نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ص. ۱۶۲-۱۵۱

Journal of Agroecology
Vol. 3, No. 2, Summer 2011, p. 151-162

اثر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر پویایی بانک بذر در مزارع چغندرقند (*Beta vulgaris* L.)

آسیه سیاهمرگویی[۱*]، علیرضا کوچکی[۲]، مهدی نصیری محلاتی[۲] و سعید مهقانی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۱۷

چکیده

این آزمایش بمنظور بررسی تأثیر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر پویایی بانک بذر چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۵ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمارهای مورد بررسی شامل دیسک+ علف‌کش‌فن‌مدیفام، دیسک+ علف‌کش‌فن‌مدیفام+ تناوب، دیسک+ کوالتیواسیون‌بین‌ردیف، دیسک+ کوالتیواسیون‌بین‌ردیف+ تناوب، علف‌کش‌متامیترون+ علف‌کش‌فن‌مدیفام، علف‌کش‌متامیترون+ علف‌کش‌فن‌مدیفام+ تناوب، علف‌کش‌متامیترون+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف، علف‌کش‌متامیترون+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف+ تناوب و شاهد (عدم کنترل علف‌های هرز) بود. تمامی عملیات کاشت، داشت و برداشت چغندرقند طبق عرف منطقه انجام شد. نمونه‌برداری از جمعیت بانک بذر به روش خوشه‌ای و در دو عمق ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتی‌متر در دو مرحله (قبل از کاشت و قبل از برداشت چغندرقند) انجام گرفت. در سال اول آزمایش بیشترین تراکم بذر علف‌های هرز در تیمار شاهد (۳۸۳/۸ بذر در کیلوگرم خاک) و کمترین آن در تیمار وجین+فن مدیفام (۵۲/۵ بذر در کیلوگرم خاک) دیده شد. در سال دوم آزمایش، بیشترین تراکم بذر علف هرز بعد از شاهد (۱۰۸۰ بذر در کیلوگرم خاک) در تیمار متامیترون+فن مدیفام با ۹۴۱/۲ بذر در کیلوگرم خاک مشاهده شد. کمترین تراکم بذر نیز در تیمار وجین ۳۱۹ بذر در کیلوگرم خاک دیده شد. در هر دو سال آزمایش تراکم علف‌های هرز در عمق ۱۰-۰ بیش از عمق ۲۰-۱۰ سانتی‌متر بود. در سال زراعی اول تراکم بذور در مرحله دوم ۲/۲ برابر مرحله اول و در سال زراعی دوم تراکم بذور در مرحله دوم۱/۷ برابر مرحله اول بود. در هر دو سال آزمایش، همبستگی معنی‌داری بین ذخیره بانک بذر در ابتدا و انتهای فصل رشد وجود داشت (به ترتیب در سال اول و دوم، R^2=۰/۷۶ و R^2= ۰/۶۵). همچنین بین ذخیره بانک بذر سال اول و دوم آزمایش(R^2=۰/۷۱) و فراوانی بانک بذر و فراوانی گیاهچه (R^2=۰/۷۷) نیز همبستگی بالایی وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: پویایی بانک بذر، تراکم گیاهچه، همبستگی گیاهچه و بذر

مقدمه

با اطلاع از برخی خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک علف‌های‌هرز، می‌توان در توسعه راهکارهایی که جنبه‌های محیطی را در کنترل علف‌های هرز در نظر می‌گیرند، مفید است (Zimdahl, 1995). در این میان بانک بذر خاک شاخصی از وضعیت جمعیت علف‌های هرز در گذشته و حال بوده و اثرات تجمعی سالیان متوالی مدیریت خاک و گیاه زراعی را منعکس می‌کند. بنابراین اطلاع از برخی خصوصیات بانک بذر علف‌های هرز می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریت تلفیقی با هدف کاهش مصرف علف‌کش مفید باشد (Rahman et al., 2001).

از آنجا که همبستگی بالایی بین گیاهچه‌های جوانه‌زده در آزمایشگاه با بذرهای جدا شده از خاک وجود دارد، لذا می‌توان با برآورد ذخیره بانک بذر علف‌های هرز ، پتانسیل تهاجم آنها را پیشگویی کرد (Rahman et al., 2001; King et al., 1986). ویلسون و همکاران (Wilson et al., 1985) عنوان نمودند که تراکم علف‌های هرز در یک مزرعه را می‌توان از طریق مشاهدهٔ علف‌های هرز سال قبل و همچنین بررسی بانک بذر پیش از کاشت محصول تعیین کرد. این محققین نشان دادند که در لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)، تراکم علفهای هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، دم روباهی زرد (*Setaria glauca*)، تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*) و استریگا (*Striga asiatica* L.)، در فصل پاییز با تراکم آنها در بهار سال بعد همبستگی داشت. همچنین در بین گونه‌های مشاهده شده در این محصول، تراکم گیاهچه خرفه (*Portuluca oleraceae*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*)،

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، استاد دانشگاه فردوسی مشهد و دانش آموخته دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول: E-mail: Siahmargue@yahoo.com)

بیشترین همبستگی را با تعداد بذر موجود در خاک، پیش از کاشت داشتند.

پیشگویی جمعیت علف‌های هرز با استفاده از بانک بذر، بایستی موقعیت و فراوانی علف‌های هرز را به خوبی تعیین کند. روابط مکانی بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه‌ای سلمه‌تره و علف‌های چمنی یکساله را در دو سیستم مدیریتی بدون شخم و شخم با گاوآهن برگردان‌دار مورد بررسی قرار دادند. تراکم بذور سلمه در بانک بذر خاک در شرایط شخم با گاو آهن برگردان‌دار نسبت به سیستم بدون شخم بیشتر بود، اما تراکم علف‌های چمنی یک‌ساله در سیستم بدون شخم بیشتر از شرایط شخم با گاوآهن برگردان‌دار بود (Cardina et al., 1996).

رحمان و همکاران (Rahman et al., 2001) نیز عنوان کردند که برآورد بانک بذرعلف‌های هرز برای کشاورزان مفید بوده و می‌توان از آن در برنامه‌های مدیریتی علف‌های هرز استفاده کرد. نامبردگان چنین اظهار داشتند که با استفاده از این راهکار می‌توان با تنظیم تاریخ کاشت از محدوده حداکثر جوانه‌زنی علف‌های هرز فاصله گرفت و با کاشت ارقام مناسب‌تر، راهکارهای مؤثرتری را در برنامه کنترل این گیاهان جای داد.

این آزمایش بمنظور بررسی تأثیر مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بر رفتار بانک بذر و همبستگی آنها با گیاهچه علف‌های هرز در محصول چغندرقند در شرایط آب و هوایی مشهد انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی دو آزمایش جداگانه در سال‌های زراعی ۸۶-۱۳۸۵ و ۸۷-۱۳۸۶ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمارهای مورد بررسی عبارت بودند از:

۱) علف‌کش‌متامیترون (گلیتکس)+علف‌کش‌فن‌مدیفام (بتانال)
۲) علف‌کش‌متامیترون+علف‌کش‌فن‌مدیفام+ تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۳) علف‌کش‌متامیترون (گلیتکس)+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف
۴) علف‌کش‌متامیترون (گلیتکس)+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف+ تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۵) دیسک+ علف‌کش‌فن‌مدیفام (بتانال)
۶) دیسک+علف‌کش‌فن‌مدیفام (بتانال)+ تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۷) دیسک+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف
۸) دیسک+کولتیواسیون‌بین‌ردیف +تناوب (گندم-ذرت-چغندرقند)
۹) گیاه‌پوششی+ علف‌کش‌فن‌مدیفام (بتانال)
۱۰) گیاه‌پوششی+ کولتیواسیون‌بین‌ردیف
۱۱) وجین
۱۲) علف‌کش‌فن‌مدیفام (بتانال)+ وجین
۱۳) شاهد (عدم کنترل علف‌های هرز)

کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت چغندرقند منطبق بر عرف منطقه انجام شد. در تیمار تناوب، در سال اول آزمایش، بعد از پیاده کردن نقشه طرح، عملیات کشت گندم در پاییز انجام شد و پس از برداشت گندم (رقم فلات)، تا شروع یخبندان ذرت علوفه‌ای (رقم نیمه زودرس۳۷۰) کشت شد. در بقیه کرت‌ها، عملیات کشت چغندرقند طبق عرف منطقه (فواصل ردیف، ۵۰ سانتی‌متر و فواصل بوته هفت سانتی‌متر) در کرت‌هایی به ابعاد ۱۰×۵ متر انجام شد و عملیات مدیریتی مورد نظر در آن پیاده گردید. در این آزمایش از جو (رقم سهند) به عنوان گیاه پوششی استفاده شد. بدین منظور عملیات کاشت جو (در تراکم بالا) در پاییز سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ انجام و یک هفته قبل از کاشت چغندرقند، بوته‌های جو کف‌بر شده و روی ردیف‌های کاشت چغندرقند قرار گرفت و سپس علمیات کاشت چغندر قند در داخل جو انجام شد.

ارزیابی ترکیب و تراکم گونه‌های مختلف علف‌های هرز : نمونه برداری از جمعیت علف‌های هرز در سه مرحله قبل از اعمال تیمار، بعد از اعمال تیمار و قبل از برداشت چغندرقند انجام شد. به این منظور کوادرات‌هایی به ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی‌متر بصورت تصادفی در داخل کرت‌های آزمایشی قرار گرفت (در هرکرت سه نمونه) و علف‌های هرز موجود در هر کوادرات به تفکیک گونه شمارش شد.

ارزیابی بانک بذر علف‌های هرز: از آنجاکه عملیات خاک‌ورزی، خاک را حداکثر تا عمق ۲۰ سانتی‌متری تحت تأثیر قرار می‌دهد (بستگی به ادوات مورد استفاده در خاک‌ورزی دارد)، انتظار می‌رود، بانک بذرموجود در خاک نیز تا این اعماق تحت تأثیر قرار گیرد. بنابراین برای نمونه‌برداری از بانک بذر، از دو عمق ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتی‌متر و به روش خوشه‌ای انجام گرفت. در هر کرت، سه نقطه بطور تصادفی انتخاب و در هر نقطه سه بار از اعماق مورد نظر (۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتیمتر) نمونه‌گیری صورت گرفت. سپس نمونه‌های برداشته شده با هم مخلوط و به تفکیک درون کیسه پلاستیکی ریخته و به آزمایشگاه منتقل گردید.

برای ارزیابی بانک بذر از روش جداسازی[1] استفاده شد. بعد از نرم کردن کلوخه‌ها و اختلاط کامل آنها، از هر نمونه خاک ۱۰۰ گرم جدا و با استفاده از الک‌های ۱، ۰/۵ و ۰/۱ و فشار ملایم آب شسته شدند. در مرحله بعد با استفاده از استریومیکروسکوپ بذور علف‌های هرز از سنگ‌ریزه جدا شده و شمارش و شناسایی آنها در حد گونه انجام شد.

نمونه‌گیری در هر دو سال زراعی در دو مرحله، بعد از آماده سازی بستر (قبل از کاشت) و انتهای فصل رشد (قبل از برداشت چغندرقند)

1- Seed extraction

انجام گرفت. بنابراین، در هر مرحله نمونه برداری ۱۴۴ نمونه (در انتهای دو سال آزمایش ۵۷۶=۴× ۱۴۴ نمونه) تهیه و به آزمایشگاه منتقل شدند. داده‌های آزمایش توسط نرم‌افزار Minitab ver.13 تجزیه و نمودارها نیز توسط نرم‌افزارExcel رسم شدند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

تراکم نسبی بذور گونه‌های مختلف علف هرز (عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر) در تیمارهای مختلف، در مراحل مختلف نمونه‌برداری در دو سال آزمایش در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

همانطور که مشخص است، بطور کلی طی دو سال آزمایش ۱۳ گونه بذر علف‌هرز در تیمارهای مختلف مشاهد شد. از بین گونه‌های مذکور نه گونه پهن‌برگ، چهار گونه باریک‌برگ، ۱۲ گونه یک‌ساله و یک گونه چندساله وجود داشت. غالبیت گونه‌های یک‌ساله در بانک‌بذر علف‌های هرز توسط بسیاری از محققین گزارش شده است. خرقانی و همکاران (Kharghani et al., 2004) با بررسی علف‌های هرز در محصولات زراعی مختلف دریافتند که تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله در لوبیا (۹۰/۷۳ درصد)، آیش (۹۵/۰۷ درصد)، ذرت (۹۳/۴۶ درصد) و چغندرقند (۸۷/۱۷ درصد) بیش از سایر گونه ها بود. سیمپسون و همکاران (Simpson et al., 1989) نشان دادند که بطور متوسط ۹۵ درصد بذوری که به بانک بذر وارد می‌شوند، مربوط به علف‌های هرز یک‌ساله بوده و تنها ۴درصد آنها ناشی از علف‌های هرز چندساله می‌باشد.

در مرحله اول نمونه‌برداری در سال اول آزمایش سه گونه تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retrofelexus*)، علف هفت‌بند (*Polygonum aviculare*) و تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*) گونه های غالب در اکثر تیمارهای آزمایشی بودند، اما در مرحله دوم نمونه‌برداری گونه‌های بیشتری غالبیت را به خود اختصاص دادند (جدول ۱).

در سال دوم آزمایش و در مرحله اول نمونه‌برداری سه گونه تاج خروس ریشه قرمز، سلمه تره و علف هفت‌بند بیشترین تراکم را در تیمارهای مختلف به خود اختصاص دادند. در مرحله دوم نمونه برداری سلمه‌تره، سوروف و علف هفت‌بند گونه‌های غالب در اکثر تیمارهای آزمایشی مشاهده شده بودند(جدول ۲). معمولا بانک بذر مزارع کشاورزی دارای تعداد زیادی از بذور گونه‌های مختلف هستند، ولی فقط تعداد اندکی از آنها ۷۰ تا ۹۰ درصد بانک بذر خاک را در بر می‌گیرند (Koocheki et al., 2001). باسکین و باسکین (Baskin & Baskin., 1998) و فنر (Fenner, 1995) اظهار داشتند که از میان گونه‌های مختلف علف‌هرز موجود در بانک بذر، برخی گونه‌ها به عملیات مدیریتی موجود مقاومت نشان می‌دهند و با سیستم‌های کاشت سازگاری یافته و حدود ۹۰-۷۰ درصد تراکم کل بانک بذر را شامل شده و مهم‌ترین علف‌های مزرعه را تشکیل می‌دهند. بررسی جمعیت علف‌های هرز چغندرقند نشان داد که گونه تاجریزی سیاه با ۶۶/۲۳ درصد تراکم کل غالب‌ترین گونه در بین گونه‌های مشاهده شده بود (Kharghani et al., 2004).

فراوانی بذر علف‌های‌هرزدر تیمارهای مختلف در سال اول آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. بیشترین تراکم بذر علف‌های هرز بعد از تیمار شاهد (۳۸۳/۸ بذر) در تیمارهای متامیترون+فن مدیفام و گیاه پوششی+فن مدیفام هر کدام با ۱۵۳/۷ بذر در کیلوگرم خاک دیده شد. اگرچه این تیمارها با تیمار متامیترون+کولتیواسیون بین ردیف با ۱۵۰/۸ بذر در کیلوگرم خاک، تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین تراکم بذر نیز در تیمار وجین+فن مدیفام با ۵۲/۵ بذر در کیلوگرم خاک دیده شد.

در سال دوم آزمایش، بیشترین تراکم بذر علف‌هرز بعد از شاهد (۱۰۸۰ بذر در کیلوگرم خاک) در تیمار متامیترون+ فن مدیفام با ۹۴۱/۲ بذر در کیلوگرم خاک دیده شد. کمترین تراکم بذر نیز در تیمار وجین ۳۱۹ بذر در کیلوگرم خاک دیده شد (شکل ۲). چنین به نظر می‌رسد که علاوه بر تیمار وجین، تیمارهای متامیترون+ فن مدیفام+ تناوب، دیسک+کولتیواسیون بین ردیف+ تناوب و وجین+ فن مدیفام نقش مؤثری در کاهش ذخیره بانک بذر داشته باشد.

همانگونه که شکل‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد تراکم بذور علف‌های هرز در تیمارهای تحت تناوب در مقایسه با تیمارهای مشابه بدون تناوب، پایین‌تر بود. این امر نشان می‌دهد که اهمیت تناوب زراعی را به عنوان یک راهکار مناسب در کاهش تراکم بانک بذر یادآوری می‌کند. در این میان تیمار دیسک+کولتیواسیون بین ردیف+تناوب در مقایسه با سایر تیمارهای تحت تناوب نقش مؤثرتری در کاهش فراوانی بذور در هر دو سال زراعی داشت. واضح است که کشت مداوم گیاه زراعی باعث تکرار و یکنواختی عملیات زراعی و بدنبال آن کاهش تنوع علف‌هرز و غالب شدن تعداد محدودی از گونه‌ها می‌شود، اما تناوب زراعی امکان کاربرد علف‌کش‌های مختلف را در یک قطعه زمین زراعی فراهم می‌کند و بدین ترتیب تراکم گونه‌های مختلف علف‌هرز را کاهش می‌دهد. محققین نشان دادند که تناوب زراعی بدلیل کاهش تولید بذر علف‌های هرز و ایجاد تنوع در سیستم‌های تولید گیاهان زراعی و تغییر گونه‌ای علف‌های هرز در کاهش ذخیره بانک بذر خاک مؤثر است (Booth et al., 2003) علیمرادی و همکاران (Alimoradi et al., 2010) نیز با بررسی تاثیر تناوب زراعی بر بانک بذر نشان دادند که تراکم بذور علف‌های هرز موجود در کرت‌های تحت کشت مداوم گندم نسبت به تناوب‌های دیگر بیشتر بود.

در این تناوب نسبت بالاتری از بذور در لایه سطحی تجمع یافت، در حالیکه اجرای تناوب‌های ذرت-گندم و چغندرقند-گندم، سبب کاهش تراکم بذور بانک بذر و توزیع یکنواخت آنها در پروفیل خاک گردید.

جدول ۱- تراکم نسبی بذر گونه‌های مختلف علف‌های هرز در عمق ۲۰-۰ سانتی‌مترخاک در سال اول اجرای آزمایش (۸۶-۱۳۸۵)

Table 1- Relative density of weeds seed in soil depth of 0-20 cm in the first studied year (2006-2007)

نمونه‌برداری مرحله اول

The first sampling

Control	W + Fhen	W	Cov + cul	Cov + Fhen	Dic + Cul +R	Dic + Cul	Dic + Fhen +R	Dic + Fhen	Met + Cul + R	Met + Cul	Met + Fhen+R	Met + Fhen	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	تاج‌خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*
12	41	11	24	13	7	67	10	13	30	28	21	72	تاج‌خروس ایستاده*Amaranthus retrofelexus*
1	2	0	39	4	7	11	0	17	11	5	7	0	کلزای هرز *Brassica kaber*
5	13	11	14	17	7	0	10	0	6	26	0	14	سلمه تره *Chenopodium album*
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	علف خرچنگ *Digitaria sangeonalis*
13	3	0	0	0	0	0	10	7	0	0	0	0	سوروف *Echinochloa crus-galli*
36	27	27	24	17	53	0	10	13	45	8	50	0	علف هفت بند *Polygonum aviculare*
11	0	18	0	13	0	0	0	7	0	0	0	0	خرفه *Portuluca oleracea*
6	0	0	0	9	14	0	0	7	3	0	0	0	دم روباهی زرد *Setaria glauca*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	دم روباهی *Setaria* sp.
3	8	20	0	17	14	11	48	13	6	27	7	0	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum*
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	شیرتیغی *Sonchus oleraceus*
1	3	13	0	4	0	11	0	0	0	0	7	14	گندمک *Stellaria media*
2	5	0	0	4	0	0	10	24	0	0	7	0	سایر گونه‌ها Other species
244	80	56	43	58	37	45	5	57	87	82	70	48	تراکم کل Total density

نمونه‌برداری مرحله دوم

The second sampling

1	0	0	5	1	6	0	23	3	0	3	5	7	تاج‌خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*
12	38	29	23	9	46	27	22	30	6	16	4	39	تاج‌خروس ایستاده*Amaranthus retrofelexus*
1	6	3	3	4	6	3	3	3	3	2	6	0	کلزای هرز *Brassica kaber*
11	12	9	10	9	21	24	17	23	22	2	18	17	سلمه تره *Chenopodium album*
3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	علف خرچنگ *Digitaria sangeonalis*
8	0	3	15	13	4	5	0	12	3	23	4	3	سوروف *Echinochloa crus-galli*
41	6	6	10	49	7	3	14	0	25	8	21	5	علف هفت بند *Polygonum aviculare*
1	0	20	8	0	0	19	1	3	0	5	21	12	خرفه *Portuluca oleracea*
4	3	0	8	4	2	5	0	19	7	24	0	5	دم روباهی زرد *Setaria glauca*
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	دم روباهی *Setaria* sp.
13	21	6	10	5	7	3	6	2	25	13	20	2	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum*
2	6	6	0	0	0	3	3	1	0	3	0	2	شیرتیغی *Sonchus oleraceus*
0	6	17	10	5	0	8	2	0	4	0	3	1	گندمک *Stellaria media*
0	0	3	0	1	2	0	9	3	6	1	0	0	سایر گونه‌ها Other species
519	**85**	**88**	**100**	**250**	**101**	**93**	**91**	**146**	**85**	**220**	**93**	**260**	**تراکم کل Total density**

Met+Fhen: علف‌کش متامیترون+علف‌کش فن‌مدیفام، Met+Fhen+R: علف‌کش متامیترون+علف‌کش فن‌مدیفام+تناوب، Met+Cul: علف‌کش متامیترون+کولتیواسیون بین‌ردیف، Met+Cul+R: علف‌کش متامیترون+کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب، Dic+Fhen: دیسک+علف‌کش فن‌مدیفام، Dic+Fhen+R: دیسک+علف‌کش فن‌مدیفام+تناوب، Dic+Cul: دیسک+کولتیواسیون بین‌ردیف، Dic+Cul+R: دیسک+کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب، Cov+Fhen: گیاه پوششی+ علف‌کش فن‌مدیفام، Cov+cul: گیاه پوششی+کولتیواسیون‌بین‌ردیف، W: وجین، W+Fhen: وجین+ علف‌کش فن‌مدیفام و Check: شاهد.

Met: Metamitron herbicide, Fhen: Fhenmedifam herbicide, R: rotation, Cul: cultivation, Dic: disk, Cov: cover crop and W: weeding.

جدول ۲- تراکم نسبی گونه‌های مختلف علف‌های هرز درعمق ۲۰-۰ سانتی‌مترخاک در سال دوم اجرای آزمایش (۸۷-۱۳۸۶)

Table 2- Relative density of weeds seed in soil depth of 0-20 cm in the second studied year (2007-2008)

نمونه‌برداری مرحله اول

The first sampling

Check	W + Fhen	W	Cov + cul	Cov + Fhen	Dic + Cul +R	Dic + Cul	Dic + Fhen +R	Dic + Fhen	Met + Cul + R	Met + Cul	Met + Fhen+R	Met + Fhen	
3	29	2	2	2	1	1	6	5	3	1	1	4	تاج‌خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*
28	3	14	14	22	32	29	20	18	23	32	12	30	تاج‌خروس ایستاده*Amaranthus retrofelexus*
0	2	1	1	0	2	4	3	2	3	2	7	0	کلزای هرز *Brassica kaber*
14	14	26	24	10	17	13	19	17	18	17	31	23	سلمه تره *Chenopodium album*
1	3	0	10	0	3	0	8	3	1	1	3	2	علف خرچنگ *Digitaria sangeonalis*
9	2	1	5	2	9	6	3	3	3	2	7	5	سوروف *Echinochloa crus-galli*
23	9	2	16	41	12	16	29	27	17	12	17	13	علف هفت بند *Polygonum aviculare*
7	8	23	1	2	7	9	3	4	9	1	6	12	خرفه *Portuluca oleracea*
3	6	1	12	2	2	6	1	4	4	7	4	3	دم روباهی زرد *Setaria glauca*
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	دم روباهی *Setaria* sp.
10	7	12	12	11	9	9	6	7	12	13	8	4	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum*
0	1	1	2	1	2	1	3	1	2	4	0	0	شیرتیغی *Sonchus oleraceus*
0	12	4	1	2	0	2	0	8	1	3	50	2	گندمک *Stellaria media*
1	3	1	2	3	7	3	0	2	4	6	0	0	سایر گونه‌ها Other species
816	290	283	476	643	293	272	288	465	350	375	249	818	تراکم کل Total density

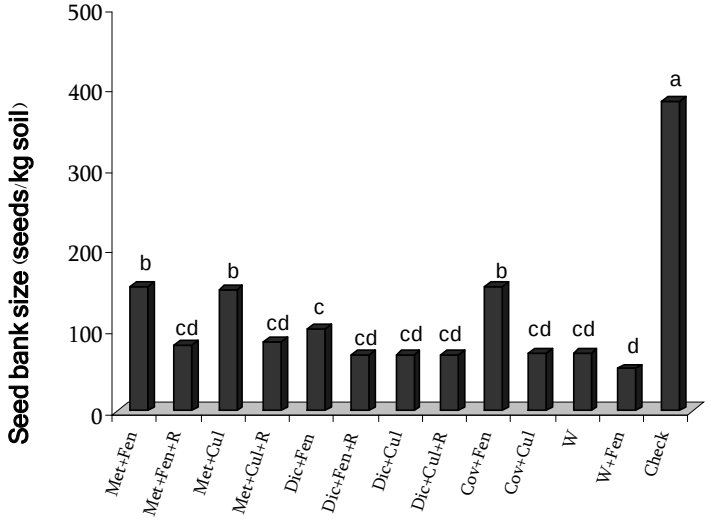
نمونه‌برداری مرحله دوم

The second sampling

1	1	1	3	2	1	1	3	1	0	0	0	4	تاج‌خروس خوابیده *Amaranthus blitoides*
14	15	12	8	16	9	16	12	8	16	5	6	13	تاج‌خروس ایستاده*Amaranthus retrofelexus*
1	3	5	1	1	1	1	0	1	3	2	1	0	کلزای هرز *Brassica kaber*
12	25	13	11	14	32	16	11	11	18	8	7	17	سلمه تره *Chenopodium album*
1	9	2	5	0	1	7	4	7	1	7	2	5	علف خرچنگ *Digitaria sangeonalis*
25	5	5	16	20	14	15	61	22	16	24	32	22	سوروف *Echinochloa crus-galli*
4	12	11	14	24	20	16	5	23	18	16	21	12	علف هفت بند *Polygonum aviculare*
4	12	20	6	2	3	10	2	2	14	16	3	10	خرفه *Portuluca oleracea*
3	1	0	5	5	7	2	0	4	6	4	2	4	دم روباهی زرد *Setaria glauca*
12	2	15	16	7	6	11	1	15	0	13	19	5	دم روباهی *Setaria* sp.
2	10	7	9	8	5	5	1	3	5	4	7	4	تاجریزی سیاه *Solanum nigrum*
0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	شیرتیغی *Sonchus oleraceus*
0	4	4	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	گندمک *Stellaria media*
0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	سایر گونه‌ها Other species
1344	**385**	**356**	**720**	**905**	**396**	**674**	**616**	**803**	**811**	**1090**	**537**	**1065**	**تراکم کل Total density**

Met+Fhen: علف‌کش متامیترون+علف‌کش فن‌مدیفام، Met+Fhen+R: علف‌کش متامیترون+علف‌کش فن‌مدیفام+تناوب، Met+Cul: علف‌کش متامیترون+کولتیواسیون بین‌ردیف، Met+Cul+R: علف‌کش متامیترون+کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب، Dic+Fhen: دیسک+علف‌کش فن‌مدیفام، Dic+Fhen+R: دیسک+علف‌کش فن‌مدیفام+تناوب، Dic+Cul: دیسک+کولتیواسیون بین‌ردیف، Dic+Cul+R: دیسک+کولتیواسیون بین‌ردیف+تناوب، Cov+Fhen: گیاه پوششی+ علف‌کش فن‌مدیفام، Cov+cul: گیاه پوششی+کولتیواسیون‌بین‌ردیف، W: وجین، W+Fhen: وجین+ علف‌کش فن‌مدیفام و Check: شاهد.

Met: Metamitron herbicide, Fhen: Fhenmedifam herbicide, R: rotation, Cul: cultivation, Dic: disk, Cov: cover crop and W: weeding.

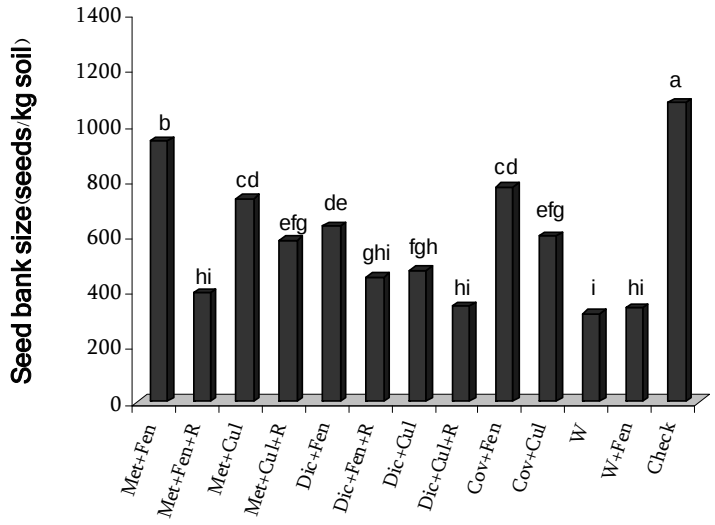


شکل ۱- تراکم بذر علف‌های هرز (تعداد در کیلوگرم خاک) در تیمارهای مختلف در سال زراعی اول (۸۶-۱۳۸۵)

Fig. 1- Density of weeds seed (number/kg soil) in different treatments in the first studied year (2006-2007)

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with the same letters haven't significant difference based on Duncan's test at the 5% probability level.

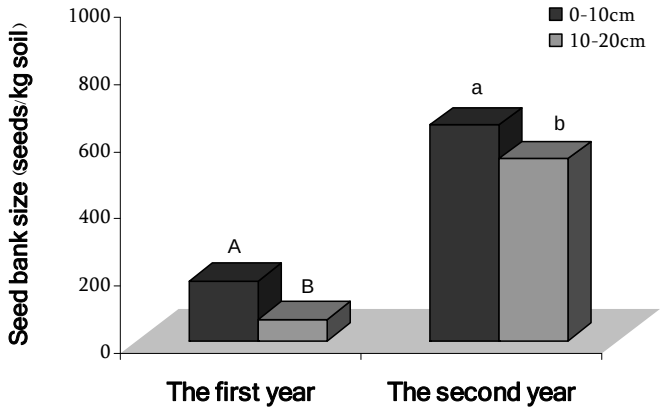


شکل ۲- تراکم بذرعلفهای هرز (تعداد در کیلوگرم خاک) در تیمارهای مختلف در سال زراعی دوم (۸۷-۱۳۸۶)

Fig. 2- Density of weeds seed (number/kg soil) in different treatments in the second studied year (2007-2008)

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means with the same letters haven't significant difference based on Duncan's test at the 5% probability level.



شکل ۳- تراکم بذر علف‌های‌هرز در دو عمق مختلف در سال‌های زراعی ۸۶-۱۳۸۵ و ۸۷-۱۳۸۶

Fig. 3- Density of weeds seed in different depths in the first and second years (2006-2007 and 2007-2008)

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

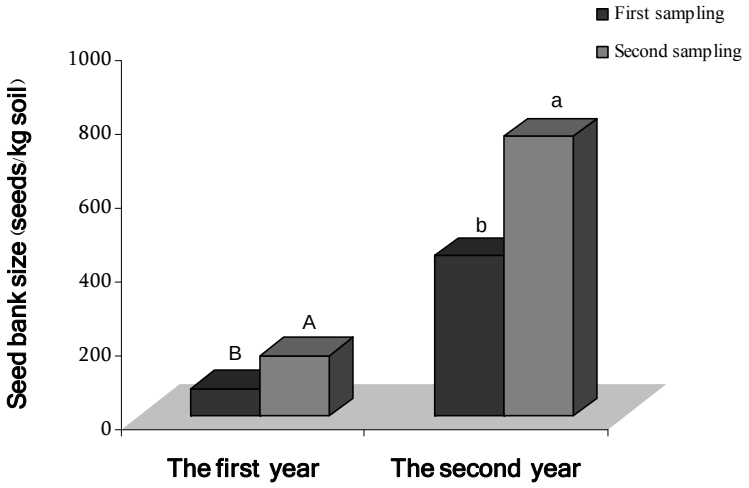
Means with the same letters in each component haven't significant difference based on Duncan's test at the 5% probability level.

تراکم علف‌های هرز در دو عمق ۱۰-۰ و ۲۰-۱۰ سانتیمتر خاک در دو سال آزمایش در شکل ۳ نشان داده شده است. همانگونه که در شکل مذکور ملاحظه می‌شود در هر دو سال آزمایش تراکم علف‌های هرز در عمق ۱۰-۰ سانتیمتر بیش از عمق ۲۰-۱۰ سانتی‌متر بود. در سال اول آزمایش در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر و ۲۰-۱۰ سانتی‌متر به ترتیب ۱۷۶ و ۶۲ بذر در کیلوگرم خاک دیده شد. در سال دوم آزمایش بعلت ریزش زیاد بذر توسط بوته‌های علف هرز در سال اول، در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر، ۶۴۰ بذر در کیلوگرم خاک و در عمق۲۰-۱۰ سانتی متر، ۵۳۹ بذر در کیلوگرم خاک مشاهده شد. همانگونه که در شکل ۳ مشاهده می شود در سال اول ۷۴درصد بذور در لایه ۱۰-۰ سانتی‌متر و ۲۶ درصد در لایه ۲۰-۱۰ سانتی‌متر و در سال دوم ۵۴ درصد بذور در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر و ۴۶ درصد بذور در لایه ۲۰-۱۰ سانتی‌متر توزیع شده بود. به نظر می‌رسد که عملیات آماده‌سازی بستر در سال دوم آزمایش تاثیر زیادی در انتقال بذور به لایه‌های پایینی خاک و توزیع یکنواخت‌تر آن داشته است. ویکز و سامرهلدر (Wicks & Somerhalder, 1971) توزیع بذر در پروفیل خاک را در دو روش آماده سازی بستر به روش متداول و حداقل(کشت پشته‌ای) مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که در روش متداول ۲۵ درصد بذور و در روش کشت پشته‌ای ۵۰ درصد بذور در لایه ۷-۰ سانتیمتری خاک قرار گرفتند. نکته قابل تأمل آن است که اگرچه بذرها قادرند در تمام قسمت‌های پروفیل خاک گسترش یابند، بیشترین جوانه‌زنی بذور در نزدیکی سطح خاک به وقوع می پیوندد. تحقیق مشابه در مورد یولاف (*Avena sativa* L.) نشان داد که اکثر گیاهچه‌های این گیاه از بذوری که در لایه ۱۰سانتیمتری بالای خاک قرار دارند، منشأ می‌گیرند (Holroyd, 1964).

همانگونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود تراکم بذور علف‌های هرز در هر دو عمق نمونه‌برداری در سال دوم در مقایسه با سال اول افزایش یافته است. این امر پایین بودن کارایی مدیریت‌های اعمال شده در کنترل علف‌های هرز و مطلوب بودن شرایط برای تولید بذر توسط آنها را تأیید می‌کند.

اثر مرحله نمونه‌برداری بر تراکم بذور علف‌های هرز در دو سال آزمایش از نظر آماری معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود. در سال زراعی اول تراکم بذور در مرحله دوم ۲/۲ برابر مرحله اول و در سال زراعی دوم تراکم بذور در مرحله دوم۱/۷ برابر مرحله اول بود.

رابطه رگرسیونی بین فراوانی بذر در مرحله‌های دوم نمونه‌برداری به عنوان تابعی از فراوانی بذر در مرحله اول نمونه‌برداری در سال اول و دوم آزمایش در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است. در هر دو سال آزمایش، همبستگی معنی‌داری بین اندازه بانک بذر در ابتدا و انتهای فصل رشد وجود داشت (به ترتیب در سال اول و دوم، R^2=۰/۷۶ و R^2 =۰/۶۵)، اما شیب خط در سال دوم (۰/۹۸) در مقایسه با سال اول (۱/۹۸) کاهش یافت (شکل‌های ۵ و ۶). به بیان ساده‌تر، در سال اول در مرحله اول نمونه‌برداری برای هر گونه به ازای هر بذر موجود در بانک بذر، ۱/۹۸ بذر در مرحله دوم دیده شد، اما این رقم در سال دوم به ۰/۹۸ بذر کاهش یافت.



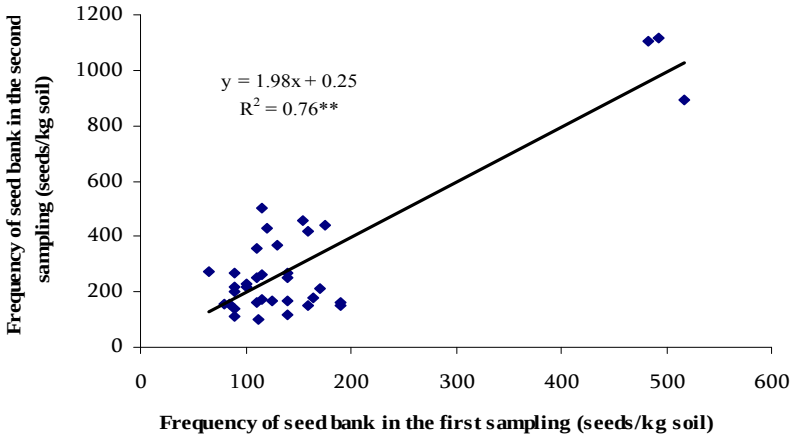
شکل ٤- تراکم بذر علف‌های‌هرز در دو مرحله نمونه‌برداری در سال‌های زراعی ٨٦-١٣٨٥ و ٨٧-١٣٨٦

Fig. 4- Density of weeds seed in two stages of sampling in the first and second years (2006-2007 and 2007-2008)

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

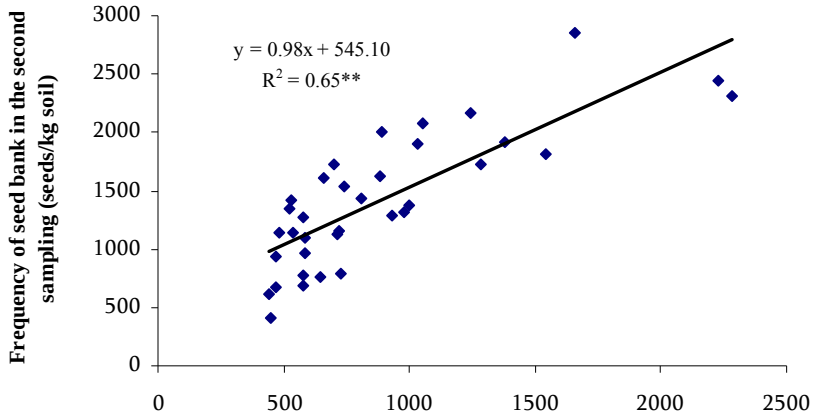
Means with the same letters in each component haven't significant difference based on Duncan's test at the 5% probability level.

در سال دوم به دلیل افزایش تعداد گونه‌ها و تراکم هر کدام از آنها در مقایسه با سال اول، رقابت درون گونه‌ای علف‌های هرز افزایش یافته که نتیجه آن کاهش تولید بذر توسط هر کدام از گونه‌ها در سال زراعی دوم بود. بررسی رابطه بین اندازه بانک‌بذر ابتدا و انتهای فصل رشد در سه نظام کم، متوسط و پرنهاده، با استفاده از آنالیز رگرسیون نشان داد که شیب خط رگرسیون در سه نظام مذکور، به ترتیب ۰/۷۷، ۰/۵۴ و ۰/۴۷درصد بود. بر اساس این نتایج در نظام پرنهاده به ازای هر بذر در ابتدای فصل رشد، ۰/۴۷ بذر در بانک بذر انتهای فصل رشد وجود داشت (Koocheki & Nassiri Mahallati, 2006). از نظر این محققین مصرف علفکش‌ها در این نظام نقش مؤثری در کنترل علف‌های هرز و کاهش تولید بذر توسط آنها داشته است.



شکل ٥- رابطه رگرسیونی بین فراوانی بذر در مرحله دوم و مرحله اول نمونه‌برداری در سال زراعی اول (٨٦-١٣٨٥)

Fig. 5- Regression relation between seed frequency in the first and second sampling in the first studied year (2006-2007)

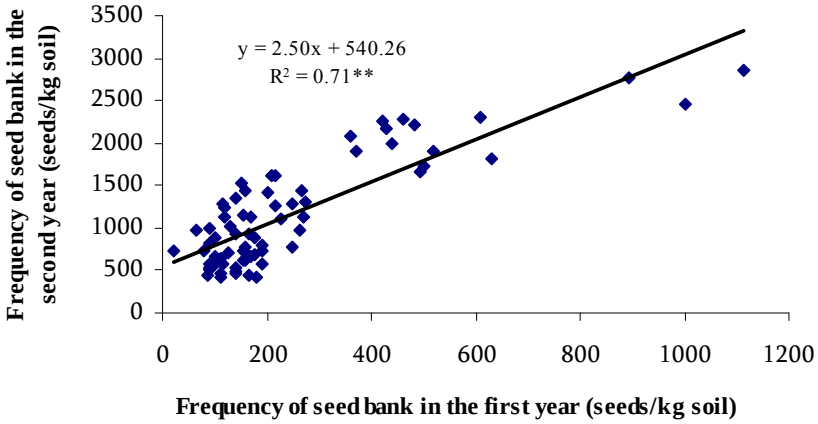


شکل ٦- رابطه رگرسیونی بین فراوانی بذر در مرحله دوم و مرحله اول نمونه‌برداری در سال زراعی دوم (۸۷-۱۳۸٦)

Fig. 6- Regression relation between seed frequency in the first and second sampling in the second studied year (2007-2008)

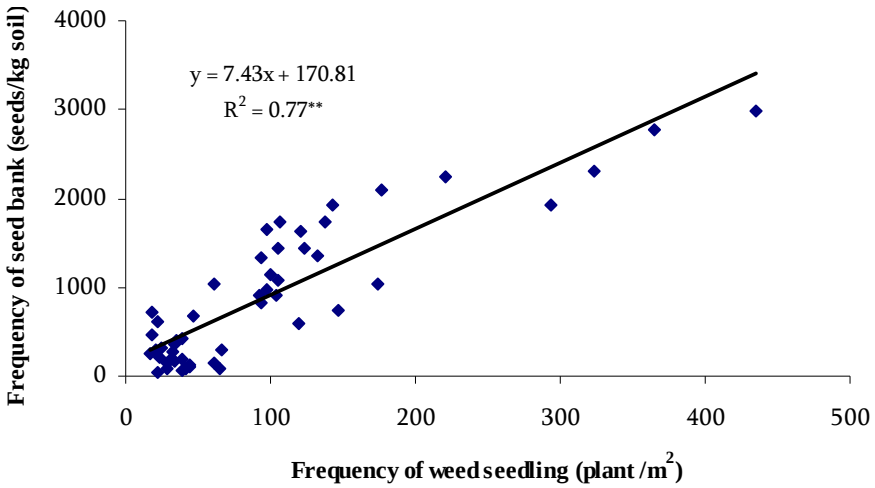
رابطه رگرسیونی بین فراوانی بذر در سال دوم آزمایش به عنوان تابعی از فراوانی بذر در سال اول آزمایش در شکل ۷ نشان داده شده است. همانگونه که در شکل مذکور ملاحظه می‌شود، بین اندازه بانک بذر سال اول و دوم آزمایش همبستگی بالایی (R^2=۰/۷۱) وجود داشت. بررسی شیب خط نشان می‌دهد که اندازه بانک‌بذر در انتهای سال دوم آزمایش، ۲/۵ برابر اندازه آن در سال اول آزمایش شده است. بدیهی است که هر نوع عمل مدیریتی که ظهور، تولید مثل و تکمیل چرخه زندگی علف‌های هرز را دچار اختلال کند، باعث تغییر ساختار بانک بذر علف‌های هرز نیز خواهد شد (Koocheki & Nassiri Mahallati, 2006). در مطالعه حاضر اعمال مدیریت‌های خاص، بدلیل عدم تاثیر قابل توجه برخی از این مدیریت‌ها در کنترل علف‌های‌هرز، شرایط مناسب برای تولید بذر توسط آنها فراهم شده و در سال دوم تولید بذر بصورت چشمگیری افزایش یافته است.

رابطه رگرسیون بین فراوانی بانک بذر به عنوان تابعی از فراوانی گیاهچه در طی دو سال آزمایش در شکل ۸ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود همبستگی بالایی بین اندازه بانک بذر و فراوانی گیاهچه وجود داشت (R^2=۰/۷۷). تحقیقات مختلف نیز نشان داده است که همبستگی بالایی بین گیاهچه‌های جوانه‌زده در آزمایشگاه با بذرهای جدا شده از خاک وجود دارد (Rahman et al., 2001; King et al., 1986; Wilson et al., 1985).



شکل ۷- رابطه رگرسیونی بین فراوانی بذر در سال اول و دوم آزمایش (۸٦-۱۳۸۵ و ۸۷-۱۳۸٦)

Fig. 7- Regression relation between seed frequency in the first and second years (2006-2007 and 2007-2008)



شکل ۸- رابطه رگرسیونی بین فراوانی بانک بذر به عنوان تابعی از فراوانی گیاهچه در طی دو سال آزمایش (۸۶-۱۳۸۵ و ۸۷-۱۳۸۶)

Fig. 8- Regression relation between seed and seedling frequencies in the first and second years (2006-2007and 2007-2008)

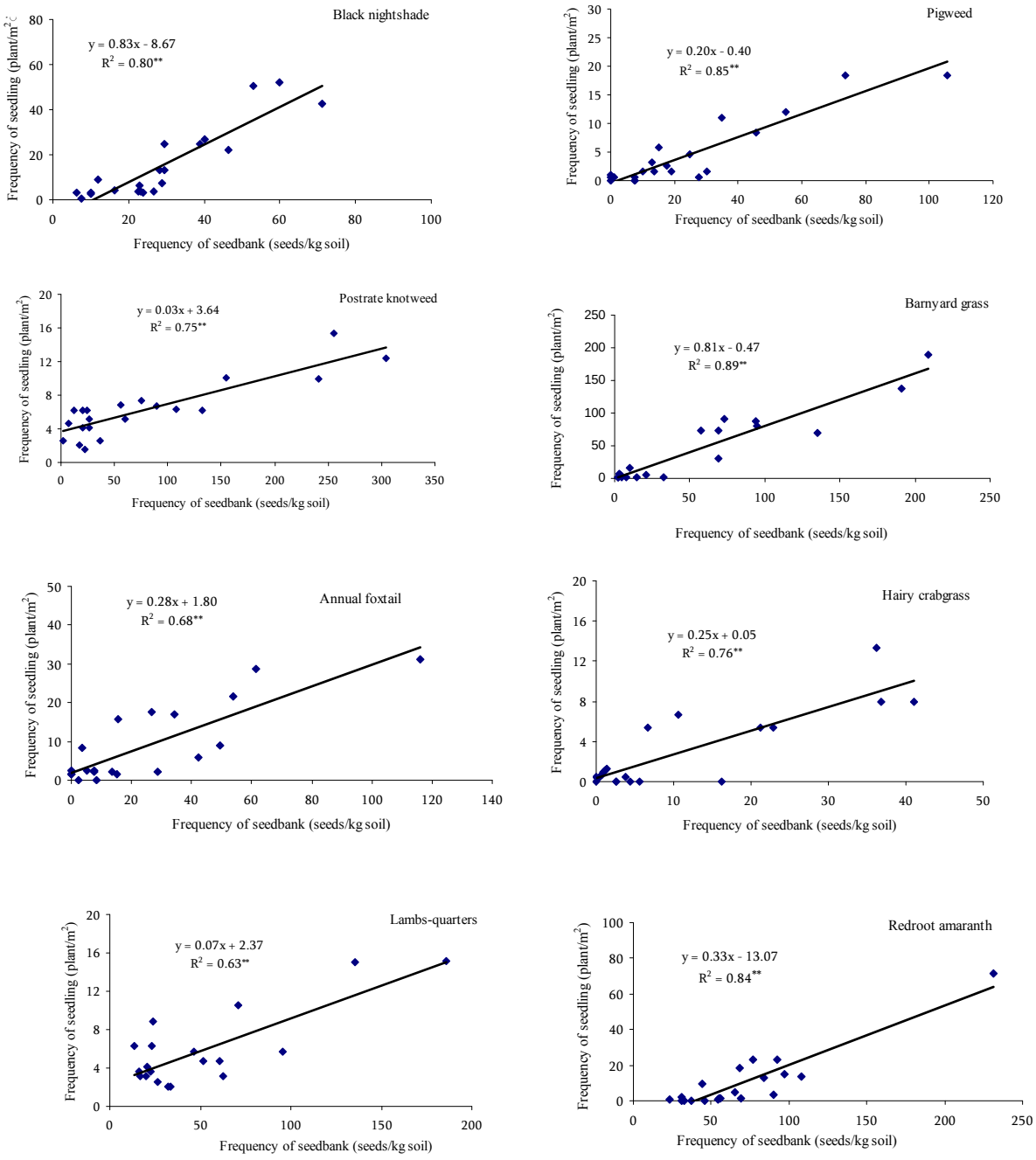
رابطه بین فراوانی گیاهچه مهم‌ترین گونه‌های مشاهده شده (شامل علف هفت‌بند، تاجریزی سیاه، علف خرچنگ، دم روباهی، خرفه، سوروف، تاج خروس و سلمه‌تره) به عنوان تابعی از فراوانی بذر آنها در در طی دو سال آزمایش در شکل ۹ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود که بین فراوانی گیاهچه‌ها و تراکم بذر آنها، همبستگی بالایی وجود داشت (۰/۸۹ تا R^2=۰/۶۳). بیشترین و کمترین همبستگی بین گیاهچه و بذر، مربوط به سوروف و سلمه‌تره به ترتیب با R^2=۰/۸۹ و R^2=۰/۶۳ بود.

بنظر می‌رسد که در بین گونه‌های فوق الذکر، چهار گونه سوروف، خرفه، تاج خروس و تاجریزی سیاه پتانسیل خوبی برای پیشگویی تراکم آنها با استفاده از اطلاعات مربوط به بانک بذرشان داشته باشند. بررسی رابطه بانک بذر و جمعیت علف‌های هرز چغندرقند نشان داد که بیشتر علف‌های هرزی که در طول فصل رشد در مزرعه مشاهده شدند، مشابه گونه‌هایی بودند که قبلاً در بانک بذر مورد شناسایی قرار گرفته بود. در بین گونه‌های مشاهده شده، با افزایش تعداد بذر گونه تاج خروس در بانک‌بذر، تراکم آن نیز در طی دوره رشد چغندرقند افزایش یافت (Abdollahhian Noghabi et al., 2010).

ویلسون و همکاران (Wilson et al., 1985) عنوان نمود که تراکم علف‌های هرز در یک مزرعه را می‌توان از طریق مشاهدهٔ علف‌های هرز سال قبل و همچنین بررسی بانک بذرپیش از کاشت محصول تعیین کرد. ضرایب تعیین برای گونه‌های بالا محدوده‌ای از ۰/۴۶ (تاج خروس ایستاده) تا ۰/۹۷(سوروف) را در بر داشت. در میان گونه‌های فوق‌الذکر، خرفه و سلمه‌تره بیشترین همبستگی را با تعداد بذر موجود در خاک پیش از کاشت را داشتند. مطالعات مختلف نشان داده است که همبستگی زیادی بین تعداد بذر موجود در خاک با تعداد گیاهچه‌های جوانه‌زده وجود دارد. این امر نشان می‌دهد که برآورد ذخیره بانک بذرعلف‌های هرز می‌تواند در تخمین تراکم آنها در فصل زراعی بسیار کاربردی باشد Rahman et al., 2001; King et al., (1986) ذکر این نکته ضروری است که تخمین ترکیب و تراکم علف‌های هرز به کشاورزان کمک می‌کند تا روش‌های مناسب کنترل را در زمان و مکان خاص بکار گیرند و از این طریق می‌توان هزینه کاربرد علف‌کش‌ها را کاهش دهد (Wilson et al., 1985).

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش نشان داد که تیمارهای وجین، وجین+فن‌مدیفام، متامیترون+ فن‌مدیفام+ تناوب و دیسک+ کولتیواسیون بین‌ردیف+ تناوب نقش مؤثری در کاهش ذخیره بانک بذر علف‌های هرز داشت. همچنین تراکم بذر علف‌های هرز در تیمارهای دارای تناوب در مقایسه با تیمارهای مشابه و بدون تناوب، پایین‌تر بود. این امر بر بکارگیری تناوب زراعی به عنوان یک راهکار مناسب در کاهش تراکم بانک‌بذر، تأکید می‌کند. نتایج این تحقیق نشان داد که بین فراوانی بذر علف‌های هرز در سال اول و دوم همبستگی بالایی وجود داشت. علاوه بر این بین فراوانی گیاهچه علف‌های هرز و فراوانی بانک بذر آنها نیز همبستگی قابل قبولی وجود داشت. چنین بنظر می‌رسد که مطالعه بانک بذرو تخمین تراکم علف‌های هرز، می‌تواند کمک زیادی در انتخاب بهترین راهکار مدیریتی نماید.



۹- رابطه رگرسیونی بین فراوانی بانک بذر گونه‌های مختلف علف هرز به عنوان تابعی از فراوانی گیاهچه آنها

Fig. 9- Regression relation between seed and seedling frequencies of different weed species in first and second years (2006-2007and 2007-08)

منابع

1- Abdollahhian Noghabi, M., Roham, R., and Akbari, N. 2010. Proper quadrate type in the study of relationship between seed bank and weed density in sugar beet crop. The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. Babolsar, Iran, 17-18 February p. 14-17. (In Persian with English Summary)

2- Alimoradi, L., Rashed Mohassel, M.H., Khazaee, H., and Ahmadian Yazdi, A. 2010. Crop rotation effects on different weed species appearance. The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. Babolsar, Iran, 17-18 February, p. 224-226. (In Persian with English Summary)
3- Baskin, C.C., and Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, Biogeography and Evaluation of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego, California.
4- Booth, B.D., Murphy, S.D., and Swanton, C.J. 2003. Weed Ecology in Natural and Agricultural Systems. CABI Publication. 303 pp.
5- Cardina, J., Sparrow, D.H., and Mccoy, E.L. 1996. Spatial relationships between seed bank seedling population of common lambsquarters (*Chenopodium album*) and annual grasses. Weed Science 44: 298-308.
6- Fenner, M. 1995. Ecology of seed banks. In: Seed Development and Germination. Kiget, J., and Galili, G. (Eds.). p. 507-528. New York, Marcel Dekker.
7- Holroyd, J. 1964. The emergence and growth of *Avena fatua* from different depths in the soil. Proceedings of the 7th British Weed Control Conference 2: 621-627.
8- Kharghani, F., Rashed Mohasel, M.H., and Nassiri Mahallati, M. 2004. Evaluation of weed population in different crop rotations and fallow treatments. Iranian Journal of Field Crops Research 1(2): 190-197. (In Persian with English Summary)
9- King, R.P., Lybecker, D.W., Schweizer, E.E., and Zimdahl, R.L. 1986. Bioeconomic modelling to simulate weed control strategies for continuous corn (*Zea mays*). Weed Science 34: 972–979.
10- Koocheki, A., and Nassiri Mahallati, M. 2006. Effects of different input levels on weed seed bank in wheat fields of Mashhad. Iranian Journal of Field Crops Research 3(1): 89-102. (In Persian with English Summary)
11- Koocheki, A., Zarif Ketabi, H., and Nakh Forosh, A. 2001. Ecological Approach for Weed Management. Ferdowsi University of Mashhad Publication. Iran 455 pp. (In Persian)
12- Rahman, A., James, T.K., and Grbvac, N. 2001. Potential of weed seed banks for mapping weed: a review of recent New Zealand research. Weed Biology and Management 1: 89-95.
13- Simpson, R.L., Leck, M.A., and Parker, V.T. 1989. Seed Banks: General Concepts and Methodological Issue. In: M.A., Leck, Parker, C.V.T., and Simpson, R.L. (Eds.). Ecology of Soil Seed Banks.
14- Wicks, G.A., and Somerhalder, B.R. 1971. Effect of seedbed preparation for corn on distribution of weed seed. Weed Science 19: 666-676.
15- Wilson, R.G., Kerr, E.D., and Nelson, L.A. 1985. Potential for using weed seed content in the soil to predict future weed Problems. Weed Science 33: 171–175.
16- Zimdahl, R.L. 1995. Weed science in sustainable agriculture. American Journal Alternative Agriculture 10: 138–142.