نشریه علمی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد پانزدهم، شماره ۳(۵۹)، پاییز ۱۴۰۰، صفحه ۴۳۴-۴۱۷

مقاله پژوهشی DOI: 10.30495/jcep.2021.687073

ارزیابی بقایای گیاهان پیش‌کشت بر پویایی جمعیت علف‌های‌هرز و عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays* L.) رقم NS640 در دو نوع بافت خاک

عین‌اله حسامی[1*]، محسن جهان[2]، مهدی نصیری محلاتی[3]، روزبه فرهودی[4]، امین‌رضا جمشیدی[5] و محمد معتمدی[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۶

چکیده

استفاده از گیاهان پیش‌کشت در بوم نظام‌های زراعی یکی از مهم‌ترین روش‌های جایگزین و پایدار برای حذف و یا کاهش مصرف علف‌کش‌ها می‌باشد. به‌منظور بررسی تاثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت در کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد ذرت رقم NS640، آزمایشی در سال‌های زراعی ۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵ انجام شد. این آزمایش در دو سال و دو مکان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. دو مزرعه با خاک لومی‌رسی و لومی‌شنی به‌عنوان مکان و کشت چهار گونه زراعی قبل از ذرت شامل باقلا (*Vicia faba* L.) واریته شاخ‌بزی، گندم (*Triticum aestivum* L.) رقم چمران، کلزا (*Brassica napus* L.) رقم هایولا ۴۰۱، گل‌کلم (*Brassica oleraceae* L.) هیبرید استدی و آیش به عنوان تیمارها بودند. تجزیه مرکب نتایج نشان داد که مقایسه تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در تیمارهای مختلف گیاهان پیش‌کشت با آیش (بدون گیاه پیش‌کشت) نشان از پتانسیل بقایای گیاهان پیش‌کشت در کاهش و کنترل علف‌های‌هرز بود. کاهش تعداد علف‌های‌هرز در مزرعه لومی‌رسی در بقایای گیاهان پیش‌کشت باقلا، گندم، کلزا و کلم‌گل نسبت به آیش به ترتیب ۲۲، ۹، ۱۰ و ۲۹ درصد و در مزرعه لومی‌شنی به‌ترتیب ۴۰، ۴۸، ۴۲ و ۴۶ درصد برآورد شدند. وزن خشک علف‌هرز تحت تأثیر معنی‌دار بقایا گیاهان قرار گرفت، بقایای باقلا، گندم، کلزا و گل‌کلم به‌ترتیب باعث کاهش ۵۴، ۵۵، ۴۳ و ۶۵ درصدی وزن خشک علف‌هرز نسبت به آیش شدند. استفاده از بقایای باقلا، به‌عنوان یک گیاه پیش‌کشت، در خاک‌های لومی‌رسی و لومی‌شنی به‌ترتیب باعث افزایش ۴۰ و ۵۵ درصدی عملکرد دانه ذرت گردید. استفاده از بقایای گیاهان از طریق تجزیه بالاتر بقایای گیاهان پیش‌کشت در سال دوم و ایجاد حالت دگرآسیبی در خاک و اثر منفی بر روی شاخص‌های پویایی علف‌های‌هرز، می‌تواند نقش مؤثری در بهبود رشد ذرت و افزایش بهره‌وری نظام کشت داشته باشد.

واژگان کلیدی: بقایای گیاهان پیش‌کشت، بافت خاک، علف‌های‌هرز، عملکرد.

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۴- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران.

۵- گروه مکانیزاسیون و ماشین آلات کشاورزی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران.

* نگارنده‌ی مسئول a.hesami@iau-shoushtar.ac.ir

ذرت گیاه زراعی یک‌ساله و مهم در خوزستان است که با گیاهانی نظیر گندم (*Triticum aestivum* L.)، باقلا (*Vicia faba* L.)، کلزا (*Brassica napus* L.) و گل‌کلم (*Brassica oleraceae* L.) در تناوب قرار می‌گیرد. هرساله، مقادیر قابل ملاحظه‌ای از عناصر غذایی خاک به‌صورت محصول ذرت و خیلی بیشتر از آن به صورت بقایای گیاهی از زمین خارج می‌گردد، که منابع تأمین انرژی و مواد غذایی به‌ویژه مواد آلی در خاک به تدریج دچار نقصان می‌شود و در صورت حفظ بقایای گیاهی در مزرعه نقش مؤثری در بهبود ویژگی‌های کیفی خاک خواهد داشت (Hesami *et al*., 2018). در پژوهش‌ها مشخص گردید کاهش عملکرد ذرت دانه‌ای در حضور علف‌های‌هرز حدود ۲۱/۷ درصد بود (Medhaj, and Farhodi, 2018). یکی از ابزارهای رایج در مدیریت علف‌های‌هرز در مزارع گیاهان زراعی از جمله ذرت، استفاده از علف‌کش‌ها است (Hartwig and Amon, 2002). با وجود این، استفاده نادرست از این تکنولوژی ممکن است منجر به ایجاد مشکلات محیط زیستی مانند پسماند علف‌کش‌ها، آلودگی آب‌های زیرزمینی و مقاوم شدن علف‌های‌هرز به علف‌کش‌ها شد (Caamal-Maldonado et al., 2001; Heap et al., 2019). بنابراین، اتخاذ روش‌های مدیریتی مناسب که مشکلات فوق را در بر نداشته باشند حایز اهمیت خواهد بود. کاربرد بقایای گیاهی در خاک روش مناسبی برای کنترل علف‌های‌هرز است (Click *et al*., 2004). استفاده از بقایای گیاهی همواره به‌عنوان یکی از راهکارهای مناسب در مدیریت اکولوژیکی علف‌های‌هرز در نظر گرفته می‌شود (Ruffo and Bollero, 2003). یکی از راهکارهای افزایش بهره‌وری و کارآیی در نظام‌های زراعی، حضور بقایای گیاهان پیش‌کشت در خاک مزراع می‌باشد. با وجود بقایای گیاهان پیش‌کشت مثل گندم، کلزا و باقلا، می‌توان گفت افزایش عملکرد دانه ذرت تحت تاثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت است (Hesami *et al*., 2018; Hesami *et al*., 2020). بنابراین، کشاورزی رایج تولیدات آینده را به شیوه‌های مختلفی تحت تأثیر قرار می‌دهد و با ورود نهاده‌های ناسازگار مانند علف‌کش‌ها و نهاده‌های شیمیایی علاوه بر تحمیل هزینه‌های اضافی، اثرات جبران ناپذیری بر محیط‌زیست و سلامت عمومی دارد (Nasiri Mahallati *et al*., 2001). در نتیجه برای رهایی از مشکلات به‌وجود آمده، استفاده از نظام‌های زراعی جایگزین برای تولید محصولات زراعی امری ضروری است (Kouchaki *et al*., 2001). در تحقیقی ویکس و همکاران (Wicks *et al*., 2000) نتیجه گرفتند که به ازای افزایش هر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار پسماند گندم (*Triticum aestivum* L.) ، عملکرد دانه ذرت پنج تا هشت درصد افزایش یافت، همچنین باقی گذاشتن کامل بقایای گندم (*Triticum aestivum* L.) و ذرت (*Zea mays* L.) در سطح خاک (عدم خاک‌ورزی) به همراه کاشت گندم و ذرت باعث کنترل علف‌های‌هرز و با افزایش مقدار بقایای گندم، کاهش عملکرد ذرت گزارش شده است (Jin *et al*., 2009). با اعمال تناوب در نظام‌های زراعی، بسته به میزان تنوع گونه زراعی و زمان کشت، خصوصیات بقایا و نوع خاک‌ورزی، امکان غالبیت گونه‌های خاصی از علف‌های‌هرز کاهش و به‌دنبال آن پایداری در نظام کشت افزایش می‌یابد (Oveysi *et al*., 2005). دگرآسیبی یکی از جنبه‌های رقابت بوده و نقش مهمی در شکل‌گیری پوشش گیاهی و رشد علف‌های‌هرز در نظام‌های

کشاورزی دارد (Jessica-Misiak *et al.*, 2005). بیشتر مطالعات مربوط به دگرآسیبی، بافت‌های زنده و مرده گیاهی را به‌عنوان منبع ترکیبات دگرآسیب معرفی کرده‌اند. تحقیقات نشان داده است که بعضی از گونه‌های تیره‌ی *Brassicaceae* جوانه‌زنی و رشد علف‌های‌هرز را کاهش می‌دهند (Ackroyd and Ngouajio, 2011). در همین رابطه، بقایای گیاهی گندم و کلزا (*Brassica napus* L.)، بر رشد علف‌های‌هرز (*Taraxacum officinale*)، (*Bromus tectorum*)، (*Polygonum convolvulus*) و (*Cirsium arvense*) اثرات کاهشی داشت (Moyer *et al.*, 2000; Grant *et al.*, 2016). اما در برخی آزمایش‌ها، بقایای گیاهان پیش‌کشت باعث اثرات منفی بر عملکرد محصول بعد از خود شده‌اند که بدلیل، اثرات دگرآسیبی بقایای گیاهان است (Kramberger *et al.*, 2009). نظر به اهمیت و گستردگی سطح زیر کشت ذرت در استان خوزستان و ضرورت توجه به کشاورزی زیستی و کاهش و حذف علف‌کش‌ها و در کنار آن توجه به پایداری و حاصلخیزی خاک با رعایت مسایل اخلاقی در کشاورزی، این تحقیق با هدف بررسی و ارزیابی بقایای گیاهان پیش‌کاشت کلزا، گندم، باقلا و گل‌کلم بر رشد و عملکرد ذرت و پویایی جمعیت علف‌های‌هرز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی ۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵ در دو مزرعه با بافت خاک متفاوت واقع در شهرستان شوشتر در شمال استان خوزستان انجام شد، محل آزمایش با مشخصات جغرافیایی، که بین ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی از خط استوا قرار گرفته است. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۵۰ متر و ارتفاع نقطه مرکزی شهر شوشتر از سطح دریا ۶۵ متر است. این آزمایش در دو مزرعه جداگانه با بافت خاک لومی‌رسی و لومی‌شنی انجام شد. مزارع آزمایشی در فصل تابستان و قبل از شروع آزمایش (خرداد تا آبان ماه) تحت آیش بودند و سپس در فصل پاییز زیر کشت گیاهان پیش‌کشت قرار گرفتند. در زمان برداشت (بسته به گیاه پیش‌کشت در اواسط زمستان و فصل بهار)، محصول آنها برداشت شد و بقایای گیاهی با خاک مخلوط شد. در کرت‌های آیش، علف‌های‌هرز مرتب در تمام ماهای قبل از کشت ذرت توسط عملیات وجین کنترل و بدون گیاه بود. قبل از اجرای آزمایش، به‌منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک هر دو مزرعه آزمایشی، از ۱۵ نقطه مزرعه و به‌طور زیگزاگی از عمق صفر الی ۳۰ سانتی‌متر نمونه برداری به عمل آمد که نتایج آن در جدول ۱ ارایه شده است.

در هر سال، دو آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در دو سال و دو مکان به مرحله اجرا درآمد. کشت و مخلوط کردن بقایای چهار گونه گیاهی شامل کشت گندم رقم چمران (*Triticum aestivum* L.)، باقلا رقم شاخ‌بزی (*Vicia faba* L.)، کلزا هایولا ۴۰۱ (*Brassica napus* L.) و گل‌کلم هیبرید استدی (*Brassica oleraceae* L.) و آیش، قبل از کشت ذرت (*Zea mays* L.) به‌عنوان کشت اصلی در دو مزرعه با خاک لومی‌رسی و لومی‌شنی تیمارهای آزمایشی بودند. هر تکرار شامل پنج تیمار در کرت‌هایی به ابعاد هشت متر در شش متر بود. مزرعه‌های مورد آزمایش در فصل زراعی پاییز زیرکشت گیاهان پیش‌کشت گندم، کلزا، باقلا و

گل‌کلم در شرایط کم‌شخم بودند. محصول اقتصادی (دانه و برای گل‌کلم گل آذین خوشه‌ای برداشت شد) گندم، باقلا، کلزا به‌ترتیب در اردیبهشت، خرداد، خرداد و گل‌کلم در بهمن ماه، برداشت و ۱۰۰ درصد بقایای آنها در خاک مزرعه مخلوط شد، در حالی‌که در تیمار آیش (بدون کشت گیاه پیش‌کشت) اجازه کشت و یا رشد گیاهی داده نشد. بعد از برداشت محصول گیاهان پیش‌کشت، بقایای گیاهی با یک دیسک سبک تا عمق ۱۵ سانتی متری با خاک مخلوط شد. سپس ذرت رقم NS640 به صورت هیرم‌کاری با دستگاه ردیف کار کشت شد. کشت ذرت دقیقاً در همان کرت‌های آماده شده برای گیاهان پیش‌کشت و بدون هیچ گونه عملیات خاک‌ورزی اضافی صورت گرفت. در طول فصل رشد هر گیاه زراعی پیش کشت مراقبت‌های معمول صورت گرفت. مرحله داشت شامل آبیاری و تنک کردن بود. آبیاری بر اساس روال مرسوم منطقه انجام گرفت و برای هر کدام از گیاهان پیش‌کشت در این آزمایش هیچ نوع کودی و علف‌کشی به خاک و گیاه اضافه نشد. به‌منظور بررسی تراکم و وزن‌خشک علف‌های‌هرز موجود در هر کرت، از یک کوادرات با ابعاد ۱×۱ متر مربع استفاده شد. نمونه برداری علف‌های‌هرز در فواصل ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز پس از کشت انجام شد. برای برداشت محصول، در اواخر مهرماه که بوته‌های ذرت در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک بودند، مساحت دو مترمربع از وسط هر کرت انتخاب و بوته‌های واقع در آن کف بر شدند، سپس نمونه‌ها جهت توزین و خشک کردن (داخل آون با دمای ۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت) به آزمایشگاه منتقل و عملکرد و اجزای عملکرد وزن هزار دانه و شاخص برداشت تعیین شد. پس از به‌دست آوردن عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه، برای تعیین شاخص برداشت از معادله ۱ استفاده شد (Chowdhry *et al.*, 1999).

$$HI = \frac{EY}{BY} \times 100$$ معادله (۱)

که در آن HI: شاخص برداشت(٪)، EY: عملکرد اقتصادی و BY: عملکرد ماده خشک بودند.

عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۴ درصد تعیین شد. برای تعیین وزن هزار دانه، ۵ نمونه ۲۰۰ تایی از بذور مربوط به نمونه‌های هر کرت شمارش و میانگین آنها گزارش گردید. از کل ماده خشک اندام‌های هوایی گیاه ذرت که در مرحله رسیدگی کامل برداشت شد، نمونه مرکب تهیه گردید.

اندازه‌گیری نیتروژن جذب شده در گیاه ذرت به روش کجلدال انجام شد که شامل سه مرحله هضم، تقطیر و تیتراسیون بود (Ericson, 1993).

گیاهان پیش‌کشت عبارت بودند از: گندم رقم چمران، کلزا رقم Hyola 401، باقلا رقم شامی شاخ‌بزی و گل‌کلم که میزان عملکرد بقایای گیاهی باقلا، گندم، کلزا و کلم‌گل به‌صورت میانگین در سال‌های اول و دوم در مزارع، در مترمربع بر حسب گرم اندازه‌گیری شد (جدول۲).

تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش با نرم‌افزار SAS 9.2 انجام گرفت و شکل‌ها با استفاده از نرم افزار Excel 2014 ترسیم شدند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم علف‌هرز

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تعداد علف‌هرز در اوایل فصل رشد (۲۰ روز پس از کشت) متأثر از برهمکنش بقایای گیاهان پیش

کشت در مکان مورد آزمایش بود (جدول ۳)، در حالی‌که در اواخر فصل رشد ذرت (۴۰ روز پس از کشت) علاوه برهمکنش مذکور، تعداد علف‌هرز تحت تأثیر برهمکنش سال در مکان آزمایش نیز بود (جدول ۳). در مزرعه لومی‌رسی و در مرحله اوایل فصل رشد ذرت (۲۰ روز پس از کشت)، کاربرد بقایای گیاهان پیش‌کشت تأثیر متفاوت بر تعداد علف‌هرز داشت، به‌طوری‌که بقایای گیاهان پیش‌کشت باقلا، گندم، کلزا و گل‌کلم نسبت به آیش به‌ترتیب ۳۷، ۴، ۱۸ و ۳۱ درصد کاهش در فراوانی علف‌های‌هرز داشت، در مزرعه لومی‌شنی نیز تعداد علف‌هرز موجود در اثر وجود بقایای گیاهان پیش‌کشت تغییر کرد و بقایای گیاهان پیش‌کشت باقلا، گندم، کلزا و گل‌کلم نسبت به آیش به‌ترتیب ۵۲، ۴۲، ۴۷ و ۴۹ درصد، باعث کاهش تعداد علف‌هرز شد (شکل۱-الف). بررسی تعداد علف‌های‌هرز در هر دو مکان و در اواخر فصل رشد (۴۰ روز پس از کشت) نشان داد که کاهش تعداد علف‌های‌هرز در مزرعه لومی‌رسی در بقایای گیاهان پیش‌کشت باقلا، گندم، کلزا و گل کلم نسبت به آیش به‌ترتیب ۲۲، ۹، ۱۰ و ۲۹ درصد و در مزرعه لومی‌شنی به‌ترتیب ۴۰، ۴۸، ۴۲ و ۴۶ درصد بود (شکل ۱-ب). نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که تراکم علف‌های‌هرز در هر دو مکان در تیمارهای گیاهان پیش‌کشت کلم، کلزا، باقلا و گندم که البته کمترین ماده خشک را در سال دوم تولید کرده بودند (جدول ۲)، کمتر از آیش (بدون بقایای گیاه پیش‌کشت) بود (شکل ۱). نتایج تحقیقات نشان داد که بقایای گیاه به صورت یک مانع فیزیکی عمل کرده و علاوه بر جلوگیری از نفوذ نور، مانع از خروج سریع گیاهچه علف‌هرز از سطح خاک می‌شوند، از تراکم علف هرز کاسته می‌شود (Tabatabaei far, and Karimzade, 2013).

با توجه به معنی‌دار شدن برهمکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت و مکان، دو گیاه کلزا و گل‌کلم که با توجه به تولید ماده خشک و حضور مطلوب بقایا گیاهی در خاک مزرعه توانایی قابل قبول در کنترل علف‌های‌هرز در طی فصل رویش خود داشته‌اند، به نظر می‌رسد چون هر دو از تیره شب‌بو و در ریشه خود توانایی تولید ترکیبات دگرآسیبی، که نقش مؤثری درکاهش تراکم و ماده خشک علف‌های‌هرز دارند. گزارش شد ترکیبات فنولی و گلوکوزیلاتی در بقایای گیاهی گیاهان خانواده شب‌بو، دارای اثرات دگرآسیبی بر روی علف‌های‌هرز هستند (El-masry *et al.*, 2015). ایزوتیوسیانیات موجود در بقایای گیاهی گیاهان خانواده شب‌بو خاصیت علف‌کشی و نقش مؤثری در کنترل علف‌های‌هرز به‌خصوص پهن برگ‌ها داشت (Bones and Rossiter, 2006). بنابراین، بقایای کلزا سبب کاهش قابل توجه وزن‌خشک علف‌های‌هرز نسبت به شاهد گردید (Kruidhof *et al.*, 2008). نتایج نشان داد که تعداد علف‌هرز در اثر برهمکنش سال در مکان، در هر دو سال در اواخر فصل رشد ذرت (۴۰ روز پس از کشت) و در مزرعه لومی‌رسی به‌طور معنی‌دار بیشتر از مزرعه لومی‌شنی بود. در هر دو سال در اواخر فصل رشد (۴۰ روز پس از کشت)، تعداد علف‌های‌هرز در مزرعه لومی‌رسی (۴۱ درصد) بیشتر از مزرعه لومی‌شنی بود (شکل ۱-ج)، همچنین، تعداد علف‌های‌هرز در مزرعه لومی‌شنی در سال دوم ۱۷ درصد نسبت به سال اول کمتر بود و در مزرعه لومی‌رسی در سال دوم نسبت به سال اول کاهش ۳۷ درصد داشت (شکل ۱-ج). در تحقیقی مشابه مشخص شد که وجود بقایای گندم

باعث کاهش ۹۵ درصدی علف‌های‌هرز در مدت ۳۰ تا ۶۰ روز بعد از کشت شد (Wu, 2004). همچنین، اثر بقایای گیاهان در کاهش رشد علف‌های‌هرز مزرعه ذرت گزارش شده است (Ishia *et al.*, 2008). کاهش رشد علف‌های‌هرز در حضور بقایای گیاهی می‌تواند به‌دلیل ترشح مواد شیمیایی دگرآسیبی باشد به‌طوری‌که در گزارش‌های کروز و همکاران و وو و همکاران (Wu, 2004) نشان دادند که بقایای گندم در نتیجه اثر فیزیکی و تولید مواد شیمیایی دگرآسیبی، برخی از علف‌های‌هرز مثل تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) را سرکوب می‌کنند. علاوه بر این، تحقیقات نشان داد که بعضی از گونه‌های جنس *Brassica*(مانند گل‌کلم) جوانه زنی و رشد گیاهان زراعی بعد از خود (در تناوب) را کاهش می‌دهند (Adler, L.S., 1993). در همین رابطه، موير و همکاران (Moyer *et al.*, 2000) گزارش کردند که در مزارع آزمایشی و تولیدی غرب کانادا در سال‌هایی که گندم به دنبال گیاهان جنس *Brassica*کشت شد، جوانه‌زنی و رشد آن کاهش می‌یابد. علت محتمل می‌تواند وجود ماده شیمیایی گلوکوزینولات باشد که به مقدار قابل توجهی در اندام‌های رویشی گیاهانی از این جنس مثل کلزا یافت می‌شوند. با این توصیف، به نظر می‌رسد که بقایای گیاهان احتمالاً از طریق کاهش نور مورد نیاز برای علف‌های‌هرز، برهم زدن آشیان اکولوژیکی علف‌های هرز، جلوگیری از توسعه بانک بذر علف‌های‌هرز و تغییر موازنه رقابت به نفع گیاهان زراعی باعث کاهش رشد علف‌های‌هرز شده‌اند.

وزن ماده خشک علف‌هرز

وزن ماده خشک علف‌هرز موجود در اوایل و اواخر فصل رشد ذرت تحت تأثیر مکان، بقایای گیاهان پیش‌کشت، برهمکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت در سال در اوایل فصل رشد ذرت، بر همکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت در مکان، و در اوایل فصل رشد بر همکنش بقایای گیاهان پیش کشت در سال در مکان معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج این آزمایش نشان داد که بقایای گیاهان پیش‌کشت باعث کاهش معنی‌دار وزن ماده خشک علف‌های‌هرز در هر دوسال زراعی نسبت به آیش شدند (شکل ۲- الف) که به‌دلیل اثرات آللوپاتیک بقایای گیاهان پیش‌کشت، باعث کاهش وزن ماده خشک علف‌های‌هرز شد. نتایج نشان داد که در مرحله اواخر فصل رشد ذرت، وزن ماده خشک علف‌هرز موجود، تحت تأثیر معنی‌دار بقایای گیاهان پیش‌کشت قرار گرفت (جدول ۳) و مشاهده شد که بقایای باقلا، گندم، کلزا و گل‌کلم به ترتیب باعث کاهش ۵۴، ۵۵، ۴۳ و ۶۵ درصدی وزن ماده خشک علف‌هرز نسبت به آیش شدند (شکل ۲- ب). این نتیجه گویای این است وجود بقایای گیاهی باعث کاهش قابل توجه تراکم و وزن ماده خشک علف‌های‌هرز شده است. در تحقیقی مشابه گزارش شد که بقایای گندم باعث کاهش ارتفاع و رشد علف‌هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retrofLexus* L.) شد (Yang *et al.*, 2011).

بقایای گیاهان پیش‌کشت از خانواده شب‌بو از طریق تولید ماده خشک مطلوب از کارایی بالایی در کنترل علف‌های‌هرز در طی فصل رویش خود، برخوردار بودند. به نظر می‌رسد هر دو گیاه پیش‌کشت این خانواده گیاهی با توانایی زیاد رشد رویشی و استقرار سریع و همچنین با توان بالای دگرآسیبی، نقش مؤثری درکاهش تراکم و ماده خشک داشته است (Samedani and Montazeri, 2009). بر اساس نتایج جدول ۲، بعد از دیگر

بقایای گیاهان پیش‌کشت، در تیمار بقایای گیاهی گل‌کلم کمترین ماده خشک علف‌هرز مشاهده شد. گزارش شد مالچ بقایای کلزا، کلم و چاودار (*Secale montanum* L.) سبب کاهش قابل توجه وزن خشک علف‌های‌هرز نسبت به شاهد گردید (Kruidhof *et al.*, 2008). علاوه بر نوع بقایای گیاهان پیش‌کشت مقدار ماده خشک تولید شده به‌وسیله گیاه پیش‌کشت، نیز اثر مستقیمی بر علف‌هرز داشت. با افزایش مقدار ماده خشک گیاه پیش‌کشت، تراکم و ماده خشک کل علف‌های‌هرز کاهش یافت.

عملکرد ماده خشک ذرت

عملکرد ماده خشک ذرت به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت، برهمکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت در سال، برهمکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت در مکان و برهمکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت در سال در مکان بود (جدول ۴)، ماده خشک ذرت رشد یافته در بقایای باقلا در سال اول در مقایسه با سال دوم ۳۱ درصد افزایش داشت (شکل ۳- الف). به‌طورکلی، می‌توان گفت که بقایای گیاهان پیش‌کشت باعث افزایش وزن ماده خشک ذرت شدند، اما اثرات بقایای گیاهان پیش‌کشت کاملاً یکسان نبود و تاثیر متفاوتی در افزایش وزن ماده خشک داشتند (شکل ۳-الف). افزایش ماده خشک ذرت در محدوده ماده خشک تولیدی به‌وسیله بقایای گیاهان پیش‌کشت از جمله باقلا، می‌تواند به دلیل تأثیر بقایای آنها بر جمعیت و وزن خشک علف‌های‌هرز (شکل ۱ و ۲) و در نتیجه بهبود رشد گیاه زراعی باشد. بنابراین، ممکن است این افزایش رشد مربوط به سهولت در خروج گیاهچه از سطح خاک به‌دلیل کم بودن نسبت کربن به نیتروژن در ماده خشک تولید شده به وسیله گیاه باقلا، بهبود حاصل‌خیزی خاک (تثبیت بیولوژیک نیتروژن) در طی دوره رشد در خاک و بالا بودن درصد رطوبت و کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک است (Hesami *et al.*, 2018).

بیشترین وزن ماده خشک ذرت در سال اول و در بافت خاک لومی‌رسی (که ۲ درصد نسبت به بافت لومی‌شنی بیشتر) به دست آمد (شکل ۳- الف و ب)، ماده خشک ذرت در بقایای باقلا در مقایسه با آیش ۳۰ درصد و بقایای گندم، کلزا و گل‌کلم‌به‌ترتیب ۲۸، ۶ و ۱۲ درصد بیشتر شد (شکل۳- الف). عمده دلیل این موضوع می‌تواند آزادسازی عناصر مغذی از بقایای باقلا و حفظ رطوبت مناسب در طول رشد ذرت باشد. سال اول مشاهده شد که بقایای باقلا، گندم، کلزا و گل‌کلم نسبت به آیش به‌ترتیب ۳۰، ۱، ۲۲ و ۱۶ درصد و در سال دوم ۳۳، ۱۰، ۲۷ و ۲۴ درصد، وزن ماده خشک را افزایش دادند (شکل ۳- الف). بقایای گندم در مقایسه با سایر بقایای گیاهان پیش‌کشت تأثیر کمتری در افزایش وزن ماده خشک داشت، که به گزارش حسامی و همکاران (Hesami *et al.*, 2018) احتمال می‌رود به خاطر افزایش نسبت کربن به نیتروژن بود، چرا که بقایای گندم عمدتاً دارای ترکیبات آلی کربن‌دار بود در حالی‌که مقدار نیتروژن در سایر بقایای گیاهی بیشتر بود و به همین دلیل بقایای گندم نتوانست همانند سایر بقایا تاثیر قابل توجهی بر رشد ذرت داشته باشد. در تحقیقی مشابه نیز حمزه‌یی و همکاران (Hamzaei and Borbor, 2014) به مقایسه کشت گیاهان پیش‌کشت و خاک‌ورزی متداول در کشت ذرت پرداختند و گزارش کردند که بیشترین عملکرد ماده خشک ذرت زمانی حاصل شد که از گیاهان تیره‌ی لگوم مانند خلر (*Lathyrus sativus* L.) در مزرعه مورد نظر استفاده شد. به نظر

می‌رسد، وجود بقایای گیاهی به شکل یک مانع فیزیکی عمل کرده و علاوه بر جلوگیری از نفوذ نور، سرعت سبز شدن گیاهچه‌های ذرت و در نتیجه سرعت رشد آنها را به تأخیر انداخته است.

وزن‌خشک علف‌های‌هرز موجود در ذرت تحت تأثیر مقدار ماده خشک گیاهان پیش‌کشت در زمان قرار گرفت. لازم به ذکر است که به استناد جدول ۲ بیشترین کاهش تراکم و وزن‌خشک علف‌های‌هرز در مقدار ماده خشک بقایای گیاهان پیش‌کشت مورد مطالعه دیده شد. به این ترتیب که با افزایش میزان ماده خشک گیاهان پیش‌کشت، وزن‌خشک و تراکم علف‌های‌هرز تاثیر دارند. بنابراین، وجود بقایای گیاهی بر روی سطح خاک به‌صورت یک مانع فیزیکی عمل کرده و از رسیدن نور به سطح زمین جلوگیری می‌کند؛ علاوه بر این، مالچ بقایای گیاهی در سطح خاک، نوسانات درجه حرارت خاک را کاهش می‌دهد و با توجه به این که بسیاری از بذرهای علف‌های‌هرز برای جوانه زنی به دمای متناوب احتیاج دارند، جوانه‌زنی و در نهایت تراکم و وزن‌خشک علف‌های‌هرز در سطح خاک، به طور محسوسی کاهش می‌یابد (Batlla *et al.*, 2000; Brust *et al.*, 2014). همان گونه که ذکر شد، تغییرات تراکم و ماده خشک علف‌هرز تحت تأثیر ماده خشک بقایای گیاهان پیش‌کشت است. بر این اساس تغییرات تراکم و ماده خشک علف‌هرز، تحت تأثیر ماده خشک بقایای گیاهان پیش‌کشت قرار گرفت و به ازای هر گرم وزن‌خشک گیاه در مترمربع، تراکم و وزن‌خشک علف‌هرز به‌ترتیب ۰/۰۰۰۲ و ۰/۰۲ درصد کاهش یافت که این امر نشان دهنده‌ی اهمیت نوع و مقدار ماده خشک بقایای گیاهان پیش‌کشت بر مدیریت علف‌های‌هرز می‌باشد. بررسی میزان رابطه تراکم و وزن‌خشک علف‌هرز بر وزن ماده خشک ذرت نشان داد که با افزایش تراکم و وزن‌خشک علف‌هرز، میزان ماده خشک تولیدی ذرت کاهش داشت.

عملکرد دانه ذرت

عملکرد دانه ذرت به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سال، نوع بقایای گیاهان پیش‌کشت، بر همکنش سال در مکان و بر همکنش بقایای گیاهان پیش‌کشت در مکان بود (جدول ۴). در سال اول، عملکرد دانه ذرت در مزرعه لومی‌رسی ۷ درصد بیشتر از مزرعه لومی‌شنی بود، اما در سال دوم تفاوت معنی‌داری بین این دو مزرعه وجود نداشت (شکل ۴- الف). نتایج نشان داد که بقایای گیاهان پیش‌کشت باقلا، گندم، کلزا و کلم گل در مزرعه لومی‌رسی به‌ترتیب ۴۰، ۶، ۲۰ و ۱۵ درصد و در مزرعه لومی‌شنی به‌ترتیب ۵۵، ۱۳، ۴۳ و ۳۷ درصد نسبت به آیش بود، که نشان از اختلاف تیمارهای بقایای گیاهان پیش‌کشت در عملکرد دانه ذرت است (شکل ۴ ب).

به نظر می‌رسد بقایای این گیاهان بر روی ذرت اثر دگرآسیبی داشته باشند، که این امر با توجه به کاهش رشد ذرت در برخی از بقایای گیاهان پیش‌کشت به خصوص گندم، کلزا و کلم گل نسبت به باقلا مشاهده شد (شکل۴ ب). نکته قابل توجه در این نتایج کاهش عملکرد ذرت در مقایسه با بقایای پیش‌کشت باقلا در محدوده ماده خشک تولیدی گندم، کلزا و کلم‌گل می‌باشد. احتمالاً نسبت کربن به نیتروژن بالای بقایای این گیاهان پیش‌کشت و یا ترشح آللوکمیکال‌ها در طی فصل رشد این گیاهان و یا در جریان پوسیده شدن بقایای آنها در بروز چنین نتیجه‌ای مؤثر بوده است (Khojam Lee *et al.*, 2019). علاوه بر این، در آزمایشی نیز به مقایسه اثرات

سیستم خاک‌ورزی و بقایای گیاهان پیش‌کشت در کشت ذرت پرداخته و مشاهده شد که استفاده از گیاهان پیش‌کشت باعث افزایش عملکرد دانه ذرت شد (Hamzaei and Borbor, 2014). بیشترین مقادیر عملکرد دانه ذرت متعلق به تیمار باقلا (۹۸۲۳/۶۲ کیلوگرم در هکتار در مزرعه لومی‌رسی و ۹۳۷۷/۳۸ کیلوگرم در هکتار در مزرعه لومی‌شنی) بود (شکل ۴). گیاه گندم به‌دلیل عدم توانایی در تثبیت بیولوژیکی نیتروژن و نسبت کربن به نیتروژن بالا در مقایسه با تیمار آیش موجب افزایش عملکرد شده است که این افزایش عملکـرد ناشی از مهار مؤثر علف‌های‌هرز می‌باشد (شکل ۱ و ۲). بیان شده است که دیمبوآ (۴-۲ در هیدروکسی- ۱ و ۴ (H ۲)، نیزوکسـابن -۱-۳) و بـوآ (۲- (H ۳) نیزوکسـازولینون ترکیـب فیتوتوکسینی مهمی هستند که محلول در آب بوده و از بقایـای سـاقه گیاهان تیره‌ی گندمیان از جمله چاودار خارج می‌شوند. این ترکیبات قادر هستند جوانه‌زنی طیف وسـیعی از علف‌های‌هرز و گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار دهند (Singh *et al.*, 2003). در تحقیقی اثرات دگر آسیبی بقایای چاودار بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های ذرت شیرین (*Zea mays* L.) و علف‌های‌هرز را مورد بررسی قرار داده و دریافتند که بقایای گیاه توانایی کنترل بالایی در علف‌های‌هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، قیاق (*Sorghum halepense* L.) و تاج‌خروس داشته و اثر سوی کمتری بر روی ذرت داشته باشد (Pourhedari Ghafari *et al.*, 2012). بررسی رابطه بین درصد تراکم علف‌هرز و عملکرد دانه ذرت نشان داد که با افزایش تراکم علف‌هرز، عملکرد دانه نیز کاهش داشته است.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی، نتایج این تحقیق حاکی از آن است کـه بقایای گیاهان پیش‌کشت مختلـف، اثرات متفاوتی بر جمعیت علف‌های‌هرز، رشد رویشی و عملکرد ذرت داشت، زیرا بقایای گیاهان پیش‌کشت مختلف به‌واسطه شرایط رشد متفاوت در زمان مختلف سال زراعی، سرعت رشد رویشی، تولید مقادیر مختلف ماده خشک، توانایی تولید ترکیبات دگرآسیب متفاوت و غیره، پتانسیل ایجاد بوم نظام‌های متفاوتی را در مزرعه دارند. در این تحقیق، میزان رابطه تراکم و وزن خشک علف‌هرز بر وزن ماده خشک ذرت نشان داد که این تاثیر منفی است، یعنی با افزایش تراکم و وزن‌خشک علف‌هرز از میـزان مـاده خشـک ذرت کاسته می‌شود. همچنین گندم، کلزا و گل‌کلم قـادر بـه تولیـد بقایای گیاهی (ماده خشک) نسبتاً بالا بوده و به‌دلیل توانایی تولید مواد دگرآسیبی در بقایای این گیاهان پیش‌کشت اثرات مناسبی در کنترل علف‌های‌هرز دارند. اما این بقایای گیاهان پیش کشت بر روی رشد ذرت و در نتیجه عملکرد محصول نسبت به بقایای گیاه پیش‌کشت باقلا نیز اثر منفی دارند. از این رو، بر اساس نتایج این تحقیق، کشت آنها به‌عنوان گیاهان پیش‌کشت قبل از کاشت ذرت قابل توصیه نیست. گیاه باقلا، در مقایسه با سه گیاه گندم، کلزا و گل‌کلم، زیست توده‌ای با میزان نیتروژن بالا در بقایا (نسبت کربن به نیتروژن کمتر) سبب بهبود رشد ذرت و در نهایت، بهبود عملکرد ذرت شد. از این رو مـی‌توان کاشت این گیاه را به‌عنوان راهکاری پایدار به منظور مدیریت علف‌های‌هرز در ذرت معرفی نمود.

جدول ۱- برخی مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک دو مزرعه آزمایشی
Table 1- Some physical and chemical characteristics of the soil of the two experimental farms

مشخصات Characteristics	لومی‌رسی Clay-Loam ماسه 24٪، سیلت 28٪، رس48٪ Clay Silt Sand	لومی‌شنی Sandy-Loam ماسه 54٪،سیلت 26٪، رس20٪
هدایت الکتریکی Electrical conductivity(dS/m^{-1})	3/6	3/2
فسفر Phosphorus (ppm)	8	5
پتاسیم Potassium(ppm)	126	109
نیتروژن کل Total nitrogen(٪)	0/1	0/08
درصد کربن آلی Organic carbon (٪)	0/42	0/39
pH	7/6	7/7

جدول ۲- میزان ماده خشک بقایای گیاهان پیش‌کشت (گرم در مترمربع) در دو مزرعه طی سال‌های آزمایش
TabLe 2 - Dry matter content of pre-cultivation plant residues (g.m^{-2}) in two farms during the experimental years

		کلم‌گل Cabbage	کلزا Canola	گندم Wheat	باقلا Beans
مزرعه لومی رسی cLay -Loam	سال اول first year	495/71a	694/51a	901/71a	721/54a
	سال دوم second year	488/61a	671/21a	891/12a	732/11a
مزرعه لومی شنی sandy -Loam	سال اول first year	405/31b	644/8b	881/41b	681/24b
	سال دوم second year	401/91b	624/05c	864/6b	691/04b

جدول ۳– تجزیه واریانس مرکب، تراکم و وزن علف‌های‌هرز در مراحل مختلف نمونه برداری (مراحل مختلف رشد ذرت) در بقایای گیاهان پیش‌کشت در دو مکان با بافت خاک لومی‌رسی و لومی‌شنی در دو سال آزمایش
Table 3- Combined analysis of variance, density and dry weight of weeds at different stages of sampling (different stages of growth of corn) at Remnants of pre-cultivated plants in two places with clay loam and sandy loamy soil texture in two years from experiment

		تراکم density		وزن‌خشک weight	
منابع تغییر Sources of variation	درجه آزادی df	اوایل فصل رشد Early growing season	اواخر فصل رشد Late growing season	اوایل فصل رشد Early growing season	اواخر فصل رشد Late growing season
مکان Place	1	3001**	2268^{ns}	558*	4905**
سال Year	1	0.05^{na}	254**	0.41^{ns}	4.9^{ns}
سال× مکان year × place	1	64.8^{ns}	168**	6.6^{ns}	108^{ns}
بلوک در سال× مکان E Blocks per year × place	12	23.7	16/2	1.44	70.3
بقایای گیاهان پیش‌کشت Remains of pre-cultivated plants	4	53.5**	40.7**	66.4*	909**
بقایای گیاهان پیش‌کشت ×سال Remnants of pre-cultivation plants×years	4	12^{ns}	9.3^{ns}	4.9**	82^{ns}
بقایای گیاهان پیش‌کشت × مکان Plant residues in place	4	43.3**	75.5**	62.6**	517**
بقایای پیش‌کشت ×سال× مکان Residues of pre-cultivated×year× place	4	3.9^{ns}	0.7^{ns}	3.2*	138^{ns}
خطا Error	48	9.6	6.2	1.06	69.6
ضریب تغییرات CV (%)		44.3	29.5	34.4	49.6

ns،* و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.
ns, * and ** not significant, Significant at 5 and 1 percent of probability levels, respectively.

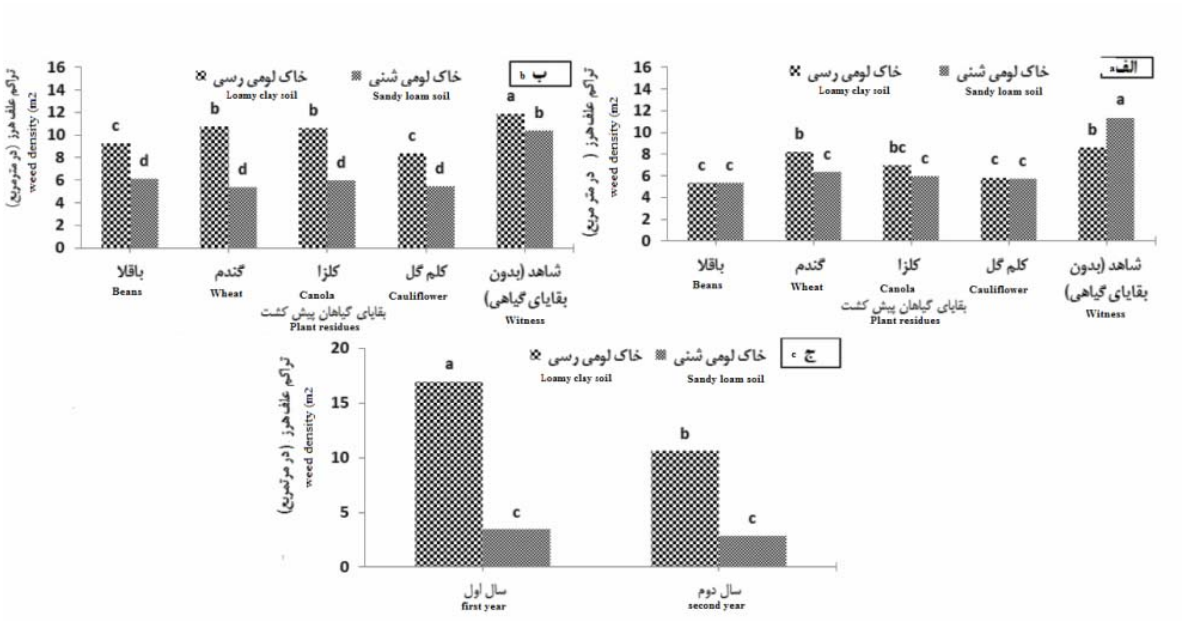
جدول ۴– تجزیه واریانس مرکب، صفات ذرت کشت شده در بقایای گیاهان پیش‌کشت باقلا، گندم، کلزا، کلم گل و آیش در دو مکان با بافت خاک لومی‌رسی و لومی‌شنی در دو سال آزمایش

Table 4 - Combined analysis of variance, properties of corn at remnants of pre-cultivated plants in two places with clay loam and sandy loamy soil texture in two years from experiment

میانگین مربعات (MS)					
منابع تغییر Source of variation	**درجه آزادی** df	**وزن خشک** Dry weight	**شاخص برداشت** Harvest index	**عملکرد دانه** YieLd	**وزن هزاردانه** Seed weight
مکان place	1	2572578.5*	15.36^{ns}	1974250.57^{ns}	22584.24^{ns}
سال Year	1	4273145.3**	0.62^{ns}	527718.83*	37.8^{ns}
سال× مکان year × place	1	987.5^{ns}	33.01*	1245628.83**	578.73**
بلوک در سال× مکان E Blocks per year × place	12	465079	5.5	97815	54.9
بقایای گیاهان پیش‌کشت Remains of pre-cultivated plants	4	63721783.7**	57.98**	23228611.35**	6025.63**
بقایای گیاهان پیش‌کشت ×سال Remnants of pre-cultivation plants × years	4	1217956.8**	1.93^{ns}	63853.48^{ns}	40.84^{ns}
بقایای گیاهان پیش‌کشت × مکان Plant residues in place	4	1930763.8^{ns}	22.19^{ns}	1039903.85**	75.78^{ns}
بقایای پیش‌کشت ×سال× مکان Residues of pre-cultivated × year × place	4	620503.1*	8/8**	35652.23^{ns}	38^{ns}
خطا Error	48	220082.4	2.26	83709.9	16/14
ضریب تغییرات C.V. (%)		2.6	3.2	3.6	1.4

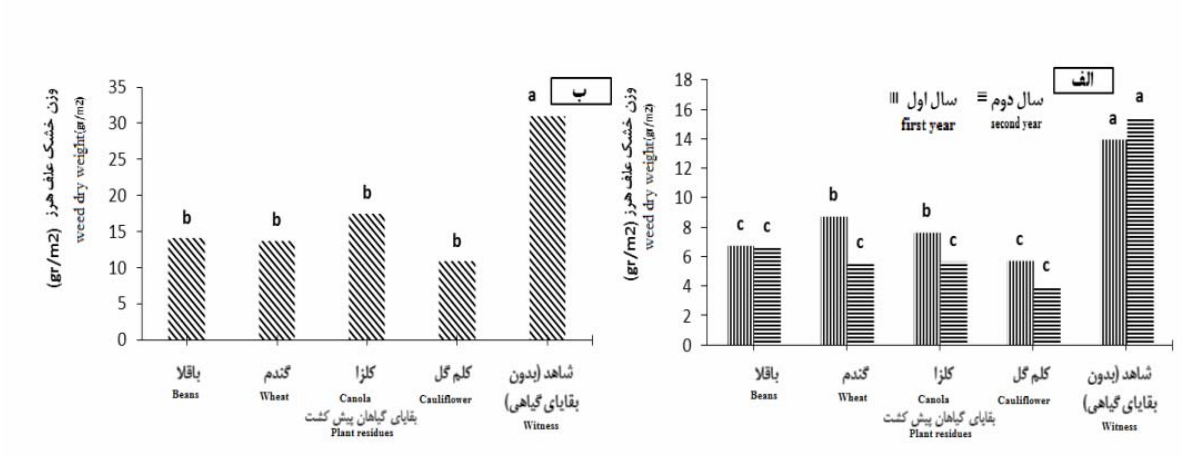
ns،* و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

ns, * and ** not significant, Significant at 5 and 1 percent of probability levels, respectively.



شکل ۱- تأثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت بر تراکم علف هرز در نمونه گیری ۲۰ روز بعد از کاشت ذرت در دو نوع خاک (الف)، تأثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت بر تراکم علف هرز در نمونه گیری ۴۰ روز بعد از کاشت ذرت در دو نوع خاک(ب)، تغییرات تراکم علف‌های هرز در نمونه گیری ۴۰ روز بعد از کاشت ذرت در دو نوع خاک و در طی دو سال (ج)

Figure 1 - The effect of crop residues on weed density in sampLing 20 days after corn sowing in two types of soiL (a), The effect of crop residues on weed density in sampling 40 days after corn sowing in two types of soiL (b), changes in weed density in sampLing 40 days after planting corn in two types of soil and during two years (c)

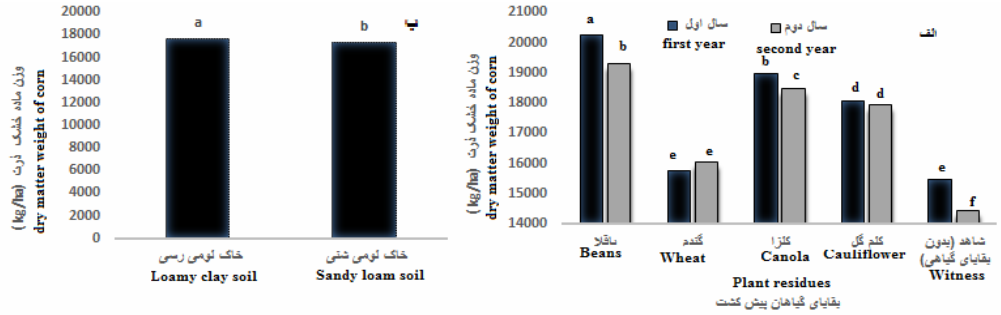


شکل۲- تأثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت بر وزن‌خشک علف‌های‌هرز در نمونه برداری ۲۰ روز بعد از کاشت ذرت در طی دو سال در دو نوع خاک (الف)، تأثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت بر وزن‌خشک علف‌های‌هرز در نمونه برداری۴۰روز بعد از کاشت ذرت (ب)

Figure 3 - The effect of growing crop residues on weed dry weight in sampLing 20 days after planting corn for two years in two types of soil (a), the effect of growing crop residues on weed dry weight in sampling 40 days after planting corn (b)

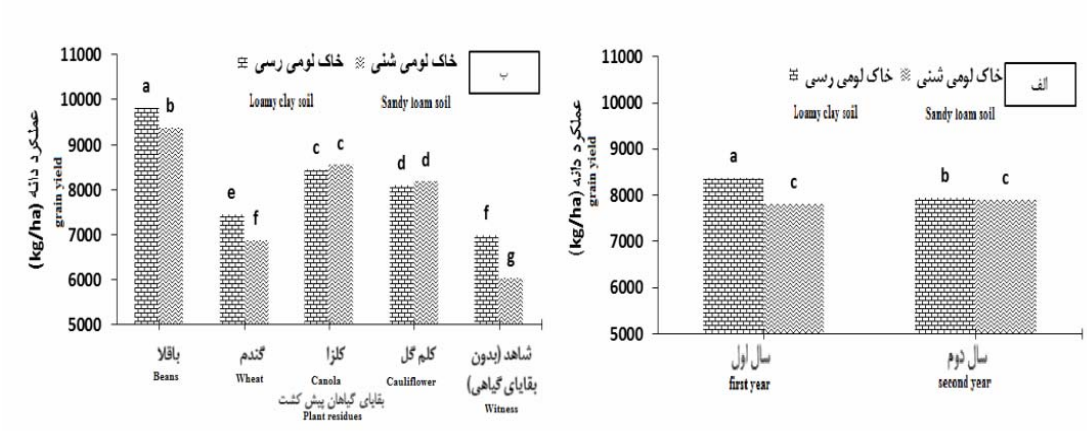
*-میانگین های دارای حروف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

*-The means with common Letters, at the LeveL of 5% probabiLity, are not significantLy different from each other.



شکل ۳- تأثیر بقایای گیاهان پیش‌کشت (الف) و نوع بافت خاک (ب) بر وزن ماده خشک ذرت در دو سال زراعی

Figure 3 - The effect of crop residues (a) and soiL texture type (b) on the dry matter weight of corn in two cropping years



شکل ۴- تغییرات عملکرد دانه ذرت تحت تأثیر برهمکنش دو نوع خاک در طی دو سال (الف) و اثر بقایای گیاهان پیش-کشت بر عملکرد دانه ذرت در دو نوع خاک (ب).

Figure 4- Changes in corn grain yield under the influence of the interaction of two types of soil during two years (a) and the effect of crop residues on corn grain yieLd in two types of soil (b)

*-میانگین های دارای حروف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

*-The means with common Letters, at the LeveL of 5% probabiLity, are not significantLy different from each other.

References منابع مورد استفاده

- Ackroyd, V.J., and M. Ngouajio. 2011. Brassicaceae cover crops affect seed germination and seedling establishment in cucurbit crops. *Hort Technology*. 21: 525-532.
- Adler, L.S. 1993. Potential for persistence of genes escaped from canola: Germination cues in crop, wild, and crop-wild hybrid Brassica rapa. *Functional Ecology*. 7:736-745.
- Batlla, D., B.C. Kruk, and R.I. Benech- Arnold. 2000. Very early detection of canopy pre sence by seeds thoovgh pereption of suttle modifications in red: far red signals. *Functional Ecology*. 14: 195- 202.
- Bones, A.M., and J.T. Rossiter. 2006. The enzymic and chemically induced decomposition of glucosinolates. *Phytochemistry*. 67: 1053-1067.
- Brust, J., W. Claupein, and R. Gerhards. 2014. Growth and weed suppression ability of common and new cover crops in Germany. *Crop Protection*. 63: 1-8.
- Caamal-Maldonado, J.A., J.J. Jimenez-Osornio, A. Torres-Barragan, and A.L. Anaya. 2001. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. *Journal of Agronomy*. 93: 27-36.
- Celik, I., I. Ortas, and S. Kilic. 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertiLizer on some physical properties of a Chromoxerert soil. *Soil and Tillage Research*. 78: 59–67.
- Chowdhry, M.A., I. RasooL, I. Khaliq, T. Mahmood, and M.M. Gilani. 1999. Genetics of some metric traits in spring wheat under normal and drought environment *Rachis News Letter*. 18(1): 34 - 39.
- El-masry, R.R., N.K. Messiha, K.G. EL-Rokieks, S.A. Ahmed, and S.A. Mohamed. 2015. The allelopathic effect of *Eruca sativa* mill. seed powder on growth and yield of *Phaseolus vulgaris* and associated weeds. *Current Science International*. 4(4): 485-490.
- Ericson, N.A. 1993. Quality and storability in relation to fertigation of apple trees cv. Summerred. *Acta Horticulture*. 326: 73-83.
- Grant, C.A., J.T. O'Donovan, R.E. BLackshaw, K.N. Harker, E.N. Johnson, Y.T. Gan, G.P. Lafond, W.E. May, T.K. Turkington, N.Z. Lupwayi, D.L. Mc Laren, B.J. Zebarth, M. Khakbazan, S.T. Luce, and R. Ramnarine. 2016. Residual effects of preceding crops and nitrogen fertilizer on yield and crop and soil N dynamics of spring wheat and canola in varying environments on the Canadian prairies. Field Crops Research. 192: 86-102.
- Hamzai, J., and A. Borbor. 2014. The effect of short-term tillage methods and cover crops on yield and yield components of maize and some soil characteristics. *Agricultural Knowledge and Sustainable Production*. 24: 77-35.
- Hartwig, A., and H. Amon. 2002. Cover crops and living mulches. *Weed Science*. 50: 688–699.

- Heap, I. 2019. The International survey of herbicide resistant weeds. Online. Internet. Thursday, 18 May, Available at www.weedscience.org.
- Hesami, A., M. Jahan, M. Nasiri Mahallati, and R. Farhoodi. 2018 .The effect of plant residues in two types of soil texture on soil characteristics and grain yield of Ns640 cuLtivar in low plowing agricultural system. *Iranian JournaL of Crop Research.* (In Persian).
- Hesami, A., M. Jahan, M. Nasiri Mahallati, and R. Farhoodi. 2020. Evaluation of the effect of restoring crop residues on corn yield and some soil properties in Shushtar climatic conditions. *Journal of Plant Ecophysiology*. 12 : 134 -147. (In persian).
- Jasicka-Misiak, P., P. Wieczorek, and P. Kafarski. 2005. Crotonic acid as a bioactive factor in carrot seeds (*Daucus carota* L.). Phytochemistry. 66: 1485-1491.
- Jin, H., W. Qingjie, L. Hongwen, L. Lijin, and G. Huanwen. 2009. Effect of alternative tillage and residue cover on yield and water use efficiency in annual double cropping system in North China Plain. *Soil and Tillage Research.* 104: 198 –205.
- Kramberger, B., Gselman, A., Janzekovic, M., Kaligaric, M., & Bracko, B. 2009. Effects of cover crops on soil mineral nitrogen and on the yield and nitrogen content of maize. *European Journal of Agronomy*, *31*(2), 103-109.
- Khojam Lee, R., A. Siahamrgooi, A. Zinli, and A. Soltani. 2019. Effect of winter cover crops on weed population dynamics and growth and yield of maize (*Zea mays* L.) (single cross cultivar 704). *Agricultural Ecology*. 11(2): 654-635.
- Kruidhof, H.M., L. Bastiaans, and M.J. Kropff. 2008. EcologicaL weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research*. 48: 492–502.
- Kuchaki, A., M. Jami AL-Ahmadi, B. Kamkar, and A. Mahdavi Damghani. 2001. Principles of agricultural ecology (translation). Ferdowsi University of Mashhad Publications. (In Persian).
- Medhaj, A., and R. Farhodi. 2018. The response of corn genotypes to nitrogen and competition. *Crop Phisology Journal.* 10(37): 83-96. (In Persian.).
- Moyer, J.R., R.E. Blackshaw, E.G. Smith, and S.M. McGinn. 2000. Cereal cover crops for weed suppression in a summer fallow-wheat cropping sequence. Canadian Journal of Plant Science. 80: 99-109.
- Nasiri MahaLLati, M., A. Kuchaki, and P. Rezvani Moghaddam. 2001. Agroecology. Ferdowsi University of Mashhad PubLications. P.453. (In Persian).
- Oveyssi, M., P. Rezvani Moghadam, M.A. Baghestani, and M. Nasiri Mahallati. 2005. Study of seed bank dynamics and weed population in corn fields. *Plant pests and diseases*. 73: 38-22.
- Pourhedari Ghafari, M., G. Ahmadvand, M.R. Ardekani, N. Keshavarz, and A. Nadali. 2012. Ecological management of weeds by covered plants: effect on winter weeds and the establishment of summer weeds in potato culture. *Iranian Journal of Field Crops Research.* 10(1): 247-255. (In Persian).

- Ruffo, M.L., and G.A. Bollero. 2003. Modeling rye and hairy vetch residue decomposition as a function of degree-days and decomposition-days. *Agronomy Journal*. 95: 900–907.
- Samedani, B., and M. Montazeri. 2009. Use of cover crops in sustainable Agriculture. National Plant Protection Research Institute Press, Iran. 186 pp. (In Persian).
- Singh, H.P., D.R. Batish, and R.K. Kohli. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 22(3&4): 239-311.
- Tabatabaei far, S.A., and A.R. Karimzade. 2013. Investingating the effects of cover crops density barly on weed control hawk. The Fifteen Iranian Weed Congress. Tehran. (In Persian).
- Wicks, G.A., W.L. Felton, R.D. Murison, and R.L. Martin. 2000. Changes in fallow weed species in continuous wheat in northern New South Wales 1981 -1990. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 40: 831 – 842.
- Wu, H. 2004. Molecular approaches in improving wheat allelopathy. Proceedings of the 4Th World Congress on Allelopathy, 11 -14 August, Wagga Wagga, Australia. Pp324-328.
- Yang, Y., W. Zhao, Z. Li, and S. Zhu. 2011. Molecular identification of a *Candidates phytoplasma* ziziphi-*Phytoplasma ziziphi* related strain infecting amaranth (*Amaranthus retroflexus L*.) in China. *Journal of Phytopathology*. 159: 635-637.

Research Article DOI: 10.30495/jcep.2021.687073

Evaluation of Plant Residues on the Dynamics of Weed Populations and Corn (*Zea mays* L.) NS640 cultivar in two Types of Soil Textures

Einollah Hesami[1*], Mohsen Jahan[2], Mehdi Nasiri Mahallati[3], Roozbeh Farhoudi[4], Amin Reza Jamshidi[5] and Mohamad Moetamedi[4]

Received: September 2020 , Revised: 9 December 2020, Accepted: 26 January 2021

Abstract

The use of cultivated plants in the consecutive of cropping systems is one of the most important alternative and sustainable methods to eliminate or reduce the use of herbicides. To investigate the effect of crop residues on weed control and corn yield of NS640 cultivar, an experiment was conducted in 2015-2016 and 2016-2017 cropping years. This experiment was performed in two years and two places in a randomized complete block design with four replications. Two farms with clay- loamy and sandy-loam soil as a place and cultivation of four pre-corn crops including bean-branch (*Vicia faba* L.), wheat-Chamran (*Triticum aestivum* L.), rapeseed-Hayula 401 (*Brassica napus* L.), cabbage - Steady hybrids (*Brassica oleraceae* L.) and fallow were the treatments. Combined analysis of the results showed that the comparison of weed density and dry weight in different treatments of pre-cultivated plants with fallow (without pre-cultivated plants) showed the potential of pre-cultivated plant residues in reducing and controlling weeds. The reduction in the number of weeds in clay-loam field in the residues of bean, wheat, rapeseed and cabbage pre-cultivation plants compared to fallow were 22, 9, 10 and 29%, respectively, and in sandy-loam field 40, 48, 42 and 46%, respectively. Weed dry weight was significantly affected by crop residues. Bean, wheat, canola and cabbage residues reduced weed dry weight by 54, 55, 43 and 65% compared to fallow, respectively. The use of bean residues as a growing crop in clay-loamy and sandy-loam soils increased corn seed yield by 40 and 55%, respectively. The use of crop residues by higher decomposition of crop residues in the second year and creating a state of soil damage and a negative effect on weed dynamics indices can play an effective role in improving corn growth and increasing the productivity of the cultivation system.

Key words: Crop residues, Soil texture, Weeds, Yield.

1- Department of Agriculture and Plant Breeding, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.
2- Associate Professor, Department of Agriculture and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
3- Professor, Department of Agriculture and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
4- Department of Agriculture and Plant Breeding, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran.
5- Department of Mechanization and Agricultural Machinery, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.
**Corresponding Author: a.hesami@iau-shoushtar.ac.ir*