مجله پژوهش علف‌های هرز
جلد ۱۰، شماره ۱، ۱۳۹۷
صفحات ٤٦-۳۵

اثر روش خاک‌ورزی و بقایای گندم (*Triticum aestivum* L.) بر رشد علف‌های هرز و پاسخ عملکرد ذرت (*Zea mays* L.)

Effect of Soil Tillage Methods and Wheat (*Triticum aestivum* L.) Residue on Weed Growth and Yield Response of Corn (*Zea mays* L.)

جهانبخش میرزاوند[۱*]، سمیه رفیعی[۲]، رضا مرادی طالب بیگی[۳]

چکیده

تغییر روش خاک‌ورزی و کاربرد بقایا از روش‌های پیشنهادی برای مبارزه با علف‌های هرز مزارع است. به‌منظور بررسی اثر سه ساله روش‌های خاک‌ورزی (خاک‌ورزی رایج، کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی) و بقایای گندم (حفظ بقایا و حذف تمام بقایا از سطح خاک) بر رشد علف‌های هرز و عملکرد ذرت، پژوهشی مزرعه‌ای در زرقان، استان فارس به‌صورت آزمایش کرت‌های یک‌بار خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد روند رشد علف‌های هرز در سامانه خاک‌ورزی رایج و حفظ بقایا نسبت به حذف بقایای گندم از شیب کاهشی و منفی‌تری برخوردار بود، اما انجام عملیات بی خاک‌ورزی آلودگی علف‌های هرز چندساله را تشدید کرد. نتایج نشان داد با گذشت زمان تراکم علف‌های هرز چندساله با انجام عملیات بی خاک-ورزی نسبت به خاک‌ورزی رایج و کم خاک‌ورزی بیش از ٦۰ درصد افزایش یافت، درحالی‌که تراکم علف‌های هرز یک‌ساله را حدود ٤۰ درصد کاهش داد. بیشترین عملکرد دانه ذرت (١٤٤٤٧/٦٤ کیلوگرم در هکتار) در سامانه کم خاک‌ورزی و حفظ بقایا حاصل شد که نسبت به سامانه بی خاک‌ورزی منجر به افزایش ۳٤ درصدی عملکرد محصول شد. بیشترین تعداد دانه در بلال (٥٧٦ عدد) و شاخص برداشت دانه (۳٦/۸۲ درصد) در سامانه خاک‌ورزی رایج و حفظ بقایای گندم به دست آمد که نسبت به سامانه کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی به ترتیب به‌طور متوسط ٤ و ۱٥ درصد بیشتر بود. به‌طورکلی به نظر می‌رسد در سامانه‌های زراعی کشت ممتد ذرت جهت حفظ پتانسیل عملکرد محصول و بهبود مدیریت تلفیقی علف‌های هرز انجام عملیات کم خاک‌ورزی و حفظ ۳۰ درصد بقایای گیاهی گندم به‌صورت ایستاده و با ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر در سطح خاک قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: بقایای ایستاده، علف هرز یک‌ساله، علف هرز چندساله، کم خاک‌ورزی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۰٥/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٦/۰۷/۲۳

۱- استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زرقان، ایران
۲-دانشجوی سابق کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز دانشگاه محقق اردبیلی و کارآموز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
۳-دانشجوی سابق دکتری زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
* نویسنده مسئول E- mail: j.mirzavand@areeo.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در سال‌های اخیر، کاربرد کودهای شیمیایی، علف‌کش‌ها و خاک‌ورزی‌های سنگین ضمن داشتن هزینه‌های بالا منجر به کاهش ماده آلی خاک، کاهش کیفیت محصولات زراعی، افزایش آلودگی محیط‌زیست و هم‌چنین مقاوم شدن علف‌های هرز گشته است (Eghtadari-Naeini and Ghadiri, 2000; Ranjbar and Samadani, 2007). در این راستا، به نظر می‌رسد باقی گذاشتن بقایای گیاهی و کاهش عملیات خاک‌ورزی بتواند راهکار زراعی مناسبی در جهت بازچرخش عناصر غذایی، مدیریت بهتر علف‌های هرز و حفظ پتانسیل عملکرد گیاهان زراعی گردد (Blanco-Canqui *et al*., 2015; Fakhari *et al*., 2016). ذرت (*Zea mays* L.) و گندم (*Triticum aestivum* L.) به‌عنوان دو غله مهم، بخش عمده‌ای از غذای مردم دنیا را تشکیل می‌دهند و به‌طورمعمول کشاورزان ایران و به‌ویژه مناطق جنوبی کشور مانند استان فارس، این دو گیاه را در تناوب با یکدیگر کشت می‌کنند (Emam, 2011). اگرچه اعتقاد بر این است که کشت مداوم ذرت و یا تناوب ذرت-گندم به دلیل عوامل اقتصادی، تناوب مناسبی برای کشاورزان می‌باشد اما با مشکلاتی مانند افزایش جمعیت علف‌های هرز، گسترش آفات و بیماری‌ها که منجر به کاهش عملکرد محصول می‌گردد، همراه است (Alijani *et al*., 2011). یکی از مهم‌ترین سازوکارها برای حفظ پتانسیل عملکرد دانه در کشت ممتد ذرت در تناوب با گندم استفاده از سامانه‌های خاک‌ورزی حفاظتی و از جمله بی خاک‌ورزی است (Hamedi and Parvizi, 2016; Hasanzadeh-Moghadam *et al*., 2017). در رابطه با تأثیر خاک‌ورزی حفاظتی در شرایط مختلف، گزارش‌های متفاوتی شامل تأثیر مثبت (Jin *et al*., 2011; Bani-Asadi *et al*., 2014; Jalali and Sfandiari, 2016)، منفی و عدم تأثیر (Messiga *et al*., 2012; Malecka *et al*., 2015) وجود دارد. به نقل از افضلی‌نیا و کرمی (Afzalinia and Karami, 2018)، در شرایط کشت آبی معمولاً عملکرد محصول در خاک‌ورزی حفاظتی کمتر یا برابر با عملکرد محصول در خاک‌ورزی رایج (شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک و لولر) است. در مطالعه‌ای مشخص شد که بیشترین میزان عملکرد محصول در تناوب گندم–ذرت در شرایط بی خاک‌ورزی و باقی گذاشتن بقایا به دست آمد، درحالی‌که کمترین عملکرد نیز در شرایط بی خاک‌ورزی و همراه با حذف بقایا حاصل شد (Govaerts *et al*. 2007). در پژوهش دیگری توسط رومر-پریزگرواس و همکاران (Romero-Perezgrovas *et al*., 2014) عملکرد ذرت در سامانه کشاورزی حفاظتی ۲۶ درصد بیشتر از خاک‌ورزی مرسوم بود که با نتایج کینجیا و همکاران (Qingjiea *et al*., 2014) مطابقت داشت.

از سوی دیگر، نوع سامانه خاک‌ورزی و مدیریت بقایا می‌تواند توزیع بذر علف‌های هرز در پروفیل خاک، بقای بذر و خروج گیاه‌چه و درعین‌حال شدت آلودگی علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار دهد و در نتیجه تأثیر بسزایی بر جمعیت علف‌های هرز دارد (Moradi-Talebbeigi *et al*., 2013; Virginia *et al*., 2015). خاک‌ورزی سبب دفن شدن بسیاری از بذور موجود در سطح خاک شده و به‌این‌ترتیب می‌تواند از تراکم علف‌های هرز بکاهد و باعث کاهش مشکلات علف‌های هرز در آینده شود (Upadhyaya and Blackshaw, 2007; Ghorbani *et al*., 2013). هم‌چنین، خاک‌ورزی امکان جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز را از عمق‌های بیشتر خاک فراهم می‌کند (Chhokar *et al*., 2007; Franke *et al*., 2007). واناس و لیروکس (Vanasse and Leroux, 2000) گزارش کردند که تغییر سامانه خاک‌ورزی سبب تغییر ترکیب، تراکم و توزیع عمودی بذر در مزارع می‌شود. آن‌ها نشان دادند خاک‌ورزی بذور مدفون در عمق را به لایه‌های سطحی‌تر خاک می‌آورد و موجب تحریک جوانه‌زنی بذر علف-های هرز می‌شود. در سامانه‌های بدون خاک‌ورزی به دلیل اینکه ریشه‌چه بذور تازه جوانه‌زده در سطح خاک به‌سختی به درون خاک نفوذ می‌کند، احتمال مرگ گیاهچه‌ها افزایش می‌یابد (Liebman *et al*., 2001)؛ بنابراین، کاهش میزان بهم‌خوردگی خاک تحت عملیات خاک‌ورزی و باقی گذاشتن بقایای گیاهی می‌تواند به‌عنوان یک روش زراعی در کنترل بهتر علف‌های هرز و در نتیجه حفظ پتانسیل عملکرد گیاه زراعی نقش مؤثری داشته باشد. لذا، هدف از این مطالعه بررسی اثر سامانه‌های متفاوت خاک-ورزی و مدیریت بقایای گندم بر روند تغییرات رشدی علف هرز در جهت مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و پاسخ عملکرد ذرت بود.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر سامانه‌های متفاوت خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گندم (رقم چمران) بر رشد و تراکم علف‌های هرز و پاسخ عملکرد ذرت (هیبرید سینگل کراس ۷۰۴)، پژوهشی مزرعه‌ای در سه سال و از سال ۱۳۹۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان، استان فارس به‌صورت آزمایش کرت‌های یک‌بار خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در تناوب با گندم اجرا گردید. به‌منظور تعیین برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، قبل از شروع پژوهش دو نمونه خاک مرکب از مزرعه و عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری تهیه و میزان ماده آلی (۱/۰۱ درصد)، هدایت الکتریکی (۰/۶۵ دسی زیمنس بر متر) و اسیدیته (۷/۹) در خاک تعیین شد. بافت خاک مزرعه از نوع لوُم رُس سیلتی بود و متوسط بارندگی سالانه درازمدت در منطقه ۲۳۵ میلی‌متر (طول جغرافیایی "۳۵'۷۱°۵۲ شرقی و عرض جغرافیایی "۴۲'۷۶°۲۹ شمالی و ارتفاع ۱۵۹۶ متر از سطح دریا) ثبت شده است. تیمارها شامل روش‌های خاک‌ورزی در سه سطح (خاک‌ورزی رایج (شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک و تراز کردن به‌وسیله‌ی تراز کننده کششی)، کم خاک‌ورزی (یک‌بار استفاده از خاک‌ورز مرکب متشکل از پنجه غازی و روتاری) و بی خاک‌ورزی (بدون هیچ‌گونه عملیات شخم یا خاک‌ورزی)) به‌عنوان فاکتور اصلی و مدیریت بقایای گندم (رقم چمران) در دو سطح (حفظ بقایا به‌صورت ایستاده و حذف تمام بقایای گیاهی از سطح خاک) به‌عنوان فاکتور فرعی بودند. در تیمار حفظ بقایا، محصول به‌وسیله دستگاه کمباین برداشت شد، به‌طوری‌که حدود ۳۰ درصد بقایای گیاهی به‌صورت ایستاده با ارتفاع حدود ۳۰ سانتی‌متر باقی ماند. در شرایط بدون بقایا، گیاه از محل طوقه در سطح خاک کف‌بُر و از مزرعه خارج شد.

برای کشت ذرت از ردیف‌کار کشت مستقیم (ردیف‌کار برتینی، ۵ ردیفه و با عرض کار ۳ متر) استفاده گردید. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۲۰×۶ متر بود. هر کرت شامل ۸ خط کاشت و فاصله خطوط کاشت ۷۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله‌ی بین کرت‌های فرعی ۲ متر و تکرارها ۸ متر در نظر گرفته شد. بذر ذرت به مقدار ۲۵ کیلوگرم در هکتار در نیمه اول تیرماه در کرت‌ها کشت شد. میزان کود مصرفی بر اساس نیاز کودی مزرعه در سال‌های مختلف، متفاوت بود که تمامی کود فسفات (حدود ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار)، پتاس (حدود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و یک‌سوم کود اوره (حدود ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) در زمان کاشت و توسط کارنده به کرت‌ها داده شد و بقیه کود اوره در دو مرحله به‌صورت سرک و با دست در مزرعه پخش شد. سایر عملیات زراعی شامل آبیاری (روش غرقابی)، مبارزه با آفات و بیماری‌ها در تمام تیمارها به‌طور یکسان اعمال شد. علف‌های هرز غالب مزرعه شامل شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.)، پیچک (*Convolvulus arvensis* L.)، دیجیتاریا (*Digitaria filiformis* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، کاهو وحشی (*Lactuca scariola* L.) و پنیرک (*Malva neglecta* L.) بود. نمونه‌برداری جهت تعیین وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز در زمان ظهور گل تاجی و عملکرد دانه ذرت با رطوبت ۱۴ درصد پس از رسیدن فیزیولوژیک (تشکیل لایه سیاه) انجام شد. جهت تعیین پارامترهای مورد نظر، بوته‌های ذرت و علف‌های هرز از مساحت یک مترمربع به‌صورت تصادفی و با در نظر گرفتن اثرات حاشیه‌ای با دست بریده و برداشت شدند. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.3 انجام گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد و جهت رسم شکل‌ها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

نتایج و بحث

ازآنجایی‌که اثر سال بر ویژگی‌های مورد مطالعه علف‌های هرز معنی‌دار بود، آنالیز داده‌ها به‌صورت مرکب انجام و میانگین هر سال پژوهش جداگانه گزارش گردید. نتایج نشان داد تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر معنی‌دار عملیات خاک‌ورزی و کاربرد بقایای گندم قرار گرفت. در سال ۱۳۹۳، بیشترین تراکم علف هرز شیرین‌بیان و پیچک صحرایی (۱۸ بوته در مترمربع) در سامانه بی خاک‌ورزی و حذف بقایای گندم حاصل شد. در شرایط باقی گذاشتن بقایای گیاهی، تراکم علف‌های هرز چندساله شیرین‌بیان و پیچک صحرایی در سامانه بی خاک‌ورزی ۴۴ درصد کاهش یافت. هم‌چنین، در شرایط حذف بقایا بیشترین تراکم علف هرز سلمه‌تره (۲۴ بوته در مترمربع) و تاج‌خروس (۲۰ بوته در مترمربع) به ترتیب با کاربرد عملیات خاک‌ورزی رایج و کم

www.SID.ir

Archive of SID

خاک‌ورزی مشاهده شد. انجام عملیات بی خاک‌ورزی و حفظ بقایای گندم تراکم علف‌های هرز یک‌ساله سلمه‌تره و تاج‌خروس را نسبت به خاک‌ورزی رایج به ترتیب ۴۸ و ۱۹ درصد کاهش داد (جدول ۱). در سال ۱۳۹۴، بیشترین کاهش در تراکم علف‌های هرز چندساله شیرین‌بیان و پیچک صحرایی (حدود ۶۰ درصد) با انجام عملیات خاک‌ورزی رایج به همراه حفظ بقایا حاصل شد. درحالی‌که میزان این کاهش برای عملیات بی خاک‌ورزی و کم خاک‌ورزی به ترتیب ۴۷ و ۳۷ درصد تعیین شد. بیشترین تراکم علف‌های هرز یک‌ساله سلمه‌تره (۲۱ بوته در مترمربع)، تاج‌خروس (۱۵ بوته در مترمربع) و کاهو وحشی (۸ بوته در مترمربع) در شرایط کم خاک‌ورزی و حذف بقایا مشاهده شد (جدول ۱). در سال ۱۳۹۵، تراکم علف‌های هرز چندساله مانند شیرین‌بیان و پیچک نسبت به علف‌های هرز یک‌ساله تاج‌خروس، سلمه‌تره و کاهو وحشی در سامانه بی خاک‌ورزی و حذف بقایا افزایش یافت. نتایج نشان داد تراکم علف‌های هرز چندساله شیرین‌بیان، پیچک و مرغ در سامانه بی خاک‌ورزی و حفظ بقایای گندم نسبت به حذف بقایا به‌طور متوسط حدود ۴۰ درصد کاهش داشت. هم‌چنین، روند تغییرات تراکم علف‌های هرز نشان داد با گذشت زمان تراکم علف‌های هرز چندساله با انجام عملیات بی خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی رایج و کم خاک‌ورزی بیش از ۶۰ درصد افزایش یافت درحالی‌که تراکم علف‌های هرز یک‌ساله حدود ۴۰ درصد کاهش داشت (جدول ۱). به‌طورکلی، همواره انجام عملیات خاک‌ورزی رایج در شرایط حذف و یا حفظ بقایا وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز را کاهش داد [شکل ۱ (a) و (d)]. درحالی‌که روند کاهشی وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز تحت عملیات کم خاک‌ورزی تنها در شرایط حفظ بقایای گیاهی حاصل شد [شکل ۱ (b) و (e)]؛ اما انجام عملیات بی خاک‌ورزی منجر به افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز گردید اگرچه حذف بقایا نسبت به حفظ بقایا با شیب بیشتری وزن خشک و تراکم علف هرز را افزایش داد [شکل ۱ (c) و (f)].

به نظر می‌رسد بیشتر بودن وزن خشک و فراوانی علف‌های هرز در سامانه خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به خاک‌ورزی رایج احتمالاً به دلیل عدم حذف کلیه علف‌های هرز در زمان کم خاک‌ورزی و در نتیجه بهبود شرایط برای رشد علف‌های هرز باقی‌مانده بوده است. هم‌چنین، با انجام عملیات خاک‌ورزی رایج احتمالاً بذور علف‌های هرز به عمق‌های پایین‌تر خاک رفته و امکان جوانه‌زنی آن‌ها کمتر گردیده است (Demjanova *et al*., 2007; Fkhari *et al*., 2016). علاوه‌براین، فلور علف‌های هرز تحت تأثیر نوع خاک‌ورزی، شرایط محیطی، تناوب زراعی، نوع گیاه زراعی، زمان و نوع مدیریت علف‌های هرز قرار می‌گیرند (Shrestha *et al*., 2002). نتایج تحقیقات مختلف حاکی از آن است که خاک‌ورزی حفاظتی در مقایسه با خاک‌ورزی رایج از طریق تأثیر بقایای گیاهی بر محیط جوانه‌زنی بذور در خاک، تأثیر رطوبت و دمای خاک و تغییر توزیع بذور علف‌های هرز در خاک باعث تغییرات در فلور علف‌های هرز می‌شود (Tesdale *et al*., 1992). پژوهش‌ها نشان داده است که انجام عملیات خاک‌ورزی رایج نسبت به سامانه خاک‌ورزی حفاظتی و به‌خصوص بی خاک‌ورزی منجر به کاهش رشد و فراوانی علف‌های هرز چندساله می‌گردد (Adamavicienc *et al*., 2009). در پژوهشی مشخص شد که انجام عملیات کم خاک‌ورزی رایج نسبت به کم خاک‌ورزی منجر به کاهش ۶۰ درصدی تراکم علف‌های هرز چندساله (۲/۶ در مقابل ۷/۵ بوته در مترمربع) گردید (Demjanova *et al*., 2007). از سوی دیگر، بقایای محصول روی سطح خاک می‌تواند رویش بسیاری از گونه‌های علف هرز را تحت تأثیر قرار دهد (Teasdale and Mohler, 2000). بقایای گیاهی از رسیدن نور به بذرهای باقی‌مانده در سطح خاک یا در اعماق سطحی خاک، از رشد و جوانه‌زنی علف‌های هرز یا استقرار کامل گیاهچه‌های آن‌ها جلوگیری می‌نمایند (Fisk *et al*., 2001; Moradi-Talebbeigi *et al*., 2013).

ازآنجایی‌که اثر سال بر صفات عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت معنی‌دار نبود، آنالیز داده‌ها به‌صورت مرکب انجام و میانگین سه سال پژوهش گزارش گردید. اثر سامانه خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گندم بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت معنی‌دار بود. نتایج نشان داد بیشترین عملکرد دانه ذرت (۱۴۴۴۷/۶۴ کیلوگرم در هکتار) در سامانه کم خاک‌ورزی و حفظ بقایای ایستاده گندم حاصل شد که نسبت به خاک‌ورزی رایج از لحاظ آماری تفاوتی نداشت اما منجر به افزایش ۳۴ درصدی عملکرد دانه ذرت نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

سامانه بی خاک‌ورزی شد (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در بلال (۵۷۶ عدد) و شاخص برداشت دانه (۳۶/۸۲ درصد) در سامانه خاک‌ورزی رایج و حفظ بقایای ایستاده گندم به دست آمد که نسبت به سامانه کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی به ترتیب به‌طور متوسط ۴ و ۱۵ درصد بیشتر بود. بیشترین عملکرد بیولوژیک (۴۱۳۰۱/۹۶ کیلوگرم در هکتار) در سامانه کم خاک‌ورزی و حفظ بقایای گندم حاصل شد که نسبت به حذف بقایا ۱۳ درصد افزایش داشت (جدول ۲). نتایج همبستگی نشان داد تأثیر سامانه خاک-ورزی و بقایای گندم بر عملکرد ذرت نتیجه تأثیرپذیری اجزای عملکرد دانه (تعداد دانه در بلال با $r=۰/۸۲^{**}$، تعداد دانه در ردیف با $r=۰/۸۴^{**}$ و وزن ۱۰۰۰ دانه با $r=۰/۶۷^{**}$) بوده است که از بین اجزای عملکرد دانه، بیشترین همبستگی میان عملکرد دانه و تعداد دانه در ردیف مشاهده شد و سامانه کم خاک‌ورزی و حفظ بقایا نسبت به خاک‌ورزی رایج و حذف بقایا باعث افزایش ۲۵ درصدی آن شد (جدول ۳).

به نظر می‌رسد که روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد نهایی محصول نیز تأثیر بسزایی دارد. استفاده از سامانه خاک‌ورزی حفاظتی سبب حفظ بقایای گیاهی بر روی خاک و سبب تثبیت رطوبت و دمای خاک و هم‌چنین باعث بهبود پایداری دانه‌بندی خاک و افزایش میزان مواد آلی خاک، کاهش فرسایش خاک می-شود (Dabney, 2004; Aladesanwa and Adigun, 2008; Anderson, 2008). در پژوهشی مشخص شد که بیشترین میزان عملکرد دانه سویا (*Glycine max* L.) در سامانه خاک‌ورزی حفاظتی به دست آمد که دلیل آن را حفظ رطوبت خاک و بهبود حاصلخیزی خاک بیان کردند (Borzali *et al*., 2004). در مطالعه دی-ویتا و همکاران (De-Vita *et al*., 2007) مشخص شد که در مناطق خشک و نیمه‌خشک که رطوبت عامل محدودکننده برای تولید محصول است، معمولاً انجام خاک‌ورزی حفاظتی افزایش عملکرد محصول را به دنبال دارد. افضلی‌نیا و کرمی (Afzalinia and Karami, 2018) نشان دادند که عملکرد ذرت در سامانه خاک‌ورزی حفاظتی کمتر یا برابر با عملکرد محصول در سامانه خاک‌ورزی رایج است. در پژوهش دیگری کاهش عملیات خاک‌ورزی با حفظ بقایای گیاهی عملکرد و کیفیت محصول ذرت را بهبود بخشید (Ghuman and Sur, 2001) که با نتایج مطالعه بحرانی و همکاران (Bahrani *et al*., 2007) که بیان کردند بیشترین عملکرد ذرت با انجام عملیات خاک‌ورزی حفاظتی حاصل شد، هم‌خوانی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

الگوی کشت متداول زراعی در برخی از مناطق استان فارس (حومه زرقان و اراضی زیر سد درودزن) کشت پیاپی گندم و یا ذرت است که این الگوی کشت با توجه به محدودیت‌های منابع کمی و کیفی آب، امکان اجرای تناوب زراعی مناسب را غیرممکن ساخته است. در چنین شرایطی استفاده و توسعه سامانه‌های کشت حفاظتی (به‌خصوص کم خاک‌ورزی) در الگوی کشت رایج ذرت می‌تواند به حفظ و صیانت از منابع تولید از قبیل آب، خاک و محیط‌زیست کمک نماید. از سوی دیگر هر چند عملیات کم خاک‌ورزی ممکن است به کنترل ۱۰۰ درصد علف‌های هرز در مزرعه منجر نشود، اما از تراکم آن‌ها می‌کاهد. از طرف دیگر، نگهداری بقایا در سطح خاک، سبز شدن گیاهچه‌های علف هرز را به تأخیر می‌اندازد که این موضوع سبب افزایش توان رقابتی گیاه زراعی با علف‌های هرز می‌شود و در نتیجه انجام عملیات کم خاک‌ورزی با کاربرد بقایا را می‌توان جهت حفظ پتانسیل عملکرد ذرت و بهبود مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در کنار سایر روش-های مبارزه علیه علف هرز توصیه نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر برهمکنش خاک‌ورزی و بقایای گندم بر تراکم گونه‌های علف هرز (بوته در مترمربع) در ذرت

Table 1. Effects of interaction between tillage and wheat residue on density of weed species (weed m^{-2}) in corn

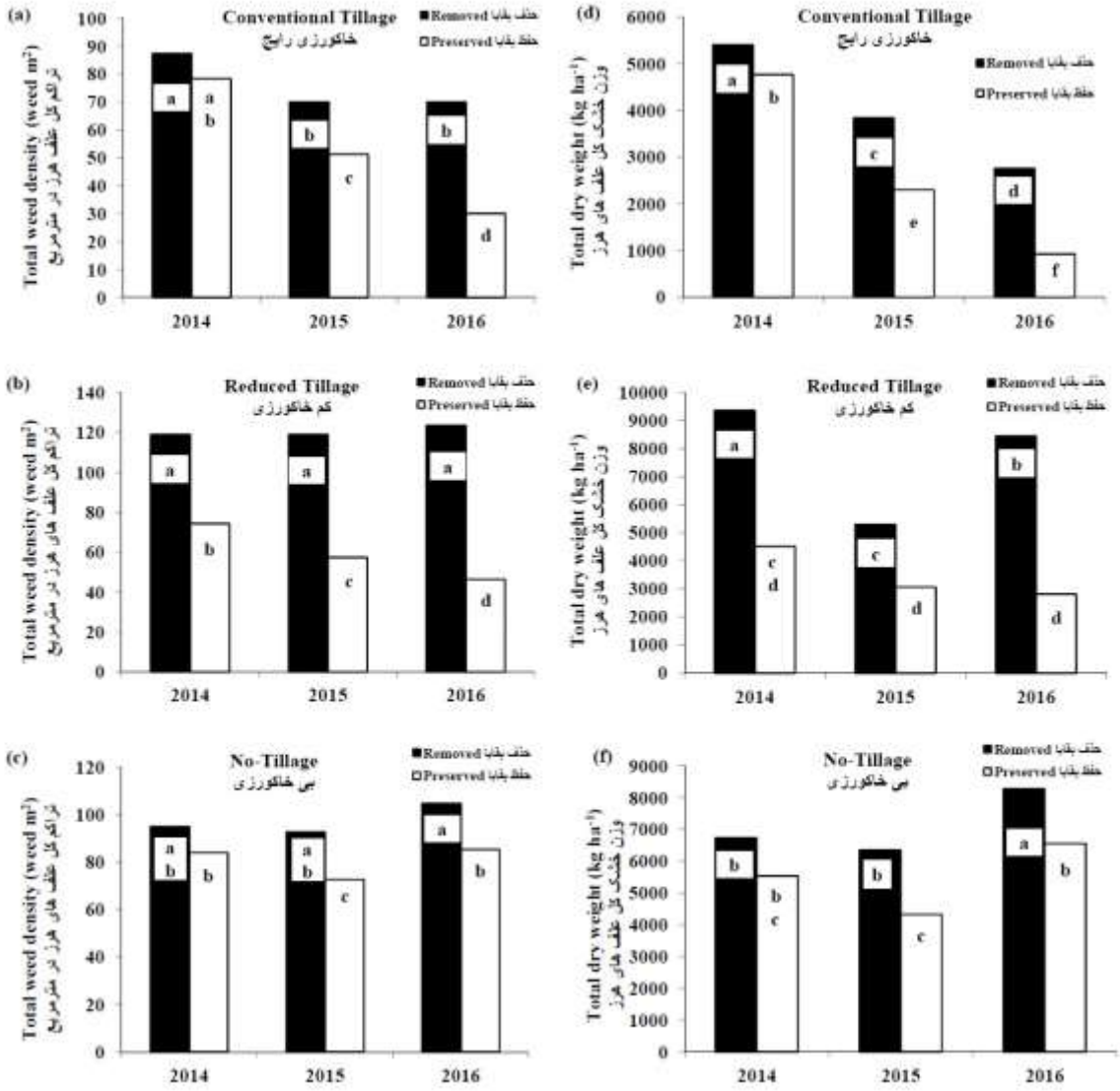
Treatments تیمارها		*Glycyrrhiza glabra* شیرین‌بیان	*Convolvulus arvensis* پیچک	*Digitaria filiformis* دیجیتاریا	*Chenopodium album* سلمه تره	*Amaranthus retroflexus* تاج‌خروس	*Lactuca scariola* کاهو وحشی	*Malva neglecta* پنیرک
Year سال : 2014								
Conventional- خاک ورزی رایج	Removed حذف بقایا	10.67c	8.00b	10.33abc	24.00a	14.00b	11.00ab	9.33c
	Preserved حفظ بقایا	5.67d	2.00c	8.67c	23.00ab	14.33b	11.33ab	13.33bc
Reduced کم خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	15.67ab	11.67b	16.00a	21.67ab	20.33a	12.00a	22.00a
	Preserved حفظ بقایا	12.33bc	8.67b	6.33c	12.33c	10.00c	9.00ab	15.67abc
No-till بی خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	18.00a	18.00a	10.00abc	12.33c	10.67c	8.00b	18.00ab
	Preserved حفظ بقایا	11.33bc	8.67b	12.67ab	15.00bc	11.33bc	9.33ab	15.67abc
Year سال: 2015								
Conventional- خاک ورزی رایج	Removed حذف بقایا	11.33c	7.00c	13.33b	17.00b	9.33bc	6.67ab	5.33cd
	Preserved حفظ بقایا	6.00d	1.33d	7.67cd	16.00b	8.67bc	6.67ab	5.00d
Reduced کم خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	20.00ab	16.00b	21.00a	21.67a	15.67a	8.67a	16.00a
	Preserved حفظ بقایا	13.33c	9.33c	7.00d	9.67c	4.33c	5.67ab	8.00bc
No-till بی خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	23.00a	21.67a	10.33bcd	9.33c	8.33bc	4.00b	16.00a
	Preserved حفظ بقایا	16.33bc	7.33c	11.67bc	10.33c	11.00ab	6.00ab	10.00b
Year سال: 2016								
Conventional- خاک ورزی رایج	Removed حذف بقایا	9.33de	2.67c	11.33c	13.33a	6.33a	8.67a	18.33ab
	Preserved حفظ بقایا	4.33e	1.00c	6.00d	6.33b	1.33c	4.00bc	7.00c
Reduced کم خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	22.00b	29.00ab	20.00ab	14.00a	6.67a	9.33a	22.67a
	Preserved حفظ بقایا	13.67c	4.33c	13.33c	5.00b	1.00c	2.33c	6.67c
No-till بی خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	25.67a	32.67a	23.00a	6.00b	1.33c	2.33c	13.67b
	Preserved حفظ بقایا	14.33c	18.33b	16.33bc	11.67a	4.00b	6.00ab	14.67b

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند (دانکن=۵ درصد).

In each column means followed by same letters do not differ significantly (Duncan=5%).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- اثر خاک‌ورزی و بقایای گندم بر تراکم (a,b,c) و وزن خشک کل علف‌های هرز (d,e,f) در کشت ذرت (میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند (دانکن=۵ درصد).

Figure1- Effect of tillage method and wheat residue on total density (a,b,c) and dry weight of weed (d,e,f) in corn (In each column means followed by same letters do not differ significantly (Duncan=5%).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر برهمکنش خاک‌ورزی و بقایای گندم بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

Table 2- Effects of interaction between tillage and wheat residue on yield and yield components of corn

Treatments تیمارها		Kernel yield (kg ha-1) عملکرد دانه	1000-kernel weight (g) وزن ۱۰۰۰ دانه	Kernel number per cob تعداد دانه در بلال	Row number per cob تعداد ردیف در بلال	Kernel number per row تعداد دانه در ردیف	Biological yield (kg ha-1) عملکرد بیولوژیک	Harvest index (%) شاخص برداشت
Conventional خاک‌ورزی رایج	Removed حذف بقایا	10504.37c	207.60bc	505.33cd	14.00ab	36.22bc	34646.70cd	30.11c
	Preserved حفظ بقایا	14408.69a	252.13a	576.67a	13.78ab	42.89ab	39171.62ab	36.82a
Reduced کم خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	12235.31b	252.34a	491.11cd	12.22c	40.44ab	36625.18bc	33.50b
	Preserved حفظ بقایا	14447.64a	259.47a	561.78ab	12.44bc	45.33a	41301.96a	34.97b
No-till بی خاک‌ورزی	Removed حذف بقایا	10185.31c	233.65ab	443.78d	14.22a	31.44c	32796.96d	31.05c
	Preserved حفظ بقایا	10761.42c	202.52c	532.00abc	14.00ab	38.33abc	35157.24cd	30.31c

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل در یک حرف مشترک می‌باشند، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند (دانکن=۵ درصد).

In each column means followed by same letters do not differ significantly (Duncan=5%).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت

Table 3- Coefficients correlation between yield and yield components of corn

	Kernel yield	1000-kernel weight	Kernel number per cob	Row number per cob	Kernel number per row	Biological yield	Harvest index
	عملکرد دانه	وزن ۱۰۰۰ دانه	تعداد دانه در بلال	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
Kernel yield	1.00						
1000-kernel weight	0.67*	1.00					
Kernel number per cob	0.82**	-0.65*	1.00				
Row number per cob	0.50ns	0.34ns	0.61*	1.00			
Kernel number per row	0.84**	0.49ns	0.87**	0.76*	1.00		
Biological yield	0.63*	0.49ns	0.57ns	0.45ns	0.61*	1.00	
Harvest index	0.96**	0.75*	0.91**	0.52ns	0.90**	-0.66*	1.00

ns، * و ** به ترتیب بیانگر نداشتن اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشند.

* and ** significant at the 0.05 and 0.01 level, respectively; ns, not significant.

www.SID.ir

Archive of SID

References فهرست منابع

Adamavicienc, A., K. Romanechas., E. Sarauskis and V. Pilipavicius. 2009. Non-chemical weed control in sugar-beet crop under an intensive and convention in west Afica, II. Crop Productivity. Agron. Res. 7: 143-148.

Afzalinia, S. and A. D. Karami. 2018. Effect of conservation tillage on soil properties and corn yield in the corn-wheat rotation. Iranian J. Bio-system Engin. 49(1): 129-137. (In Farsi).

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

Alijani, Kh., M. J. Bahrani and S. A. R. Kazemeini. 2011. Effect of tillage methods and corn residue on growth, yield and yield components of wheat. Iranian J. Field Crops Res. 9(3): 113-122. (In Farsi).

Anderson, R. L. 2008. Residue management tactics for corn following spring wheat. Weed Tech 22: 177-181.

Bahrani, M. J., M. H. Raufat and H. Ghadiri. 2007. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil Tillage Res. 94: 305-309.

Bani-Asadi, R., A. A. Tohidi-Nejad and Gh. Mohammadi-Nejad. 2014. Evaluation of effects of tillage methods and barley residues management on corn production. J. Agricultural Science and Sustainable Production. 24(4): 61-69. (In Farsi).

Blanco-Canqui, H., T. M. Shaver., J. L. Lindquist., A. Charles., R. W. Shapiro., C. Elmore., A. Francis and G. W. Hergert. 2015. Cover crops and ecosystem services: insights from studies in temperate soils. Agron. J. 107: 449-474.

Borzali, M., A. Javanshir., M. R. Shakiba., M. Moghaddam and A. A. Norinia. 2004. Effect of different tillage on soybean yield and yield components in Gorgan. J. Seed and Plant. 19: 173-189. (In Farsi).

Chhokar, R., R. Sharma., G. Jat., A. Pundir and M. Gathala. 2007. Effect of tillage and herbicides on weeds and productivity of wheat under rice–wheat growing system. Crop Prot. 26: 1689-1696.

Dabney, S. M., G. V. Wilson., K. C. Mcgregor and G. R. Foster. 2004. History, residue and tillage effects on erosion of loessial soil. Transactions of the American Society of Agricultural Engineering. 47: 767-775.

Demjanova, M., I. Macak., F. M. Caloviü., T. Stefan and S. Jozef. 2009. Effects of tillage systems and crop rotation on weed density weed species composition and weed biomass in maize. Agron Res. 7: 785-792.

De-Vita, P., E. Di-Paolo, G. Fecondo, N. Di-Fonzo and M. Pisante. 2007. No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. Soil Tillage Res. 92: 69-78.

Eghtadari-Naeini, A. and H. Ghadiri. 2000. Determination of critical period of weed control in maize (*Zea mays* L.) at Kooshkak and Bajgah locations (Fars province). J. Science and Technology for Agriculture and Natural Resources. 4: 85-93. (In Farsi).

Emam, Y. 2011. Cereal Production. Shiraz University Press, Shiraz, Iran 190 pp. (In Farsi)

Fakhari, R., A.Tobeh., M. Taghi Alebrahim., M. A. Baghestani and E. Zand. 2016. The effect of cover crops and time of sowing on weed population and corn yield in two minimum and conventional tillage systems. Iranian J. Weed Science. 12: 211-220. (In Farsi).

Fisk, J. W., O. B. Hesterman., A. Shrestha., J. J. Kells., R. R. Harwood., J. M. Squire and C. C. Sheaffer. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. J. Agron. 93: 319-325.

Franke, A., S. Singh., N. Mc-Roberts., A. Nehra., S. Godara., R. Malik and G. Marshall. 2007. *Phalaris minor* seedbank studies: longevity, seedling emergence and seed production as affected by tillage regime. Weed Res. 47: 73–83.

Ghorbani, R., S.V. Mir-Alavi and M. Sabet Teimouri. 2013. Effect of planting date and crop density of autumn wheat an density and biomass of weed. Agroecology. 4(4): 294-306. (In Farsi).

www.SID.ir

Archive of SID
Ghuman, B. S. and H. S. Sur. 2001. Tillage and residue management effects on soil properties in a direct drill tillage system. Soil Tillage Res. 42: 209-219.

Govaerts, B., M. Fuentes., M. Mezzalama., M. Julie., J. Deckers., J. D. Etchevers., B. Figueroa-Sandoval and K. D. Sayre. 2007. Infiltration, soil moisture, root rot and nematode populations after 12 years of different tillage, residue and crop rotation managements. Soil Tillage Res. 94: 209-219.

Hamedi, F. and Y. Parvizi. 2016. Evaluation of long-term effects of tillage methods and crop rotation on organic carbon storage of soil. Iranian J. Soil Research. 30(3): 271-280. (In Farsi).

Hasanzadeh-Moghadam, H., M. Gloy., M. Romrodi and H. R. Sharifi. 2017. Influence of tillage method and residue retention on yield and some agronomic characteristics of forage corn in water stress conditions. Agricultural Science and Sustainable Production. 27(4): 137-151. (In Farsi).

Jalali, A. H. and H. Sfandiari. 2016. Effect of tillage systems and crop rotations on wheat yield. J. Plant Production. 39(2): 43-56. (In Farsi).

Jin, H., L. Hongwen., R. G. Rasaily., W. Qingjie., C. Guohua., S. Yanbo., Q. Xiaodong and L. Lijin. 2011. Soil properties and crop yields after 11 years of no tillage farming in wheat-corn cropping system in north China Plain. Soil Tillage Res. 113: 48-54.

Liebman, M., C. L. Mohler and C. P. Staver. 2001. Ecological management of agricultural weeds. Cambridge University Press. 532 pp.

Malecka, I., A. Blecharczyk., Z. Sawinska., D. Swedrzynska and T. Piechota. 2015. Winter wheat yield and soil properties response to long-term non-inversion tillage. J. Agri. Sci. Tech. 17: 1571-1584.

Messiga, A. J., N. Ziadi., C. Morel., C. Grant., G. Tremblay., G. V. Lamarre and L. E. Parent. 2012. Long-term impact of tillage practices and biennial P and N fertilization on corn and soybean yields and soil P status. Field Crop Res. 133: 10-22.

Moradi-Talebbeigi, R., H. Pirste-Anooshe., M. J. Ahmadi-Lahijani and Y. Emam. 2013. Evaluation the effects of wheat residues and day or night tillage on weed community and yield of SC 704 corn cultivar (*Zea mays* L.). Agroecology. 5: 255-262. (In Farsi)

Qingjiea, W., L. Caiyuna., L. Hongwena., H. Jina., K. Kumer-Sarker., G. Rabi., A. Rasaily., L. Liang-Zhonghuic., Q. Xiaodonga., L. Huia and A. David Jack. 2014. The effects of no-tillage with sub-soiling on soil properties and corn yield: 12-year experiment on alkaline soils of Northeast China. Soil Tillage Res. 137: 43-49.

Ranhbar, M. and B. Samadani. 2007. Influence of winter cover crops on weed control and tomato yield. Pajouhsh and Sazandegi. 74: 24-33. (In Farsi).

Romero-Perezgrovas, R., N. Verhulst., D. Delarosa., V. Hernandez., M. Maertens., J. Deckers and B. Govaerts. 2014. Effects of tillage and crop residue management on corn yields and net returns in the Central Mexican Highlands under drought conditions. Soil Science Society of China. 24: 476-486.

Shrestha, A., S. Z. Knezevic., R. C. Roy., B. Ball-Coelho and C. J. Swanton. 2002. Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. Weed Res. 42: 76-87.

Teasdale, J. R. and C. L. Mohler. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. Weed Sci. 48: 385-392.

Tesdale, J. R., C. E. Beste. and W. E. Potts. 1992. Response of weeds to tillage and cover crops residue. Weed Sci. 39: 195-199.

Upadhyaya, M. K. and R. E. Blackshaw. 2007. Non-chemical weed management principles, concepts and technology. Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, Alberta, Canada. 249 pp.

Vanasse, A. and G. L. Leroux. 2000. Floristic diversity, size, and vertical distribution of the weed seed bank in ridge and conventional tillage systems. Weed Sci. 48: 454-460.

Virginia, N., V. Nele., C. Rachael and G. Bram. 2015. Weed dynamics and conservation agriculture principles: A review. Field Crops Res. 183: 56-68.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Soil Tillage Methods and Wheat (*Triticum aestivum* L.) Residue on Weed Growth and Yield Response of Corn (*Zea mays* L.)

J. Mirzavand[1]*, S. Rafiee[2], R. Moradi-Talebbeigi[3]

Abstract

Changing tillage systems and plant residue application are regarded as suggested methods to improve weed management. A 3-year field experiment was conducted to evaluate the effects of soil tillage methods (conventional tillage (CT), reduced tillage (RT), and no-till (NT)) and wheat residue (residue preservation and removal) on weed growth and corn yield at Zarghan, Fars province. The experimental design was as split plot based on randomized complete block in three replications. Results showed that the lowest weed growth was obtained by CT method when wheat residue preserved while applying NT method enhanced perennial weed infestations. In other words, applying NT method increased perennial weed density up to 60% compared to CT and RT methods, but annual weed infestations decreased 40%. The kernel yield of corn (14447.64 kg ha^{-1}) increased 34% when RT method accompanied by wheat residue compared to NT method. Applying CT method and residue preservation was maximized kernel number per cob (No. 576) and harvest index (36.82%) compared to RT and NT methods by four and 15%, respectively. It is concluded that, in consecutive corn cultivation, to grantee the corn yield potential and suppress weed growth applying RT method and preservation of 30% of wheat residue (standing residue with a height of 30 cm), is recommended.

Keywords: Annual Weed, Perennial Weed, Reduced Tillage, Standing Residue.

Received date: 29 July 2017 Accepted date: 15 October 2017

1- Assistant Professor, Soil and Water Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zarghan, Iran

2- Former Graduate Student of Weed Identification and Control, Mohaghaghe Ardabili University and Apprentice at Fars Agriculture and Natural Resource Research Center

3- Former Ph.D Student of Crop Production and Plant Breeding, School of Agriculture, Shiraz University

Corresponding author E-mail: j.mirzavand@areeo.ac.ir

www.SID.ir