مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۱۱ (۱۳۹٤) ۱۱-۱

اثر سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی بر پویایی بانک بذر علف‌های‌هرز در تناوب ذرت-گندم

محمدرضا جمالی[۱*] و گودرز احمدوند[۲]

۱ـ دانشجوی دوره دکتری علوم علف‌های‌هرز دانشگاه بوعلی سینا همدان ۲ـ دانشیار گروه زراعت دانشگاه بوعلی سینا همدان

تاریخ دریافت: ۹٤/۳/۱۲

تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۰/۲۸

چکیده

به منظور ارزیابی اثر سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی بر تراکم بانک بذر علف‌های‌هرز در تناوب ذرت-گندم آزمایشی طی دو سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ بصورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل سه تیمار خاک‌ورزی کامل، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی و کرت‌های فرعی شامل کنترل شیمیایی و عدم کنترل (شاهد) بود. نمونه برداری از بذر علف‌های‌هرز پیش از کاشت ذرت، قبل از اعمال تیمارها و همچنین پس از برداشت ذرت و گندم، به روش سیستماتیک انجام گرفت. مقایسه میانگین تراکم بانک بذر خاک پس از برداشت گندم نشان داد که در تیمار بی خاک‌ورزی تعداد علف‌های‌هرز قیاق *Sorghum halepense* (L.) Pers.، کاهو وحشی *Lactuca serriola* L. و پیچک *Convolvulus arvensis* L. دارای افزایش معنی‌داری بود، ضمن اینکه بانک بذر علف‌های‌هرز فوق تحت تاثیر علف‌کش‌ها قرار نگرفت. تیمار خاک ورزی کامل موجب افزایش معنی دار یولاف *Avena ludoviciana* Dur. و جودره *Hordeum spontaneum* C.koch گردید. نتیجه نهایی این پژوهش توصیه کم‌خاک‌ورزی است.

واژه‌های کلیدی: علف‌کش، خاک‌ورزی کامل، کم‌خاک‌ورزی، بی‌خاک‌ورزی

*Corresponding author. E-mail: mohammad_jamali84@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

تعیین بانک بذر علف‌های‌هرز خاک راه عملی و نقطه شروع مطالعه چرخه زندگی بسیاری از علف‌های‌هرز یک‌ساله است (Forcella *et al*., 1992). هارپر(Harper, 1977) خاک را بانک یا مخزنی در نظر گرفت که در آن هر دو عمل واریز و برداشت صورت می‌گیرد. واریز با تولید و انتشار بذر، در حالی‌که برداشت بذر از خاک از طریق جوانه زنی، پیری، مرگ و شکار صورت می‌گیرد. بانک بذر متشکل از بذور تازه ریزش یافته و بذور پس انداز شده سال‌های قبل است و جمعیت علف‌های‌هرز در گذشته و حال را نشان می‌دهد. بانک بذر خاک ضامن تداوم علف‌های‌هرز به هنگام بروز شرایط نامناسب و بخشی از فلور یک منطقه می‌باشد که با کمک آن می‌توان جامعه علف‌های‌هرز را تعیین کرد. با برآورد بانک بذر علف‌های‌هرز، می‌توان توان تهاجمی آنها را پیشگویی کرد (Shersta *et al*., 2002).

تغییرات بانک بذر علف‌های‌هرز در نتیجه عملیات متفاوت از عوامل تعیین کننده در مدیریت علف‌های‌هرز مزرعه است. دست ورزی‌های انجام شده توسط بشر در بوم نظام‌های زراعی بر حضور گونه‌های مختلف تاثیر بسزایی دارد (Siah Marguee *et al*., 2003). عملیات مدیریتی خاص می‌تواند بانک بذر علف‌های‌هرز را تحت تاثیر قرار دهد. خاک‌ورزی، توزیع بذر علف‌های‌هرز در پروفیل خاک، بقای بذر و خروج گیاهچه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Kashe *et al*., 2009; Devi Ranjit *et al*., 2007). واناس و لیروکس (Vanasse & Leroux, 2000) نشان دادند که تغییر سامانه خاک‌ورزی سبب تغییر ترکیب، تراکم و توزیع عمودی بذر در مزارع می‌شود. طبق برآورد، ۹۵ درصد بذوری که وارد خاک می‌شوند مربوط به یک‌ساله‌ها است. در جائیکه خاک به طور مرتب زیر و رو می‌شود، گیاهان یک‌ساله بسیار فراوان هستند و بذور تنها امکان ارتباط میان نسل‌ها می‌باشند. خاک‌ورزی بذور مدفون در عمق را به لایه‌های سطحی‌تر خاک می‌آورد و موجب تحریک جوانه‌زنی بذر علف‌های‌هرز می‌شود (Vanasse & Leroux, 2000).

عملیات خاک‌ورزی وضعیت گازها در خاک را تغییر داده و بذور را در معرض نور قرار می‌دهد (Scopel *et al*., 1991). در نظام بی‌خاک‌ورزی، بذور ریز نورپسند دفن شده توسط آبیاری طی فصل رشد، جوانه نمی‌زنند و بتدریج افزایش می‌یابند. کاربرد علف‌کش‌ها تاثیر بسزایی در تراکم و ترکیب بذور علف‌های‌هرز خاک، از طریق کنترل جمعیت علف‌های‌هرز مستقر و کاهش ریزش بذور آنها دارند. هدف این آزمایش ارزیابی اثرات سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی در شرایط کنترل شیمیایی و شاهد بر تراکم و تنوع بانک بذر علف‌های‌هرز در تناوب ذرت ـ گندم بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان استان فارس به اجرا در آمد. زرقان دارای طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ٤۳ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ٤٦ دقیقه شمالی و متوسط ارتفاع ۱٦۰٤ متر از سطح دریا می‌باشد (Papoly Yazdi, 1988). متوسط بارندگی سالیانه ۳٤۵ میلی متر، بافت خاک سیلتی ـ رسی لوم و واکنش خاک معادل ۷/۸ است (Jamali, 2013).

آزمایش به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار انجام شد.کرت‌های اصلی شامل سه تیمار خاک‌ورزی کامل، کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی و کرت‌های فرعی شامل کنترل شیمیایی و عدم کنترل (شاهد) علف‌های‌هرز بود. طول هر کرت اصلی معادل ۳۰ و عرض آن شش متر، طول و عرض کرت‌های فرعی نیز به ترتیب معادل ۱۵ و ٦ متر منظور شد.

ادوات مورد استفاده شامل تراکتور والترا پنج خیش ساخت شرکت والترا فنلاند، خاک ورز مرکب بوکان تولید شرکت سازه کشت بوکان و دستگاه کشت مستقیم اسفوجیا ساخت شرکت اسفوجیا ایتالیا کاشت ذرت و گندم را انجام داد.

Archive of SID

www.SID.ir

دستگاه کشت مستقیم اسفوجیا دارای سیستم موزع بذر با خروجی دوگانه (خروجی بزرگ و کوچک) است که یک سمت آن برای محصولات ریز مانند گندم و جو و قسمت خروجی درشت‌تر برای بذرهای درشت مثل ذرت و نخود است. این دستگاه بدون خاک ورزی با دیسک‌های برشی قابل تنظیم از نظر عمق، عملیات کاشت را در بقایای محصول قبل انجام می‌دهد.

کلیه ادوات فوق دارای عرض کار سه متراست و با توجه به عرض کار ادوات، عرض هر کرت شش متر در نظر گرفته شد که با یک رفت و برگشت در طول ۳۰ متر (طول هر کرت) تیمارهای خاک ورزی و عملیات کاشت انجام گردید. به منظور امکان حرکت ادوات، عرض راهروها سه متر در نظر گرفته شد. هر کرت اصلی از طول به دو قسمت تقسیم شده و تیمارهای فرعی به ابعاد ٦ × ١٥ متر به صورت تصادفی انتخاب گردید و در طول دوره آزمایش مرزهای طولی ثابت باقی ماند. در بهار سال ۱۳۹۱ ذرت رقم سینگل کراس ۷۰٤ به میزان ۲۵ کیلو گرم در هکتار با فاصله ردیف ۷۵ و فاصله بوته ۱۸ سانتی متر در تاریخ ۹۱/۲/۱۵ کاشته شد و در پاییز همان سال پس از برداشت ذرت (۹۱/۷/۱٤)، بی‌درنگ کاشت گندم رقم چمران به میزان ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار در تاریخ ۹۱/۷/۲۸ انجام شد. مزرعه آزمایشی در سال قبل از کاشت ذرت تحت آیش بود. تیمارهای خاک ورزی یک بار پیش از کاشت ذرت و یک بار پیش از کاشت گندم انجام شد. خاک‌ورزی کامل شامل شخم با گاوآهن برگردان دار، دیسک و تسطیح زمین بود. تیمار کم خاک‌ورزی توسط خاک‌ورز مرکب مجهز به پنجه غازی، دیسک و غلطک انجام شد. در تیمار بی خاک‌ورزی نیز هیچگونه عملیاتی که باعث بهم خوردن خاک شود انجام نگرفت. بقایای ذرت و گندم در سطح ۳۰ درصد در تیمارهای بی خاک ورزی و کم خاک ورزی باقی مانده اما در تیمار خاک ورزی کامل، بقایا با گاوآهن برگردان دار دفن گردید. کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز ذرت با استفاده از علف‌کش اکوئیپ (فورام سولفورون) به مقدار دو لیتر در هکتار در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های‌هرز و درگندم نیز با علف‌کش توتال (سولفوسولفورون + مت سولفورون متیل) ٤٠ گرم در هکتار به همراه روغن مربوط به مقدار ۱/۲۵۰ لیتر در هکتار در زمان پنجه زنی گندم انجام شد.

نمونه برداری خاک جهت تعیین بانک بذر علف‌های‌هرز با استفاده از مته (آگر) به قطر هفت سانتی‌متر و از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک به روش سیستماتیک با الگوی W از نه نقطه از هر کرت فرعی و در چهار مرحله، پیش از انجام خاک‌ورزی در کشت ذرت در بهار سال ۱۳۹۱، پیش و پس از خاک‌ورزی در زمان کاشت گندم در پاییز سال ۱۳۹۱ و نیز پس از برداشت گندم در بهار سال ۱۳۹۲ انجام شد. نمونه‌های خاک هر کرت فرعی با هم مخلوط گردید و درون کیسه‌های نایلونی در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و پس از پنج روز، کاشت آنها جهت جوانه زنی و شناسایی علف‌های‌هرز انجام شد. ابتدا خاک از الک با سوراخ‌های به قطر شش میلی‌متر عبور داده شد تا زوائد، کاه و کلش حذف شود. نمونه‌های خاک با حجم ٤٨٠٠ سانتی‌متر مکعب را در سینی‌های کاشت به ابعاد ۲۰× ۳۰ × ۸ سانتی‌متر بر روی بستری از ماسه استریل قرار داده و آبیاری انجام شد. گیاهچه‌های ظاهر شده در گلخانه طی چهار مرحله شناسایی و شمارش گردید (Forcella, 1992). هر مرحله شامل سه هفته بود و در خاتمه هفته سوم، نمونه‌های خاک در هوا خشک شده و پس از سه روز زیر و رو گردید و در شرایط نور و دمای متفاوت دوباره آبیاری شده تا مرحله بعدی شروع شود. پس از مرحله چهارم به منظور شناسایی و شمارش بذور زنده باقیمانده جوانه نزده، نمونه‌های خاک شسته شده و از الک ۲۰ مش عبور داده شد (Kovach, *et al*., 1988). بذور جدا شده با استفاده از بینی‌کولر تفکیک و شناسایی گردید. بذور زنده و غیر زنده با استفاده از یک کاردک تیز شناسایی گردید. بدین نحو که بذور غیر زنده در زیر نوک کاردک له می‌گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

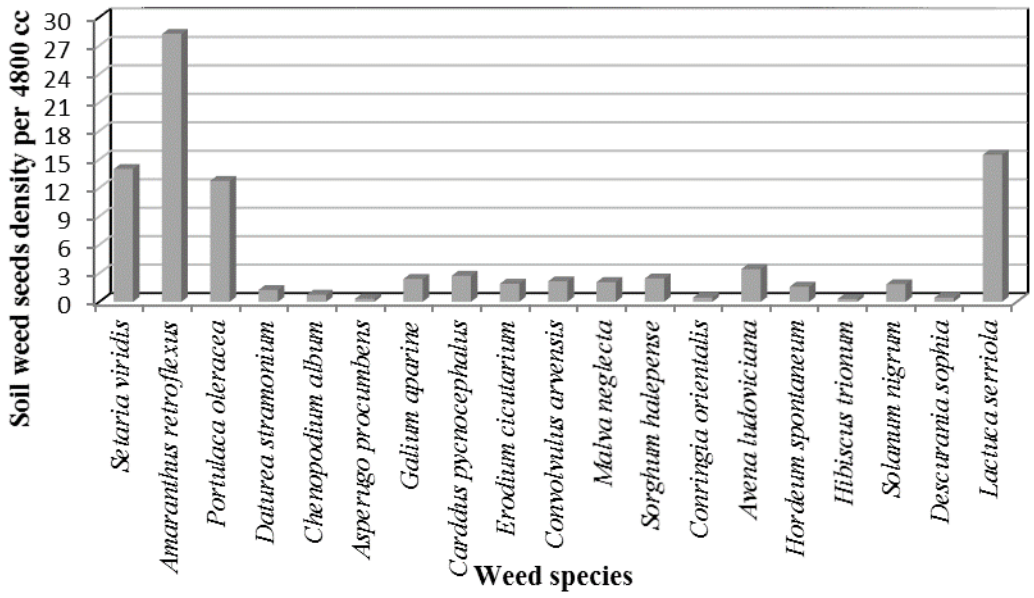
بررسی نرمالیتی داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف انجام شد (Chakravarti, 1967). در مواردی که توزیع نرمال نبود از تبدیل $\sqrt{x + 0.5}$ استفاده شد. سپس تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت. از آنجا که بین تیمار عدم کنترل و کنترل شیمیایی تفاوت محرز است بنابراین، تیمار سمپاشی و شاهد مورد مقایسه قرار نگرفت. با توجه به نوع آزمایش (کرت‌های یک بار خرد شده) اثرات متقابل به روش برش دهی (Slicing) بر اساس دو حالت شاهد و سمپاشی تعیین گردید، بدین صورت که در هر حالت، سه تیمار خاک ورزی با یکدیگر مقایسه گردیدند. بر اساس سطح معنی داری مقایسات، کلاس بندی انجام گرفت.

نتایج و بحث

تراکم و تنوع بانک بذر علف‌های‌هرز قبل از اعمال تیمارها: شمارش بانک بذر علف‌های‌هرز پیش از کاشت ذرت ۱۳۹۱ و قبل از اعمال تیمارها نشان داد که مزرعه دارای آلودگی قابل توجه به بذر علف‌های‌هرز بود. در نمونه‌های حاصل از عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری خاک مجموعاً بذور ۱۹ گونه علف‌هرز با تراکم‌های متفاوت بدست آمد (شکل ۱). ترکیب علف‌های‌هرز شامل سه گونه چند ساله پیچک *Convolvulus arvensis* L.، پنیرک *Malva neglecta* Waller. و قیاق *Sorghum halepense* (L.) Pers.، یک گونه دو ساله کاهو وحشی *Lactuca serriola* L. و بقیه یک‌ساله بودند. شمارش تعداد بذور قبل از اعمال تیمارها نشان داد که علف‌های‌هرز یک‌ساله به ویژه تاج خروس *Amaranthus retroflexus* L.، خرفه *Portulaca oleracea* L. و چسبک *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. غالب بودند. از مجموع ۱۵ گونه یکساله، سه گونه باریک برگ و ۱۲ گونه پهن برگ مشخص گردید.

بررسی بانک بذر پیش از خاک‌ورزی (پس از برداشت ذرت ۹۱ و قبل از کاشت گندم)

تیمار شاهد بدون سمپاشی: پس از برداشت ذرت (پیش از خاک‌ورزی به منظور کاشت گندم) اثرات تیمارهای خاک‌ورزی اعمال شده، مربوط به قبل از کاشت ذرت مورد



شکل ۱- تراکم بذور علف‌های‌هرز به تفکیک گونه در نمونه خاک (٤۸۰۰ سانتی متر مکعب خاک) قبل از اعمال تیمارهای ذرت ۱۳۹۱

Figure 1- Density of weed seed species per 4800 cm^3 soil sample prior to applying treatments (2011)

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی قرار گرفت، تعداد بذر علف‌های‌هرز چسبک، تاج خروس، قیاق، علف گوش خرگوش (*Conringia orientalis* L. Andrz) جودره (*Hordeum spontaneum* C. Koch) و یولاف (*Avena ludoviciana* Durieu) در تیمار خاک‌ورزی کامل به صورت معنی‌دار بیش از تیمار بی خاک‌ورزی بود (جدول ۱). بذور فوق در طول فصل رشد ذرت و قبل از آن ریزش نموده و یا با عواملی مانند باد و آبیاری در خاک متراکم گردیده است.

شمارش در این مرحله، پس از برداشت ذرت، نشان داد که بذور خرفه، بی‌تیراخ (*Galium aparine* L.)، کاهو وحشی، پیچک، سلمه (*Chenopodium album* L.)، پنیرک، کنف وحشی (*Hibiscus trionum* L.)، تاتوره (*Datura stramonium* L.)، علف چسبک (*Asperugo procumbens* L.) در بی خاک‌ورزی افزایش یافته و دارای اختلاف آماری معنی دار با خاک‌ورزی کامل و بعضاً کم خاک‌ورزی بود (جدول ۱). برخی از بذور فوق مانند پیچک،گاوزبان، کاهو وحشی و پنیرک در تیمار بی خاک‌ورزی در نتیجه عدم عملیات خاک ورزی و رشد اندام‌های رویشی در طول فصل رشد ذرت، بذر داده و در سطح خاک تجمع یافته است و برخی نیز مانند خرفه، کنف وحشی، سلمه و تاتوره با مقدار بسیار زیاد در سطح خاک ریخته شده است و با توجه به عدم خاک ورزی در قسمت قشری خاک متراکم شده است. محیط سرد، مرطوب، تاریک و شخم نخورده مشابه سامانه بی‌خاک‌ورزی برای بقای برخی از بذور مطلوب است (Albrecht & Sprenger, 2008).

تیمارهای سمپاشی شده: مقایسه میانگین بانک بذر علف‌های‌هرز چسبک، سلمه، کنف، تاتوره، تاج‌خروس و خرفه نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار بین سه تیمار خاک‌ورزی وجود ندارد. سمپاشی در مزرعه ذرت موجب کنترل موثر علف‌های‌هرز یک‌ساله تابستانه فوق در تیمارهای مختلف گردید. بانک بذر علف‌های‌هرز قیاق، پیچک، کاهو و پنیرک در بی‌خاک‌ورزی به صورت معنی‌دار بیش از خاک‌ورزی کامل و کم‌خاک‌ورزی بود. این علف‌های‌هرز چند ساله پس از سمپاشی در طول فصل رشد از طریق اندام‌های رویشی مجددا" سبز شده و با تکمیل چرخه رشد، بذر داده و ریزش بذور آنها موجب افزایش بانک بذر در تیمار بی‌خاک‌ورزی گردیده است. تورسن و اسکوترود (Torresen & Skuterud, 2002) ضمن مطالعه کم خاک‌ورزی نتیجه گرفتند علف‌کش‌های انتخابی در مزارع غلات، زیست توده علف‌های‌هرز یک‌ساله تابستانه و زمستانه و دولپه‌ای‌ها را کاهش داده اما بر روی زیست توده علف‌های‌هرز چند ساله اثر نداشت.

مقایسه میانگین تعداد بذور علف‌های‌هرز پاییزه یولاف، جودره، گاوزبان، خاکشیر ، بی‌تیراخ و علف گوش خرگوش نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای مختلف خاک‌ورزی وجود ندارد. این علف‌های در معرض علفکش مصرفی در ذرت نبودند و سمپاشی تاثیری بر جمعیت طبیعی آنها در تیمارهای مختلف نداشته است (جدول ۱).

بانک بذر تحت تاثیر عملیات زراعی، علف‌کش‌ها و رقابت محصول است (Zanin *et al.*, 1998 ; Zewdie, 2004). اثر علف‌کش‌ها بر ترکیب و تراکم بانک بذر بدیهی است چرا که با قطع کاربرد آنها جمعیت بذر علف‌های‌هرز در بانک بذر افزایش می‌یابد (Aguilar *et al.*, 2003). مولر و کالاوی (Mohler & Callaway, 1995) گزارش نمودند هر بوته تاج خروس در صورتی که رقیبی در مزرعه نباشد ۲۵۳۰۰۰ بذر تولید می‌کند، اما کاربرد آترازین موجب کاهش تعداد بذر به ۷۷۰ عدد می‌شود. در صورتی که رقابت محصول (ذرت) هم وجود داشته باشد تنها ۲۸ عدد در هر بوته تولید می‌شود.

بررسی بانک بذر پس از خاک‌ورزی (پس از برداشت ذرت ۹۱ و قبل از کاشت گندم ۹۲-۱۳۹۱)

تیمار شاهد بدون سمپاشی: مقایسه تراکم بذور علف‌های‌هرز بعد از خاک‌ورزی نشان داد که اختلاف آماری معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اثرات متقابل بانک بذر علف‌های‌هرز خاک قبل از خاک‌ورزی (پیش از کاشت گندم ۹۲- ۱۳۹۱)

Table 1- Interaction effects of soil seedbank prior to tillage

Treatments	Weed Seed No.															
	Amaran	*Lactu*	*Avena*	*Conring*	*Malva*	*Chenapoi*	*Portula*	*Setari*	*Convol*	*Sorghum*	*Hordeum*	*Galium*	*Asper*	*Descur*	*Hibisc*	*Datura*
Control																
CT	104a	6.83b	26.5a	2.5a	0.11b	5.7b	9.5b	48.2a	1.4b	24.2a	21.51a	4.5b	0.6b	0.5b	0b	0.25b
MT	31.83bc	11.5b	5.67b	1.5a	0.16b	4.1b	17.4a	43.3a	1.5b	5.1b	3.2b	7.1ab	0.7b	0.7b	0b	0.25b
NT	42.67b	99.5a	1.5c	0b	5.68a	34.18a	28.2a	17.2b	5.8a	4.9b	0.5c	14.2a	8.42a	9.54a	3.08a	4.78a
Sprayed																
CT	20.83a	5.17c	0.33a	0.47a	0.11b	3.2a	8.2a	9.1a	1b	3.2b	1.42a	3.9a	0.5a	0.4a	0.12a	0.17a
MT	21a	9.17b	0.83a	0.68a	0.11b	4.1a	7.4a	8.2a	1b	3.1b	1.12a	4.1a	0.6a	0.3a	0.14a	0.12a
NT	23.83a	19.67a	1.1a	0.83a	4.8a	3.9a	6.3a	8.4a	3.1a	17.1a	1.5a	3.9a	0.7a	0.5a	0.15a	0.14a

CT = Conventional tillage MT = Minimum tillage NT = No tillage

Amaranthus retroflexus, *Chenapodium album*, *Hordeum spontaneum*, *Datura stramonium*
Lactuca serriola, *Portulaca oleracea*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum*
Avena ludvociana, *Setaria viridis*, *Asperugo procumbens*, *Sorghum halepense*
Conringia orientalis, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia Sophia*, *Malva neglecta*

جدول ۲- اثرات متقابل بانک بذر علف‌های‌هرز خاک بعد از خاک‌ورزی (پیش از کاشت گندم ۹۲- ۱۳۹۱)

Table 2- Interaction effects of soil seedbank post tillage

Treatment	Weed Seed No															
	Amarant	*Lactuca*	*Avena*	*Conringi*	*Malva*	*Chenapoi*	*Portulaca*	*Setari*	*Convo*	*Sorghum*	*Hordeum*	*Galium*	*Asperugo*	*Descur*	*Hibiscu*	*Datura*
Control																
CT	17.4b	1.33c	17.4a	0.8b	0b	1.74b	6.9b	13.5c	0c	7.2b	14.1a	4.2c	0.8b	0b	0.31b	0.3b
MT	21.2b	8bc	4.2bc	0.7b	0.41b	3.41b	14.2ab	36.17b	1.5b	17.4ab	2.1b	6.9b	0.7b	4.83a	0.41b	0.74b
NT	34.17a	99.5a	2.1c	5.2a	6.21a	32.4a	26.1a	56.17a	6.67a	27.2a	0.5bc	14.8a	7.41a	5.17a	3.71a	4.81a
Sprayed																
CT	0.14a	1.17b	0.7a	0.7a	0.14b	0.8a	6.1a	2.82a	0.17b	2.1bc	0.4a	2.9a	0.5a	0.33a	0.21a	0.41a
MT	0.17a	0.33b	0.7a	0.6a	0.21b	0.7a	7.2a	3.5a	0.17b	3.2b	0.6a	3.1a	0.4a	0.5a	0.32a	0.52a
NT	0.19a	19.67a	0.8a	0.4a	5.1a	1.1a	7.4a	3.1a	2.83a	12.1a	0.5a	3.2a	0.7a	0.33a	0.28a	0.72a

CT = Conventional tillage MT = Minimum tillage NT = No tillage

Amaranthus retroflexus, *Chenopodium album*, *Hordeum spontaneum*, *Datura stramonium*
Lactuca serriola, *Portulaca oleracea*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum*
Avena ludovociana, *Setaria viridis*, *Asperugo procumbens*, *Sorghum halepense*
Conringia orientalis, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Malva neglecta*

Archive of SID

www.SID.ir

بین تیمارها وجود داشت. تعداد بذر علف‌های‌هرزگونه‌های خرفه، چسبک، تاج خروس، بی‌تیراخ، کاهو وحشی، پیچک، سلمه، پنیرک، خاکشیر، قیاق، گاوزبان، علف گوش خرگوش، کنف وحشی و تاتوره در بی‌خاک‌ورزی به صورت معنی‌داری بیش از خاک‌ورزی کامل و کم خاک‌ورزی بود. تعداد بذور یولاف و جودره در خاک‌ورزی کامل به صورت معنی دار بیش از بی خاک ورزی بود (جدول ۲). ریزش بذور طی فصل رشد ذرت در مزرعه بر سطح خاک موجب افزایش تراکم بذور نامبرده در سیستم بی خاک‌ورزی گردید اما درخاک‌ورزی کامل، گاوآهن برگردان دار (در کم خاک‌ورزی، خاک ورز مرکب با عمق کمتر) موجب حرکت عمودی این بذور به اعماق خاک شد ضمن اینکه بذور درشت، مانند یولاف و جودره را به سطح خاک آورد. باید توجه داشت در این زمان دو مرحله خاک ورزی (پیش از کاشت ذرت ۹۱ و پیش از کاشت گندم ۹۲-۱۳۹۱) انجام شده بود.

سوسنوسکی و همکاران (Sosnoskie *et al*., 2006) گزارش نمودند تراکم بذر در بی خاک‌ورزی بیشترین مقدار بوده و هر چه خاک‌ورزی بیشتر گردد تراکم بذر کاهش می‌یابد. بذور در لایه صفر تا پنج سانتی‌متری خاک در بی خاک‌ورزی تجمع یافته اما در خاک‌ورزی کامل به صورت یکنواخت در اعماق خاک پراکنده شده‌اند (Cardina *et al*., 2002). رفسل و هارزلر (Refsell & Hartzler, 2009) گزارش نمودند بذور تاج خروس در بی خاک‌ورزی در سطح خاک متمرکز است اما با گاوآهن قلمی در عمق ۹ تا ۱۵ سانتی متری خاک قرار می‌گیرد.

تیمارهای سمپاشی شده: مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تراکم بانک بذر علف‌های‌هرز پیچک، کاهو، قیاق و پنیرک در بی‌خاک‌ورزی به صورت معنی‌دار بیش از خاک‌ورزی کامل است (جدول۲). علف‌های‌هرز چند ساله به دلیل رویش مجدد پس از سمپاشی امکان استقرار و بذر دهی را داشته اند. در سامانه بی خاک ورزی در صورت مصرف علف‌کش نیز مشکل علف‌های‌هرز چند ساله رفع نمی‌شود.

بررسی بانک بذر علف‌های‌هرز پس از برداشت گندم

تیمار شاهد بدون سمپاشی: مقایسه میانگین تعداد بذر علف‌های‌هرز قیاق، چسبک، تاج خروس، خرفه، کاهو وحشی، پیچک و پنیرک نشان داد که تعداد بذر در بی خاک‌ورزی به صورت معنی دار بیش از خاک‌ورزی کامل و کم خاک‌ورزی بود (جدول۳). باید توجه داشت که علف‌های‌هرز در مزرعه گندم و ذرت متفاوت است اما در این جا بذور موجود در خاک (بانک بذر) بررسی شده است و بذر علف‌های‌هرز مزرعه ذرت همچنان در خاک مزرعه گندم وجود دارد و بر عکس. ریزش بذور علف‌های‌هرز طی دو سال قبل در محصول ذرت و گندم بر سطح خاک موجب تجمع بذور در قسمت سطحی خاک گردید. در تیمارهای خاک‌ورزی کامل و کم خاک‌ورزی بخش قابل توجهی از بذور با خاک‌ورزی در اعماق خاک دفن شده، اما در تیمار بی خاک‌ورزی به دلیل عدم انجام هر گونه عملیات و حفظ بقایای محصول قبل، بذور، به ویژه بذور ریز، در سطح خاک و یا در عمق سطحی باقی مانده و موجب تقویت بانک بذر خاک گردید. سیستم‌های متفاوت خاک‌ورزی به سرعت موجب تفاوت در تنوع و ترکیب بانک بذر علف‌های‌هرز می‌شود. روش‌های خاک‌ورزی که کمتر خاک را برهم می‌زنند موجب بانک بذر بیشتر و متنوع تر می‌شوند (Blackshaw *et al*., 2001).

میانگین تعداد بذور یولاف و جودره در بی خاک ورزی و کم خاک ورزی به صورت معنی دار نسبت به خاک ورزی کامل کاهش یافت (جدول۳). در تیمار بی خاک‌ورزی حضور بذور یک‌ساله درشت جودره و یولاف در سطح خاک در برابر عوامل محیطی و جوی از جمله آفتاب و باد، شکارگرها مانند قارچ‌ها، باکتری‌ها، پرندگان، کرم‌های خاکی، حشرات به ویژه مورچه‌ها موجب پوسیدگی، مرگ و کاهش تراکم آنها گردید. این بذور در حضور رطوبت و نور جوانه می‌زنند اما قبل از

Archive of SID

www.SID.ir

ظهور ریشه چه در بستر نامناسب قادر به ادامه حیات نیستند. وزن بذر روی سطح خاک برخلاف بذور موجود در اعماق سریعتر کاهش می‌یابد(Wilson & Lawson, 1992). برخی از این بذور نیز روی سطح خاک در اوقاتی از سال که مناسب جوانه‌زنی نیست سبز می‌شوند. پیری و تخلیه منابع طی تنفس نیز موجب دفع برخی دیگر از بذور در سیستم بی خاک‌ورزی می‌شود. فرآیند پیری در سطح خاک در شرایط گرمای ناشی از آفتاب و رطوبت موجود به میزان ۸ تا ۱۵ درصد سریع‌تر اتفاق می‌افتد. این فرآیند موجب کاهش استحکام غشا، تخریب اندام‌ها و صدمه به DNA و مرگ بذر می‌شود (Radosevich & Ghersa, 1996).

اوسکانین و اوسکانیس (Auskalniene & Auskalnis, 2009) طی یک بررسی چهار ساله خاک ورزی کامل را با کم خاک ورزی مقایسه نموده، نتیجه گرفتند بذور درشت یک‌ساله مانند توق و گاوپنبه در خاک‌ورزی کامل، اما بذور یک‌ساله کوچک مانند چسبک، سلمه و تاج خروس در بی خاک‌ورزی غالب شدند.

تیمارهای سمپاشی شده: تراکم بانک بذر علف‌های‌هرز چند ساله پیچک، قیاق و پنیرک در بی‌خاک‌ورزی به صورت معنی‌دار بیش از کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی کامل بود (جدول۳). سمپاشی در کنترل علف‌های هرز فوق موثر نبود. این علف‌های‌هرز با اندام‌های زیر زمینی قوی شامل ریشه رونده، ریزوم و استولون در مقیاسی وسیع و عمیق مستقر شده و پس از سمپاشی مجددا" تکثیر شده و تولید بذر نمودند. بذر علف‌های‌هرز یولاف، جودره، تاج خروس، کاهو، خرفه و چسبک در تیمارهای مختلف خاک ورزی، اختلاف آماری معنی دار نداشتند و بذور این علف‌های‌هرز با سمپاشی بدون اختلاف معنی‌دارکنترل گردیدند.

اثر خاک‌ورزی بر تراکم بانک بذر علف‌های هرز طی دو فصل زراعی

در شرایط شاهد، اثر تیمار خاک‌ورزی کامل برتعداد بذور گونه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. میانگین تعداد بذر چسبک قبل از خاک‌ورزی ذرت ٤٨/٢ اما بعد از برداشت گندم ۸/۳ عدد بود (جداول۱و۳). در تیمار خاک‌ورزی کامل، تعداد بذر کاهو وحشی و قیاق بعد از برداشت گندم، نسبت به قبل از خاک ورزی سال قبل در ذرت به ترتیب هفت و دو برابر کاهش یافت. این کاهش در مورد تعداد بذور علف‌های‌هرز تاج خروس، کاهو وحشی ، خرفه، چسبک، پیچک و قیاق به ترتیب ۲۷، ۷، ١/٤، ٦، ۱۱ و ۲ برابر بود (جداول ۱و۳). خاک‌ورزی کامل موجب دفن و تخلیه بانک بذور فوق طی دو فصل زراعی گردیده و در شرایط سمپاشی نیز وضعیتی مشابه دیده شد. کاهش در مورد تعداد بذور علف‌های‌هرز تاج خروس،کاهو وحشی، چسبک، پیچک و قیاق به ترتیب ٧/٤، ١٦، ١/٥، ۹، و ۲ برابر بود (جداول ۱و۳). داگلاس و همکاران (Douglas *et al.*, 2001) طی بررسی پنج

جدول ۳- اثرات متقابل بانک بذر علف‌های‌هرز خاک بعد از برداشت گندم

Table 3- Interaction effects of soil seedbank after wheat harvesting

	Weed Seed No.								
	A.retroflexus	***L.serriola***	***Malva neglecta***	***Portulaca oleracea***	***Setaria viridis***	***Convolvulus arvensis***	***S. halepense***	***Avena ludvociana***	***Hordeum spontaneum***
Control									
CT	3.8b	0bc	0.7b	6.9b	8.3b	0.12b	12.17c	58a	48a
MT	3.9b	1.33b	0.8b	21.4ab	7.2b	0.5b	29.83b	6b	6.7b
NT	17.1a	4.83a	5.5a	32.1a	25.1a	5.2a	56.17a	0.7c	0.47c
Sprayed									
CT	2.8a	0.33a	0.14b	14.6a	6.1a	0.17b	6.17b	0.77a	0.67a
MT	2.7a	0.83a	0.17b	17.2a	5.9a	0.14b	7.5b	0.57a	0.47a
NT	1.1b	0.83a	3a	16.2a	5.8a	4.7a	24.5a	0.477a	0.37a

CT = Conventional tillage MT = Minimum tillage NT = No tillage

Amaranthus retroflexus

Lactuca serriola

Sorghum halepense

Archive of SID

www.SID.ir

ساله دریافتند استفاده از گاوآهن برگردان دار موجب انتقال ۸۰ درصد بذور، منجمله تاج خروس *Amaranthus rudis* و دم روباهی *Alopecurus myoseroides* از سطح به اعماق خاک شد.

گاوآهن برگردان‌دار با حرکت بذر سطحی به اعماق و برعکس انتقال بذور درون خاک به سطح و عمق جوانه زنی موجب تخلیه بانک بذر می‌گردد (Mohler *et al*., 2006; Charuhan *et al*., 2006; Schutte *et al*., 2013). تخلیه بانک بذر سلمه با جوانه زنی در تیمار خاک‌ورزی کامل در مقایسه با بی خاک‌ورزی ۱۶ برابر و در مورد دم روباهی و تاج خروس به ترتیب شش و سه برابر بود. در برخی مناطق کمربند ذرت تخلیه بانک بذر سلمه، دم روباهی و تاج خروس از طریق جوانه زنی به ترتیب ۰/۲ تا ۱۰ درصد، ۷/۶ تا ۳۵/۲ درصد و ۰/۲ تا ۱۳/۱ درصد بود (Forcella *et al*., 1992). به موازات تخلیه بذور فوق و در شرایط مناسب، تعداد بذور فرصت طلب و مهاجم یولاف وحشی و جودره، طی دو فصل زراعی در تیمار خاک‌ورزی کامل، دو برابر گردید (جداول۱و۳). گاوآهن برگردان دار با انتقال این بذور درشت به اعماق، از آنها در برابر خطرات حضور در سطح خاک محافظت کرده و در فصل بعد موجب انتقال بذور دفن شده به اعماق سطحی شد. این روند موجب افزایش بانک بذر آنها طی دو فصل گردید.

نتیجه‌گیری کلی

اعمال تیمار بی خاک ورزی طی دو سال منجر به تجمع بذور علف‌های‌هرز یک‌ساله در بخش قشری خاک و افزایش تراکم بذور علف‌های‌هرز چند ساله در خاک گردید. این علف‌های‌هرز چند ساله به علف‌کش‌ها پاسخ ندادند. تغییر سامانه خاک‌ورزی کامل به بی خاک ورزی موجب افزایش تعداد بذر علف‌های هرز یک‌ساله ریز و چند ساله سخت کنترل گردید. تیمار خاک ورزی مرسوم با استفاده از گاوآهن موجب تخلیه و کاهش بسیاری از بذور ریز اما انتقال بذور درشت مانند یولاف و جودره از اعماق به سطح خاک گردید. تداوم خاک ورزی کامل پس از دو سال منجر به افزایش بانک بذر یولاف وحشی و جودره گردید. سمپاشی در کاهش تراکم بذور فوق موثر است و کاشت گندم در این شرایط تنها با کاربرد علف‌کش‌ها ممکن است. تیمار کم خاک ورزی نیز تا حدودی موجب انتقال بذور به سطح خاک گردید اما ضمن ممانعت از غالب شدن یک یا دو گونه یک‌ساله مانند یولاف و جودره بذر علف‌های چند ساله نیز کاهش یافت. در تیمار کم خاک ورزی تنوعی از بذور با تراکم کمتر ایجاد گردید که در طیف کنترل علف‌کش‌ها است. نتیجه نهایی این پژوهش توصیه تغییر سامانه خاک ورزی کامل موجود و بی خاک ورزی به کم خاک ورزی است.

منابع

Aguilar, V., Staver, C. and Milberg. P. 2003. Weed vegetation response to chemical and manual selective ground cover management in a shaded coffee population. Weed Res. 43: 68-75.

Albrecht, H. and Sprenger, B. 2008. Long-term effects of reduced tillage on the populations of arable weeds. Pages 237-249 *in* J.P. P. Schröder,and J.C. Munch, ads. Perspectives for Agroecosystem Management. Elsevier. Amsterdam.

Auskalniene, O. and Auskalnis, A. 2009. The influence of tillage system on diversities of soil weed seed bank. Agron. Res.7: 156-161.

Blackshaw, R. E., Larney, F. J., Lindwall, C. W., Watson, P. R. and Derksen, D. A. 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter cropping system. Can. J. Plant Sci. 81: 805-815.

Cardina, J., Herms, C. P. and Doohan, D. J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbank. 2002. Weed Sci. 51: 448- 460.

Chakravarti, L. 1967. Handbook of Methods of Applied Statistics, Volume I, John Wiley and Sons. 392-394 pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Charuhan, B., Gill, G. and Preston, C. 2006. Influence of tillage system on vertical distribution, seedling recruitment and persistence of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) seed bank. Weed Sci. 54: 669-676.

Devi Ranjit, J., Suwanketnikom, R., Chinawong, S., Suprakarn, S., Sooksathan, I. and Juntakool, S. 2007. Weed seed bank response to soil depth, tillage and weed management in the mid hill ecology. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 41: 17 – 33.

Douglas, D., Bohler, K., Kohler, A. and Thompson, R. L. 2001. Weed seedbank dynamics during five year crop rotation. Weed Technol. 15: 170-176.

Forcella, F. 1992. Prediction of weed seedling densities from buried seed reserves. Weed Res. 32: 29-38.

Forcella, F., Wilson, R. G., Renner, K. A., Dekker, J., Harvey, R. G., Alm, D. A., Buhler, D. D. and Cardina, J. 1992. Weed seed banks of the US Corn Belt: magnitude, variation, emergence, and application. Weed Sci. 40: 636-644.

Harper, J. L. 1977. The population bbiology of plants. Academic Press, London, UK. Cited in: Radosevich, S. 1997. Weed Ecology. John Wiely and Sons, America. 588 p.

Jamali, M. 2013. Investigating efficiency of Everest 75WG (*Flucarbazone-sodium*) in wheat to control broadleaf and grass weed. Final Report of Project. Plant Pest & Disease Research Institute Press. 17 p. (In Persian with English summary)

Kashe, K., Sindel, B., Kristiansen, P. and Jessop, R. 2009. Effect of tillage on weed seed bank and weed flora in maize (*Zea mays*). 17th Aust. Weeds Con. 67-70.

Kovach, D. A., Thill, D. C. and Young, F. L. 1988. A water-spray system for removing seed from soil. Weed Technol. 2: 338-341.

Mohler C.L., Frisch, J.C. and Mcculloch C.E. 2006. Vertical movement of weed seed surrogates by tillage implements and natural processes. Soil & Till. Res. 86: 110-122.

Mohler, C. L. and M. B. Callaway. 1995. Effects of tillage and mulch on weed seed production and seed banks in sweet corn. J. App. Eco. 32: 627-639.

Papoly Yazdi, M. H. 1988. List of Iranian populated and religious districts. Foundation of Islamic research of Astaneh – Razavi Press. 640 p. (In Persian with English summary).

Radosevich, J.H. and Ghersa, C. 1996. Weed Ecology. John Wiley and Sons, America. 588p.

Refsell, D.E. and Hartzler, R.G. 2009. Effect of tillage on common waterhemp (*Amaranthus rudis*) emergence and vertical distribution of seed in the soil. Weed Technol. 23: 129-133.

Schutte, B.J., Tomasek, B.J., Davis, A. S., Andersson, L., Benoit, D.L., Cirujeda, A., Dekker, J., Forcella, F., Gonzalez-Andujar, J. I., Graziani, F., Murduch, A. J., Neve, P., Rasmussen, I. A., Sera, B., Salonen, J., Tei, F., Torresen, K. S. and Urbano, J. M. 2013. An investigation to enhance understanding of the stimulation of weed seedling emergence by soil distribution. Weed Res. 1-12.

Scopel, A.L., Ballare, C.L. and Sanchez, R.A. 1991. Induction of extreme light senility in buried weed seeds and its role in the perception of soil cultivations. Plant Cell Environ. 14: 501-508.

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

Siah Marguee, A., Rashed Mohassel, M. H., Banayan, M. and Kharaghani, F. 2003.The effect of three crop rotation systems on diversity and dispersal of weed seedbank communities. Iranian Agron. Res.1: 257-269. (In persian with english summary).

Sosnoskie, M. L., Herms, C. P. and Cardina, J. 2006. Weed seedbank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment. Weed Sci. 54:263-273.

Torresen, K.S. and Skuterud, R. 2002. Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. IV. Changes in the weed flora and weed seedbank. Crop Prot. 21: 179-193.

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

Wilson, B.J., Lawson, H.M. 1992. Seedbank persistence and seedling emergence of seven weed species in autumn-sown crops following a single years seeding. Ann. App. Bio. 120: 105-116.

Zanin, G., Berti, A. and Riello, L.1998. Incorporation of weed spatial variability in to the weed control decision-making process. Weed Res. 38: 101-118.

Zewdie, K., Suwanketnikom, R., Chinawong, S., Suwannarat, C., Juntakool, S. and Vichukit,V. 2004. Weed population dynamics as influenced by tillage, fertilizer and weed management in wheat (*Triticum aestivum* L.) cropping systems of central Ethiopia. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 38: 290-304.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of Different Tillage Systems on Weed Seedbank Dynamics in Corn-Wheat Rotation

Mohammad Jamali[1]* and Godarz Ahmadvand[2]

1- Ph.D Student of Weed Science, University of Bu Ali Sina, Hamedan 2- Department of Agronony and Plant Breeding, University of Bu Ali Sina, Hamedan

Abstract

An experiment was conducted to find out effects of different tillage systems on soil weed seedbank density under corn-wheat rotation. A split-plot trial based on RCBD with six replications was carried out during two years (2012 and 2013). Main plots included conventional seed bed prepration by moldboard ploughing (CT), minimum tillage (MT) and no-tillage (NT). Each main plot was divided in to two subplots (with herbicide and control). Seed densities were estimated by direct seed extraction in systematic method by an auger with 7cm diameter from 0-20 cm depth from each sampled plot prior to corn planting, just before applying treatments. Sampling was also replicated and continued after corn harvesting, pre and post tillage and finally after wheat harvesting. The seedbank was initially composed of 19 species, mostly annuals. Mean comparison of weed seedbank post wheat harvesting showed Sorghum halepense, Lactuca serriola and Convolvulus arvensis was significantly increased in no till plots, while perennial weed seeds such as Convolvulus arvensis and Malva neglecta were not affected by herbicides. CT, moldboard ploughing increased Avena loduviciana and Hordeum sponteneum seeds significantly by vertical distribution of buried seeds to soil surface.

Key words: Conventional tillage, herbicide, minimum tillage, no-tillage

Archive of SID

www.SID.ir