احتمال دارد به علت رشد ناچیز جو و عدم کنترل مناسب علف-های هرز بوده است، ولی نسبت به شاهد ۲ نقش مثبتی در افزایش عملکرد دانه داشته است. کمترین میزان عملکرد دانه در تیمار شاهد ۲ به میزان ۳۴۱۶/۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. رقابت کامل علف‌های‌هرز باعث کاهش عملکرد آفتابگردان تا میزان ۵۸٪ می‌شود



شکل ۵- نمودار تاثیر گیاهان پوششی برارتفاع آفتابگردان.

Archive of SID

www.SID.ir

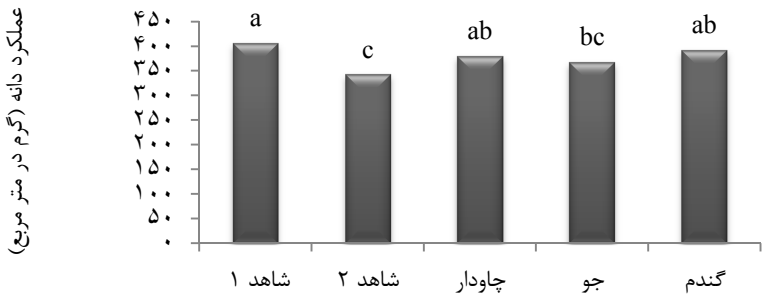
(Daugovish *et al.*, 2003). چاودار و گندم به دلیل داشتن زیست توده و سایه اندازی بالا، علف‌های هرز را به خوبی کنترل می‌کنند (Samedani *et al.*, 2005). احتمال دارد به این دلیل عملکرد دانه، در هنگام کاربرد این گیاهان پوششی به علت کاهش رقابت گیاه زراعی با علف-های هرز، افزایش یافته است.

خاکپوش زنده به دلیل رقابت کمتر با گیاه زراعی در مقایسه با علف‌های هرز و همچنین اثرگذاری کنترلی بر علف‌های هرز، موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌شود (Aladesanwa and Adigun, 2008). وجود گیاه پوششی در حد واسط بین ردیف‌های کاشت گیاه زراعی موجب تاخیر در استقرار علف‌های هرز شده و توان بوته‌های استقرار یافته را کاهش می‌دهند. این موضوع به همراه اثرگذاری‌های مثبت آنها بر محیط خاک توان رقابت علف-های هرز با گیاه زراعی را کاهش داده و زمینه افزایش بیشتر عملکرد را فراهم می‌سازد (Haramoto and Gallandt, 2005). اثرگذاری مثبت گیاهان پوششی بر عملکرد گیاهان زراعی از جمله سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*)، سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum halepense*) در آزمایش‌های دیگر محققان نیز گزارش شده است (Abutalebian and Mazaheri, 2010). باید توجه داشت که تاثیر گیاه پوششی بر جمعیت علف‌های هرز و عملکرد گیاه زراعی به نوع گیاه پوششی و گونه‌های علف-های هرز کشتزار بستگی دارد (Hiltbrunner *et al.*, 2007). Hosseini *et al.* (2010) به این نتیجه رسیدند که کاهش شمار و عامل‌های تاثیرگذار رشدی آنها، باعث فراهم شدن رشد بهتر آفتابگردان در تیمارهای بیش از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماندهای گندم شده که در نهایت به افزایش عملکرد دانه ختم شده است.

جدول ۵- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بر پایه میانگین مربعات متاثر از سطوح مختلف گیاهان پوششی، روش مدیریت و تاریخ کاشت گیاه پوششی.

تیمار	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد دانه	درصد پروتئین	عملکرد پروتئین
تکرار	۲	۴۶۹۱۴۱۱/۶۶	۱۸۱/۹۰	۰/۱۷
گیاه پوششی (A)	۴	۷۱۶۴۴۰*	۴۰۲/۹۰**	۰/۹۴**
مدیریت (B)	۱	۸۶۴۰ ns	۱۰۳/۷۲ ns	۰/۰۵ ns
تاریخ کاشت (C)	۱	۷۲۱۰۶/۶۶ ns	۱۱/۹۹ ns	۰/۰۲ ns
تأثیر متقابل (A×B)	۴	۱۶۴۹۰ ns	۱۰۷/۳۷ ns	۰/۱۷ ns
تاثیر متقابل (A×C)	۴	۱۰۰۷۵۶/۶۶ ns	۵/۳۲ns	۰/۰۱ ns
تأثیر متقابل (B×C)	۱	۱۱۲۰۶/۶۶ ns	۱۱/۶۶ ns	۰/۰۰۰۶ ns
تاثیرمتقابل (A× B× C)	۴	۱۴۰۴۰ ns	۲۲/۴۰ ns	۰/۰۴ ns
اشتباه آزمایشی	۳۸	۱۹۷۵۰۸/۱۶	۶۷/۹۱	۰/۱۲
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۱/۷۸	۲۵/۲۳	۲۹/۷۱

*و ** به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و یک درصد.



شکل ۶- نمودار تاثیر گیاهان پوششی بر عملکرد دانه.

Archive of SID

www.SID.ir

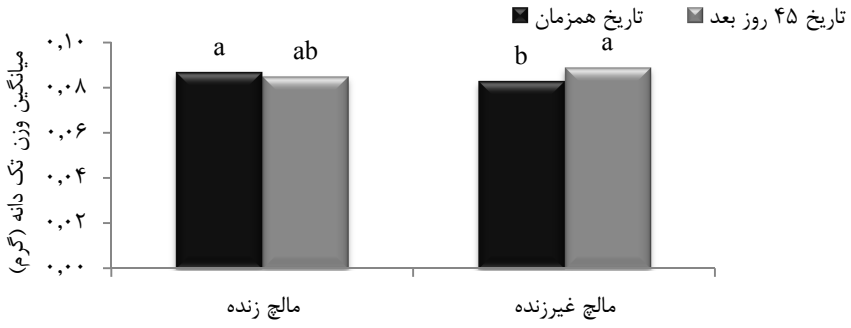
تاثیر گیاهان پوششی بر میانگین وزن تک‌دانه

با توجه به جدول (۴) تجزیه واریانس، هیچ یک از گیاهان پوششی، مدیریت خاکپوش و تاریخ کاشت، تاثیر معنی‌داری بر میانگین وزن تک‌دانه نشان ندادند، ولی میانگین وزن تک‌دانه در تأثیر متقابل (مدیریت × تاریخ کاشت)، معنی‌دار به دست آمد ($p\leq ۰/۰۱$). بنابر شکل (۷) تأثیر متقابل دو جانبه (مدیریت × تاریخ کاشت)، بیشترین میانگین وزن تک‌دانه در مدیریت مالچ زنده در تاریخ کاشت همزمان (۰/۰۸۷ گرم در متر مربع) و در مدیریت خاکپوش غیر زنده در تاریخ کشت ۴۵ روز پس به میزان (۰/۰۸۹ گرم در متر مربع) مشاهده شد. به‌احتمال این خاکپوش‌های گیاهی با سازوکارهای مختلف از جمله تثبیت زیستی نیتروژن به رشد بهتر گیاه کمک کرده و در نتیجه کارآیی گیاه تحت تاثیر تیمار را در استفاده از منابع محیطی افزایش داده اند که منجر به افزایش وزن دانه و وزن طبق آفتابگردان شد. از بین بردن زود هنگام گیاه پوششی منجر به کمتر شدن میزان زیست توده آن و درپی آن، کاهش میزان پسماندهای گیاهی به جای مانده روی زمین برای سرکوبی علف‌های هرز می‌شود و از بین بردن دیر هنگام آن ممکن است سبب تخلیه تندتر رطوبت خاک و آغاز رقابت آن با گیاه زراعی اصلی شود (Sing *et al.*, 2003).

به‌طورمعمول گیاهان پوششی زنده که زودتر تاج‌پوشش (کانوپی) برگ را تشکیل می‌دهد دارای بیشترین رقابت با علف‌های‌هرز هستند. گیاه پوششی زنده بیشتر از پسماندهای گیاه پوششی با جوانه‌زنی و رشد علف‌های‌هرز برای منابع ضروری و بازداری جوانه‌زنی و رشد رقابت می‌کند (Reddy and Koger, 2004). نگهداری پسماندهای گیاه پوششی پس از کف‌بر کردن آنها به عنوان خاکپوش کاه و کلش سازوکار مهمی برای کاهش جوانه زنی بذر علف‌های هرز حساس به نور از طریق کاهش نسبت نور قرمز به نورفروقرمز یا قرمز دور خواهد بود (Hutchinson and Mc Giffen, 2000). گیاهان پوششی از طریق آزاد کردن مواد غذایی و بهبود ساختار و مواد آلی خاک باعث بهبود ویژگی‌هایی چون وزن دانه در بوته شده‌اند (Campiglia *et al.*, 2010). با توجه به این که افزایش قطر طبق و وزن دانه آفتابگردان به دسترسی آب توسط گیاه می‌تواند بستگی داشته باشد (Khajeh poor, 2006). به نظر می‌رسد که افزایش قطر طبق و وزن دانه آفتابگردان در تیمارهای پسماندهای گندم را می‌توان به این عامل و کاهش رشد علف‌های هرز نسبت داد (Hosseini *et al.*, 2010).

تاثیر گیاهان پوششی بر درصد و عملکرد پروتئین

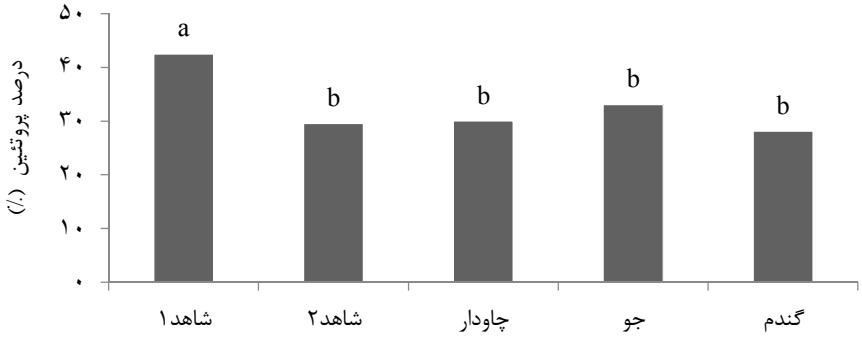
نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه واریانس جدول (۵) نشان داد که درصد و عملکرد پروتئین دانه آفتابگردان تحت تاثیر گیاهان‌پوششی قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری را ($p\leq ۰/۰۱$) نشان داده است. مدیریت گیاهان پوششی و تاریخ کاشت بر درصد و عملکرد پروتئین، اختلاف معنی‌داری را نشان نداند. بنابر شکل‌های (۸ و ۹) بیشترین درصد و عملکرد پروتئین به ترتیب ۴۲/۵ درصد و ۱/۶۹ تن در هکتار در تیمار شاهد ۱ و با اختلاف معنی‌داری نسبت به دیگر تیمارها به دست آمد، دیگر تیمارها با هم اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. در واقع نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد گیاهان پوششی تاثیر چندانی در افزایش درصد و عملکرد پروتئین دانه نداشته‌اند، با این حال در شرایط استفاده از گیاه پوششی جو نسبت به تیمارگیاه پوششی گندم، چاودار و شاهد ۲ درصد و عملکرد پروتئین دانه تا حدودی افزایش یافت.



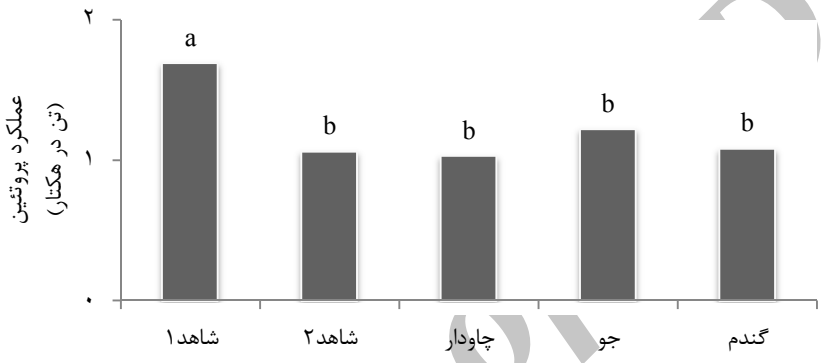
شکل ۷- نمودار تأثیر متقابل مدیریت خاکپوش و تاریخ کاشت گیاه پوششی بر میانگین وزن تک‌دانه.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۸- نمودار تاثیر گیاهان پوششی بر درصد پروتئین.



شکل ۹- نمودار تاثیر گیاهان پوششی بر عملکرد پروتئین.

گیاهان پوششی به‌احتمال با افزایش نگهداری رطوبت در خاک، از میزان تنش خشکی وارده به گیاه کاسته و به دنبال آن، تولید پروتئین کاهش یافته است. به‌نظر می‌رسد که در تیمار شاهد ۱ گیاه در همه‌ی مراحل رشد خود به دلیل نداشتن رقابت با علف‌های هرز و گیاهان پوششی، دارای مواد غذایی کافی بوده و در نتیجه ویژگی‌های کیفی آن بهبود یافته باشد. محققان بسیاری به نقش مثبت گیاهان پوششی بر میزان نیتروژن دانه و به دنبال آن پروتئین دانه در ذرت اشاره کرده‌اند(Hanly and Gregg, 2004; Gabriel and Quemada, 2011; Kramberger *et al.*, 2009) که با نتایج این آزمایش مغایرت داشت.

نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان داد، گیاهان پوششی به‌ویژه چاودار و گندم، به دلیل رشد سریع و پر کردن فضاهای خالی بین ردیف‌ها، تا حدود زیادی بازدارنده رشد علف‌های هرز شدند و این امر باعث کاهش رقابت برون گونه‌ای در نتیجه باعث رشد و عملکرد بهتر آفتابگردان می‌شوند. گیاه پوششی جو به دلیل رشد نامناسب در طول فصل رشد و تولید زیست توده ناکافی در رقابت با علف‌های هرز سمج، نسبت به دیگر گیاهان پوششی ضعیف‌تر عمل‌کرده، ولی در افزایش عملکرد و صفات رویشی آفتابگردان موثر بود. با توجه به اینکه هدف کشاورزی پایدار کاربرد کمینه از علفکش‌ها و به کارگیری روش‌های مدیریتی و طبیعی برای کنترل علف‌های هرز است، کاربرد گیاهان پوششی بهترین راهبرد برای این هدف است. در کشاورزی پایدار تنها به بیشینه رسیدن عملکرد مدنظر نیست. بلکه حفظ محیط زیست و به دست آوردن عملکرد در بلند مدت اهمیت دارد.

بنابراین، با توجه به افزایش علاقمندی به کاهش کاربرد علفکش‌ها و نیز گرایش به کشاورزی پایدار، به نظر می‌رسد در فرایند مدیریت درازمدت می‌توان با اعمال تاریخ کاشت مناسب این گیاه، بانک بذر علف‌های هرز را به طور چشم‌گیری کاهش داد و در ادامه با کاربرد تراکم‌های کم گیاه پوششی در سال‌های پس از افت عملکرد گیاه زراعی جلوگیری کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Abdin, O. A., Zhou, X. M., Cloutier, D., Coulman, D. C., Faris, M. A., and Smith, D. L., 2000. Cover crop and interrow tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). European Journal of Agronomy. 12, 93-102.

Abutalebian, M. A. and Mazaheri, D., 2011. Effect of hilling time and cover crop on weed control and potato yield. Iranian Journal Field Crops Research. 42(2), 255-264. (In Persian with English abstract).

Aladesanwa, R. D. and Adigun, A. W., 2008. Evaluation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) live mulch at different spacing for weed suppression and yield response of maize (*Zea mays* L.) in southwestern Nigeria. Crop Protection. 27 968 -975.

Ayari , H., Shekary, F. and Shekary, F., 2000., The Physiology and Agronomy of Oilseeds, Amidi Publication, Tabriz, Iran.

Ashley, R.O., Eriksmoen, E.D., Whitney, N.B. and Rettinger, B., 2002. Sunflower Date of Planting Study in Western North Dakota, Annual Report Dickinson Extention Center. Miles Hanson Bowman.

Ateh, C.M. and Doll, J.D., 1996. Apring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weed in soybean (*Glycine max*). Weed Technology. 10, 347- 353.

Bradford, M.M., 1976. A rapid and sensitive for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical Biochemistry. 72, 248-254.

Campiglia, E., Caporali, F., Radicetti, E. and Mancinelli, R., 2010. Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) cover crop residue management for improving weed control and yield in no-tillage tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production. European Journal of Agronomy. 33, 94-102

Clark, A., 2007. Managing Cover Crops Profitably, 3rd ed. Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD.

Daugovish, O., Thill D.C. and Shaft, B., 2003. Modeling competition between wild oat (*Avena fatua* L.) and yellow mustard or canola. Weed Sciences. 51, 102-109.

Enjil Ala, M., Usefi, A. R., Pour Usef, M. and Photovat, R., 2014. Study sunflower weed management using the dead and living mulch Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Iranian Journal Field Crops Research. 44(4), 613-621. (In Persian with English abstract).

Gabriel, J.L. and Quemada, M., 2011. Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: Yield, N uptake and fertilizer fate. European Journal of Agronomy. 34, 133-143.

Gholinezhad, A., Tobeh, A., HassanZade, A.S. and Asghari, A., 2006. Effect of planting pattern and seed density on yield, yield components, oil and sunflower protein percentage. M.S.c Thesis. Mohaghegh University of Ardabili, Ardabil, Iran.

Ghorbani, R., Rashed- Mohassel, M. H., Hosseini, S. A., Mousavi, S. K. and Haj Mohammadnia Ghalibaf, K., 2009. Sustainable Management of Weeds. Ferdowsi University of Mashhad Press, Mashhad, Iran.

Hafman, M.L., Regnier, E.E. and Cardina, J., 1993. Weed and corn (*Zea mays*) response to a hairy vetch (*vicia villosa*) cover crop. Weed Technology. 7, 594-599.

Hanly, J.A. and Gregg, P.E.H., 2004. Green-manure impacts on nitrogen availability to organic sweetcorn (*Zea mays*). New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 32, 295-307.

Hartwig N. L. and Ammon, H. U., 2002. Cover crops and living mulches. Weed Sciences. 50, 688-699.

Haramoto, E.R. and Gallandt, E.R., 2005 Brassica cover croping .II. Effects on growth and interference of green bean and redroot pigweed.Weed Sciences. 53, 702-708.

Hejazi, A., Rahimian, A., Tirkamni, A. and Shahverdi, M., 2000. Dertermination of critical period of weed control of sunflower in Lorestan region-papers. In Proceedings 6th Iranian Agronomy and Crop Sciences, 3th-6th September, Babolsar, Iran. p. 572

Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Bloch, L., Stamp, P. and Streit, B., 2007. Legume cover crops as living mulches for winter wheat: Components of biomass and the control of weeds. European Agronomy Journal. 26, 21–29

Hosseini, M., Zamani, G.R. Alizadeh, H. and Eslami, S.V., 2010. Evaluation effect of wheat residue management and different densities of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on growth and Seedbank weeds.In Proceedings 3rd Iranian Weed Science Congress, Babolsar, Iran, 17-18 February 2010 pp 71-75.

Hudu, A.I., Futuless, K.N. and Gworgwor, N.A., 2002. Effect of mulching intensity on the growth and yield of irrigated tomato

Archive of SID

www.SID.ir

(*Lycopersicon esculentum* Mill.) and weed infestation in semi- arid zone of Nigeria. Journal of Sustainable Agriculture. 21 (1), 37-45.

Hutchinson, C.M. and Mc Giffen, M.E., 2000. Cowpea cover mulch for weed control in desert pepper production. Horticultural Sciences. 35, 196-198.

Khajeh poor, M.R., 2006. Industry Crop. Jahad Daneshgahi Press, Isfahan, Iran.

Korchekani, A., 2003. Chemical control of sunflower weed (Hybrid Hisun). MS.c.Thesis. Isfahan Industrial University, Isfahan, Iran.

Kramberger, B., Gselman, A., Janzekovic, M., Kaligaric, M. and Bracko, B., 2009. Effectsof cover crops on soil mineral nitrogen and on the yield and nitrogen content of maize. European Journal of Agronomy. 31, 103-109.

Kruidhof, H.M., Bastiaans, L. and Kropff, M.J., 2008. Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. Weed Research .48,492–502.

Najafi, H., 2013. Effects of autumn and spring sown cover crops on weed control in sugar beet. Iranian Jurnal of Crop Sciences. 14(4), 370-382. (In Persian with English abstract).

Ngouajio, M., Mc Griffen, M. E. and Hutchinson, C. M., 2003. Effects of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Protection. 22, 57-64.

Rashed Mohassel, M.H., Najafi, H. and Akbarzadeh, M., 2009. Biology and Control of Weeds. Ferdowsi University of Mashhad Press, Mashhad, Iran.

Reddy, K.N. and Koger, C.H., 2004. Live and killed hariy vetch cover crop effects on weeds and yield in glyphosate-resistant corn.Weed Technology. 18, 835-840.

Samedani, B, Ranjbar, M., Rahimiyan, C. and Jahansooz, M.R., 2005 . Effect of winter rye and hairy vetch cover crops and their mixtures on weed density and biomass winter weeds (*Sisymbrium irio)* and *(Fumaria villanti)*. Quarterly of Plant Diseases. 1, 85-95.

Samedani, B. and Montazeri, M., 2009. The Use of Cover Crops in Sustainable Agriculture. The Plant Protection Research Institude Pulication,Tehran, Iran.

Shekour, G.M., Brathwaite, R.A.I. and Mcdavid, C.R., 1987. Dry season sweet corn response to mulching and antitranspirants. Agronomy Journal. 79, 629-631.

Singh, H.P., Batish, D.R. and Kohli, R.K., 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. Critical Reviews in Plant Sciences. 22(3&4), 239-311.

Vasilakoglou, I., Dhima, K., Eleftherohorinos, I. and Lithourgidis, A., 2006. Winter cereal cover crop mulches and inter-row cultivation effects on cotton development and grass weed suppression. Agronomy Journal. 98,1290-1297.

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of cover crops on weed control and improving seed yield and growth characteristics of hybrid sunflower (*Helianthus annuus*)

Mahrokh Bolandi, [1,*]Ahmad Tobeh,[1] Mohammadtaghi Alebrahim,[1] Abdolghayum Gholipouri[1] and Marefat Ghasemi[2]

[1]Department of Agronomy and Crop Breeding, Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
[2]Department of Agronomy and Crop Breeding, Faculty of Agriculture, Agricultural Research Center Alarogh, Ardabil, Iran.

[*]Corresponding author: Mahrokh_bolandi@yahoo.com

Abstract

Recently, the planting of narrow lead cover crops has had a noteworthy effect in reducing the use of herbicides. This experiment was carried out during 2011-2012 at the Natural Resources research station in Samian (Ardabil Province) as a factorial study in a randomized complete block design with 3 replications. The first factor included three types of cover crops, rye (*Secale cereal*), barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*) with two controls: (1) without cover crops, with complete weeding and (2) without cover crops and without weeding. The second factor involved management at two levels (live mulch and non-living mulch) and the third factor was with two levels of cover crop planting date (synchronic with planting sunflower and 45 days after planting sunflower). Results showed that the effect of cover crops was significant on sunflower seed yield, protein percent and yield, shoot dry weight, head dry weight and height. The highest seed yield was obtained at control 1 (4053.3 kg ha^{-1}) and in wheat and rye cover crop traits were 3916.7 and 3798.3 kg ha^{-1}, respectively. The highest protein (42.51%) and protein yield percentages (1.69 t ha^{-1}) were observed in control 1 (without cover crops, with complete weeding). Also, the maximum height (173.73 cm) was related to synchronic planting of cover crops with sunflower. The highest single seed weight mean was observed in live mulch management in synchronic planting (0.087 g m^{-2}) and in dead mulch management at 45 days after planting (0.089 g m^{-2}). The interaction of cover crops and planting date had significant effects on weed density and dry weight so that the minimum density and total dry weight of weeds were observed in the cover crops of rye, wheat, barley respectively and at the same planting date. The maximum density and dry weight of weeds were observed in control 2 (without cover crop, without weeding).

Keywords: Natural enemy, Barley, Non-living mulch, Live mulch, Rye, Wheat.

Archive of SID

www.SID.ir