نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 2، شماره 3، پاییز 1389، ص. 522-512

Journal of Agroecology
Vol. 2, No. 3, Fall 2010, p. 512-522

اثرات مدیریت حاصلخیزی و حفاظتی خاک در تناوب‌های زراعی مختلف بر خصوصیات بانک بذر در یک نظام ارگانیک

رضا صدرآبادی حقیقی[1*]، نایجل تریچلی[2]،جولیا کوپر[3]، کارلو لیفرت[4] و مک ایر[5]

تاریخ دریافت: 89/7/30
تاریخ پذیرش: 89/9/24

چکیده

به منظور ارزیابی تاثیر مدیریت‌های متفاوت تناوبی، حاصلخیزی و حفاظتی خاک بر روی خصوصیات بانک بذر آزمایشی بلندمدت (در طی 2009-2005) در گلخانه‌های تحقیقاتی کلوز هاوس بر روی خاک پنجمین سال تناوبی ارگانیک دارای چهار تکرار در حال اجرا در مزرعه تحقیقاتی نافرتون دانشگاه نیوکاسل بریتانیا انجام شد. تناوب با مخلوط شبدر (*Trifollium* sp.)/علف چمنی (*Poa* spp.) برای دو سال اول آغاز گردید و با گندم (*Triticum aestivum* L.) برای سال سوم ادامه یافت. در سال چهارم هر کرت تناوبی به دو کرت فرعی مورد کشت سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) و کلم (*Brassica oleracea* L.) تقسیم شد. در سال پنجم در هر دو کرت فرعی لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) کاشته شد. در تمام سال‌ها کرت‌های تناوبی که به عنوان کرت‌های اصلی در نظر گرفته شدند در معرض چهار ترکیب از دو سیستم مدیریتی حاصلخیزی و حفاظتی ارگانیک و متداول قرار گرفت. نمونه ترکیبی از خاک کرت‌های مورد بررسی برای مدت سه ماه در گلخانه قرار گرفت و تعداد و نوع گیاهچه‌های آنها تعیین شد. در پایان دوره، گیاهچه‌ها بر اساس نوع گونه و برخی از خصوصیات کارکردی طبقه بندی و ارزیابی شدند. نتایج آزمایش نشان داد که تناوب-های زراعی کوتاه مدت اثر قابل توجهی بر روی خصوصیات بانک بذر ندارد و تنها نسبت بعضی گروه های کار کردی را تغییر می‌دهد. اگر چه تعداد بذر علف های هرز در مدیریت حفاظتی ارگانیک در مقایسه با نوع مرسوم آن بیشتر بود، ولی این تعداد بیشتر مربوط به گونه‌هایی بود که تصور می شود نقش مهمی در ایجاد تنوع زیستی در بوم نظام های زراعی بازی می کنند. واکنش بانک بذر به مدیریت های متفاوت حاصلخیزی ارگانیک و مرسوم یکسان بود. همچنین خصوصیات کارکردی بانک بذر تحت تاثیر مدیریت های متفاوت حفاظتی و حاصلخیزی قرار نگرفت.

واژه‌های کلیدی: خصوصیات کارکردی، شعاع رقابتی، ضرایب النبرگ، علف هرز

مقدمه

افزایش نگرانی‌ها درباره هزینه های محیطی و اقتصادی استفاده از علف کش‌ها منجر به رشد عقیده عمومی نیاز به توسعه رهیافتی تلفیقی برای مدیریت علف های هرزبه منظور دستیابی به سه هدف گردیده است. اول : مدیریت علف هرز منجر به کاهش وابستگی به نهاده‌های خارج از مزرعه شود. دوم: اتکا به فرایندهای اکولوژیکی نظیر رقابت بر سر منابع از طریق کشت مخلوط و گیاهان پوششی ، شکار بذر علف‌های هرز بعد از پراکنش، مرگ در اثر پاتوژن‌ها وآفتاب‌دهی خاک را افزایش دهد. در نهایت برنامه‌های مدیریتی علف هرز به عنوان یکی از اجزا در ایجاد سیستم های کشاورزی تلفیقی که باروری محصول ، درآمد کشاورز و کیفیت محیط را حفظ یا بهبود می بخشند طراحی شوند(Liebman & Gallandt, 1977,Buhler et al., 2000; liebman & Davis, 2000; Mortensen et al., 2000). بانک بذر منبع اصلی تکثیر علف های هرز است و می تواند دارای اثرات بلند مدت بر روی عملکرد گیاهان زراعی باشد (Cardina et al., 2002; Tuesca et al., 2004; Murphy et al., 2006;Sosnoskie et al., 2006 ;1989, Cavers & Benoit). بانک بذر علف‌های هرز کلیدی برای آگاهی از پویایی جمعیت گیاهی،گونه‌ها و اکوسیستم است (Silvertown, 1982; Kalisz & Mc Peek, 1992; Gunter, 1997;Bekker et al., 1998; Cabbin et al., 1998). نشان داده شده است که پایداری بذر در خاک و پایداری جمعیت گیاهی همبستگی نزدیکی با یکدیگر دارند (Stocklin & Fischer, 1999; Reed et al., 2002) . با افزایش اطلاعات از نحوه تاثیر سیستم‌های مختلف زراعی بر روی بانک بذر می‌توان برنامه‌های تلفیقی مدیریت علف هرز را طراحی کرد. مشاهده

1، 2، 3، 4 و 5- به ترتیب دانشیار گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد و اکولوژیست، مدیر پروژه خاک گروه زراعی- اکولوژیکی، استاد بوم شناسی کشاورزی (رئیس مرکز کشاورزی ارگانیک دانشگاه نیوکاسل) و عضو گروه کشاورزی اکولوژی (توسعه روستایی و غذا) دانشگاه نیوکاسل
(*- نویسنده مسئول: Email: rsadrabadi@mshdiau.ac.ir)

شده است که سیستم‌های زراعی کم نهاده و ارگانیک در مقایسه با سیستم‌های زراعی متداول، تراکم بذرعلف هرز را به مقدار بیشتری تحت تاثیر قرار می‌دهند و ترکیب جمعیتی بانک بذر در طی زمان به مقدار بیشتری ثابت می‌ماند (Menalled et al., 2001) . البته در کشاورزی ارگانیک که در عملیات زراعی مانند عدم استفاده از علف کش‌ها وکودهای معدنی، استفاده کمتر از کودهای نیتروژنه و تنوع بیشتر تناوب زراعی با کشاورزی متداول متفاوت است، تنوع گونه‌ای و تعدادگونه‌های گیاهی در جمعیت و بانک بذر علف هرز بیشتر است (Boguzas et al., 2004). عملیات مدیریتی خاص نیز می‌توانند بانک بذر علف های هرز را تحت تاثیر قرار دهند. به عنوان مثال شخم، توزیع بذر علف‌های هرز را در پروفیل خاک (Mehler et al., 2006) ، بقای بذر و خروج گیاهچه (Roberts & Feast 1972 , Benvenuti et al., 2001; Boyed & Van Acker, 2003, Grundy et al., 2003; Tuesca et al., 2004; Davis et al., 2005) را تحت تاثیر قرار می دهد. به علاوه، تغییرات در زمان خروج علف‌های هرز، دوام و پایداری و رکود زمستانی و بقا می‌تواند بوسیله تناوب زراعی (Bellinder et al., 2004) و عملیات مدیریتی علف-های هرز (Cardina et al., 2002) تحت تاثیر قرار گیرد. هدف از این تحقیق نیز بررسی اثرات عملیات مدیریتی ارگانیک و متداول بر روی خصوصیات بانک بذر علف‌های هرز در یک تناوب ارگانیک می باشد.

مواد و روش

این آزمایش بلند مدت در مزرعه تحقیقاتی نافرتون (54:59:59N;1:43:56W) بمنظور مقایسه تناوب ارگانیک – متداول دارای چهار تکرار (Leifert et al., 2007) و گلخانه های تحقیقاتی کلوز هاوس دانشگاه نیوکاسل بریتانیا در ساهای 2009-2005 انجام شد. مطالعه بر روی پنجمین سال تناوب ارگانیک انجام شد که با مخلوط شبدر (*Trifollium* spp.)/علف چمنی (*Poa* spp.) برای دو سال اول در کرت‌هایی به ابعاد 24 ×24 متر آغاز شد و با گندم (*Triticum aestivum* L.) برای سال سوم ادامه یافت. در سال چهارم (2008) هر کرت به دو کرت فرعی24×12 مترجهت کشت سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) و کلم (*Brassica oleracea* L.) تقسیم شد. در سال پنجم (2009) در هر دو کرت فرعی لوبیا (*Pheseolus vulgaris* L.) کشت شد. درتمام سال-ها،کرت‌های تناوبی که به عنوان کرت‌های اصلی در نظر گرفته شدند، در معرض چهار ترکیب از دو سیستم مدیریتی حاصلخیزی وحفاظتی (کنترل بیماری‌ها و علف‌های هرز) متداول و ارگانیک به عنوان کرت-های فرعی یا فرعی-فرعی قرار گرفتند (Leifert et al., 2007) . ارزیابی بانک بذر از 20 اکتبر 2009 تا 25 آپریل 2010 انجام شد. نمونه برداری خاک در مزرعه با جمع آوری ده نمونه از عمق 0 تا 30 سانتی متری هر کرت بوسیله آگر با قطر 5 سانتی متر با الگوی w در 20 اکتبر آغاز شد. ده نمونه خاک هر کرت برای ایجاد یک نمونه ترکیبی با یکدیگر مخلوط شدند و سپس در سایه و در حرارت محیط تا هنگام فرایند نگه‌داری شدند. سپس نمونه‌های ترکیبی هر کرت به ترتیب با الک هایی به قطر 11 و 4/75 میلی متر غربال شدند. برای جلو گیری از آلودگی، غربال‌ها در فاصله بین دو نمونه برس زده و شسته شدند. از نمونه‌های ترکیبی هر کرت سه تکرار در سینی‌های بذر جداگانه کشت شدند. ابعاد سینی‌های بذر 5.5×16×21 سانتی متر بود. یک پیمانه پیت استریل در ته هر سینی بذر به عمق یک سانتی متر ریخته شد.دو پیمانه (حدوداً به وزن تقریبی 550 گرم خاک‌تر) از خاک غربال شده بر روی لایه پیت در سینی بذر ریخته و صاف شد.پیمانه در بین آماده سازی دو سینی برای جلوگیری از آلودگی شسته و خشک شد.همچنین سه نمونه شاهد تنها با پیت استریل تهیه شد . 96 سینی بذر در آرایش طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در اواخر اکتبر 2009 در گلخانه قرار گرفتند. به هر بلوک یک سینی شاهد در مکانی تصادفی اضافه شد. روشنایی گلخانه به میزان 15 ساعت در 24 ساعت بود. حرارت برای حداقل 15 درجه سانتی گراد (با تغییرات حداکثر 15 درجه سانتی گراد در هر زمان /نور) شد. آبیاری به صورت دستی تا رسیدن به ظرفیت زراعی انجام شد. حداقل و حداکثر درجه حرارت در طی تحقیق یادداشت برداری شد. تعداد کل گیاهچه‌های هر سینی شمارش هفتگی شد. تشخیص گیاهچه‌ها و شمارش تعداد گیاهچه‌های هر گونه ماهانه انجام شد. گیاهچه‌هایی که بسیار کو چک بودند به گلدان‌هایی باپیت استریل منتقل و تا هنگام شناسایی رشد داده شدند. سپس گیاهچه‌ها برداشت و خاک سینی خراش داده شد تا جوانه زنی بذرهای باقی مانده در خاک تحریک شود. ارزیابی گیاهچه‌های جوانه زده برای مدت سه ماه ادامه یافت. در پایان گیاهچه‌ها براساس خصوصیات کارکردی یعنی تاریخچه زندگی (Grime et al., 2007) شعاع رقابتی (Thompson, 1994)، واکنش مایکورایزایی، خصوصیات تولید مثلی (Grime et al., 2007)، مقادیر نور، pH و نیتروژن النبرگ (Mountforde et al., 1997) و پایداری بانک بذر (Thompson et al., 1997) طبقه بندی شدند (جدول 1). سپس نسبت یک ساله‌ها، یک ساله‌های تابستانه، یک ساله‌های زمستانه، چند ساله‌ها، مایکورایزایی‌ها و گونه‌های وابسته به بانک بذر برای هر سینی محاسبه شد. هم چنین ارزش نسبی شعاع رقابتی، نور، pH و نیتروژن النبرگ و پایداری بذر برای تمام سینی های بذر بر اساس تعداد گیاهچه‌های هر گونه محاسبه شد. برای محاسبه هر کدام از ارزش-های نسبی از معادله 1 استفاده شد (معادله 1).

(تعداد کل گیاهچه در هر سینی/تعدادگیاهچه گونه در سینی ×ارزش)∑=ارزش نسبی

جهت آنالیز آماری جمع نتایج سه سینی مربوط به هر کرت استفاده شد. محاسبات آماری بر اساس چهار تکرار ازمایش مزرعه ای با مدل خطی اثرات مخلوط شده نرم افزار R (R Development Core Team, 2010) با استفاده از بسته nlme (Pinneiro & Bates, 2000) انجام شد. در مدل نوع گیاه در سال چهارم،مدیریت حاصلخیزی و حفاظتی فاکتورهای ثابت بودند. از آزمون توکی جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد (Crawley, 2007) .

جدول 1- خصوصیات کارکردی گونه‌های مشاهده شده در ارزیابی بانک بذر

Table 1-Functional properties of species observed in seedbank assessment experiment

نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس نشان داد در بین تیمارهای مختلف تنها اثر گیاه سال چهارم بر روی تعداد بذر دو گروه کار کردی گیاهان یک ساله و یک ساله تابستانه معنی دار بود (جدول 2). مقایسات میانگین این دو گروه کارکردی نشان دهنده عکس العمل متفاوت آن‌ها به گیاهان سال چهارم بود (شکل 1). نسبت بذر گیاهان یک ساله در تیماری که گیاه سال چهارم سیب زمینی بود، در مقایسه با تیماری که گیاه سال چهارم آن کلم بود، افزایش یافت. در حالی که نسبت بذر گیاهان یک ساله تابستانه درتیماری که گیاه سال قبل سیب زمینی بود نسبت به تیماری که گیاه سال قبل آن کلم بود، کاهش یافت.

آنالیز واریانس نشان داد که اثر گیاه سال چهارم تنها بر روی تعداد بذر دو گونه علف هرز زلف پیر (*Senecio vulgaris* L.) و گندمک (*Stellaria media* L.) معنی‌دار است (جدول 3). مقایسه میانگین تعداد بذر این دو گونه نشان داد تعداد بذر هر دوی آن‌ها در تیمار گیاه کلم نسبت به گیاه سیب زمینی افزایش یافته است (شکل 2). این دو گیاه جزو گیاهان یکساله تابستانه/زمستانه محسوب میشوند(جدول 1). افزایش بذر علف‌های هرز یک ساله تابستانه در تناوبی که شامل گیاه کلم در سال چهارم بوده است را می توان به دو گونه فوق یعنی زلف پیر وگندمک نسبت داد. افزایش نسبت بذر علف‌های هرز یک ساله در تیمار گیاه سیب زمینی را نمی توان به گونه مشخصی ارتباط داد. این افزایش می تواند نتیجه تاثیر گونه‌های علف هرز یک ساله ای باشد که هر کدام به تنهایی به صورت معنی‌داری تحت تاثیر تیمار فوق قرار نگرفته اند. استنباط چنین امری ناشی از این واقعیت است که مجموع کل بذر گونه‌های علف هرز تحت تاثیر نوع گیاه تناوبی قرار نگرفت (جدول 3). تراکم و تنوع گونه‌های هرز تحت تاثیر تناوب گیاهی قرار می‌گیرد(Cardina et al., 2002; Davis et al., 2005). هم چنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تناوب گیاهی در تغییر جوامع گیاهی اهمیت دارد(Liebman & Dyck, 1993). تفاوت‌ها در ارتفاع، تراکم وآرایش تاج پوش گونه گیاهی می‌تواند برای بعضی از گونه‌های علف هرز در مقایسه با سایرین مناسب باشد (Leroux et al., 1996). بر اساس بعضی تحقیقات انتظار می‌رود تنوع تناوب زراعی تنها دارای اثر جزیی بر روی ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز (Bàrberi et al., 1997) وتنوع گونه ای(Doucet et al., 1999) باشد مگر این که تناوب شامل غلاتی کاشته شده در فصول مختلف (Hald, 1999) یا علف‌های چمنی (Paatela & Erviö, 1971) باشد. البته گزارش شده است که دو سال تناوب زراعی با لگوم‌های علوفه‌ای به صورت چشمگیری هم تراکم بانک بذر و هم تنوع گونه-ای علف‌های هرز را کاهش می دهد (Blinder et al., 2004). به نظر می‌رسد یک سال اختلاف در نوع گیاه در تناوب ارگانیک این آزمایش نتوانسته است خصوصیات بانک بذر را تغییر چندانی بدهد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر مدیریت حفاظتی گیاهی برروی تعداد کل بذر علف‌های بذر به طور عام و برتعداد بذر علف‌های هرز پوآ (*Poa* spp.) و گندمک به صورت خاص معنی‌دار است (جدول 3). مقایسات میانگین نشان داد که مدیریت حفاظتی ارگانیک در مقایسه با مدیریت حفاظتی متداول باعث افزایش تعداد کل بذر علف‌های هرز گونه‌های فوق الذکرشد (شکل 3). گزارش شده است گونه‌های نیتروژن دوستی که از کاربرد علف کش‌ها آسیب می‌بینند یا گونه‌هایی که نسبت به علف کش‌ها مقاوم شده‌اند بعد از تبدیل کشاورزی متداول به ارگانیک بیشترین سرعت بازیابی را از خود نشان می‌دهند و بازگشت گونه‌های غیر نیتروژن دوست و چند ساله به زمان بیشتری نیاز دارد (Hyvonea, 2007). گونه‌های مقاوم به علف کش در هنگامی که فراوانی گونه‌های حساس به علف کش کاهش می‌یابد با مقاومت کمتری روبرو می‌شوند (Hume, 1987) . نقش علف‌های هرز رایج در تقویت تنوع زیستی در اراضی زراعی ارزیابی و نام نه علف هرز مهم در تنوع درون مزرعه‌ای لیست شده است (Marshall et al, 2003) . دو عدد از گونه‌های فوق یعنی پوآو زلف پیر حضور بیشتری در کرت‌های حفاظت ارگانیک این آزمایش داشتند.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس تنها گونه زلف پیر تحت تاثیر اثر متقابل نوع گیاه سال چهارم و نوع مدیریت حفاظتی قرار گرفت(جدول 3). مقایسه میانگین تعداد بذر این گونه تحت تاثیر ترکیبات متفاوت این دو تیمار نشان داد در تیماری که گیاه سیب زمینی در سال چهارم آن کاشته شده بود، مدیریت‌های حفاظتی متداول و ارگانیک تاثیر معنی‌دار متفاوتی بر روی تعداد بذر این گونه نداشتند (شکل 4). در واقع تیمار تناوبی سیب زمینی به مقدار زیادی تعداد بذر این گونه را کاهش داده است، به نحوی که تاثیرتیمارهای حفاظتی را به حداقل رسانده است. در تناوبی که شامل گیاه کلم بود خصوصیات زراعی کلم نتوانست تاثیر چشمگیری بر روی گونه علف هرز اخیر بگذارد. در این شرایط مدیریت حفاظتی متداول در مقایسه با مدیریت حفاظتی ارگانیک باعث کاهش بیشترتعداد بذر گونه زلف پیر شد (شکل 4).

نتایج آزمایش نشان داد که با وجود پنج سال اعمال تیمارهای متفاوت حاصلخیزی ارگانیک و مرسوم واکنش متفاوت معنی‌داری از سوی بانک بذر به این نوع مدیریت‌ها مشاهده نشد (جدول 3). تحقیقات نشان داده است که حاصلخیزی خاک نقش مهمی در پویایی جوامع علف های هرز بازی می‌کند. نیتروژن می‌تواند به عنوان مهمترین کود موثر در این پویایی در نظر گرفته شود هر چند سایر عناصر نظیر فسفر نیز تا مقادیری موثر است (Banks et al., 1976; Hoveland et al., 1976; Goldberg & Miller, 1990) . افزایش کود نیتروژنه تولید بیوماس گیاه زراعی و علف هرز را افزایش می‌دهد (Mahn, 1988; Jørnsgård et al., 1996) که منجر به

رقابت بیشتر برای نور بین گیاه زراعی و علف هرز می‌شود (Haas & Streibig, 1982; Pyšek & Lepš, 1991; van Delden et al., 2002; Wilson & Tilman, 1991) . مشاهده شده است رقابت بیشتر برای نور برای گونه‌های با ارتفاع بیشتر و با شکل رشد ایستاده (Pyšek & Lepš, 1991) یا مقاوم به سایه (Streibig, 1982 Haas &) مناسب است. اثر مستقیم دسترسی به کود نیتروژنه زیاد، فراوانی حضور گونه‌های نیتروژن دوست است (Haas & Streibig, 1982; Mahn, 1988) . البته در این آزمایش تنها اثر متقابل مدیریت حاصلخیزی با نوع گیاه سال چهارم بر گونه پوآ معنی دار بود (شکل 5). بانک بذر این گونه در حضور گیاهان کلم و سیب زمینی واکنش متفاوتی به مدیریت‌های حاصلخیزی از خود نشان داد.

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد، تناوب‌های زراعی کوتاه مدت اثر قابل توجهی بر روی خصوصیات بانک بذر ندارد و تنها نسبت بعضی از گروهای کار کردی را تغییر می‌دهد. اگر چه تعداد بذر علف های هرز در مدیریت حفاظتی ارگانیک در مقایسه با مدیریت حفاظتی مرسوم بیشتر بود، ولی این تعداد بیشتر مربوط به گونه‌هایی بود که تصور می‌شود نقش مهمی در ایجاد تنوع زیستی در بوم نظام-های زراعی بازی می‌کنند. واکنش بانک بذر به مدیریت‌های متفاوت حاصلخیزی ارگانیک و مرسوم نیز یکسان بود. همچنین خصوصیات کارکردی بانک بذر تحت تاثیر مدیریت‌های متفاوت حفاظتی و حاصلخیزی قرار نگرفت.

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس اثرات گیاه سال چهارم، مدیریتهای حفاظتی و حاصلخیزی بر گروههای علف هرز در بانک بذر خاک

Table 3 – ANOVA results for the effects of previous crop, crop protection and fertility management on weed species functional groups in the soil seed bank during 2009

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	*Chenopodium album*	*Matricaria matricarioides*	*Poa* spp.	*Raoes crispus*	*Senecio vulgaris*	*Sinapis arvensis*	*Stellaria media*	*Taraxacum officinalis* agg.	total
Crop	18	0.21	0.26	0.92	0.28	0.02	0.76	0.03	0.45	0.12
Cp	3	0.83	0.71	0.01	0.6	0.31	0.42	0.04	0.64	0.02
Fe	18	0.67	0.94	0.46	0.4	0.99	0.83	0.74	0.26	0.54
Crop:Cp	18	0.95	0.76	0.9	0.13	0.08	0.77	0.02	0.91	0.36
crop:Fe	18	0.74	0.58	0.47	0.42	0.5	0.84	0.19	0.45	0.29
Cp:Fe	18	0.55	0.76	0.002	0.76	0.06	0.68	0.57	0.53	0.11
Crop:Cp:Fe	18	0.48	0.37	0.09	0.83	0.28	0.67	0.96	0.48	0.36

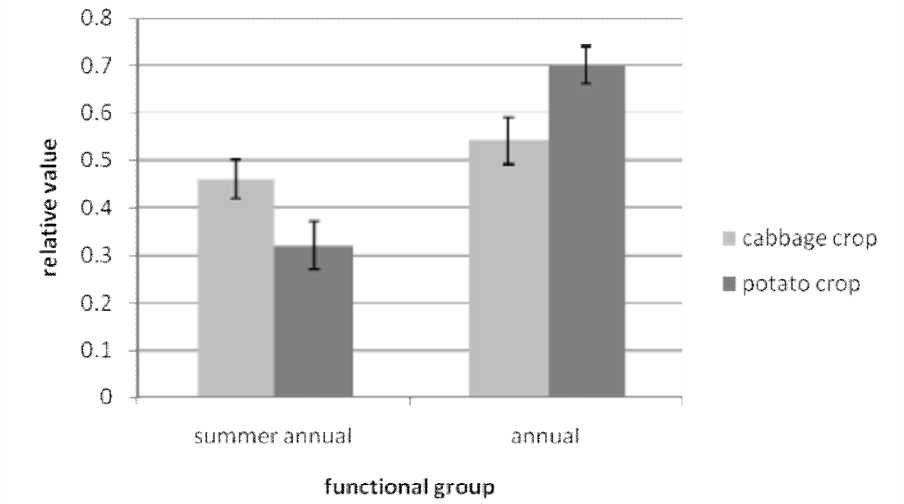
Crop: Crop type in 4th year, Cp: Crop protection management, Fe: Fertility management

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس برای اثرات گیاه سال چهارم، مدیریتهای حفاظتی و حاصلخیزی بر روی گروههای کارکردی علف هرز در بانک بذر خاک

Table 2 – ANOVA results for the effects of previous crop, crop protection and fertility management on weed species functional groups in the soil seed bank

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	بانک بذر خاک رستاد زمستانه Winter germinable	بانک بذر یکساله تابستانه Summer annual	بانک بذر یکساله Annual	خدمات دائمی Perennial	واکنش میکروبرایی Microbial reaction	رقابت گیاهان Competitor ratios	خوشخوت تولید مثلی Regeneration behavior	ارزش جذبی النبرگ Ellenberg's light value	ارزش واکنشی النبرگ Ellenberg's reaction value	ارزش نیتروژنی النبرگ Ellenberg's nitrogen value	ضریب پایداری Persistence index
Crop	18	0.45	0.06	0.06	0.16	0.15	0.34	0.65	0.69	0.75	0.96	0.66
Cp	3	0.42	0.56	0.45	0.86	0.33	0.5	0.48	0.27	0.21	0.22	0.33
Fe	8	0.88	0.17	0.31	0.25	0.5	0.2	0.14	0.21	0.21	0.55	0.67
Crop:Cp	8	0.29	0.11	0.5	0.11	0.2	0.7	0.93	0.43	0.91	0.84	0.26
crop:Fe	8	0.68	0.53	0.64	0.64	0.15	0.36	0.28	0.56	0.61	0.26	0.69
Cp:Fe	8	0.19	0.62	0.97	0.18	0.06	0.6	0.5	0.42	0.29	0.5	0.4
Crop:Cp:Fe	8	0.72	0.15	0.45	0.22	0.22	0.95	0.45	0.53	0.96	0.73	0.78

Crop: Crop type in 4th year, Cp: Crop protection management, Fe: Fertility management

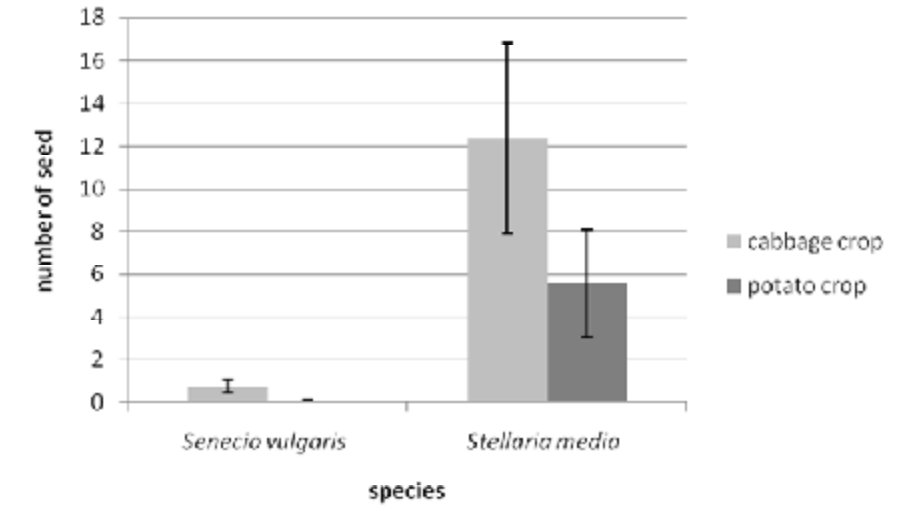


شکل 1- اثر نوع گیاه تناوبی سال چهارم بر روی گروه های کارکردی بانک بذر علف های هرز

Fig. 1- Effect of rotation crop type in 4th year on functional groups of weed seed bank

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان برای هر گیاه بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range for each crop according to standard error.

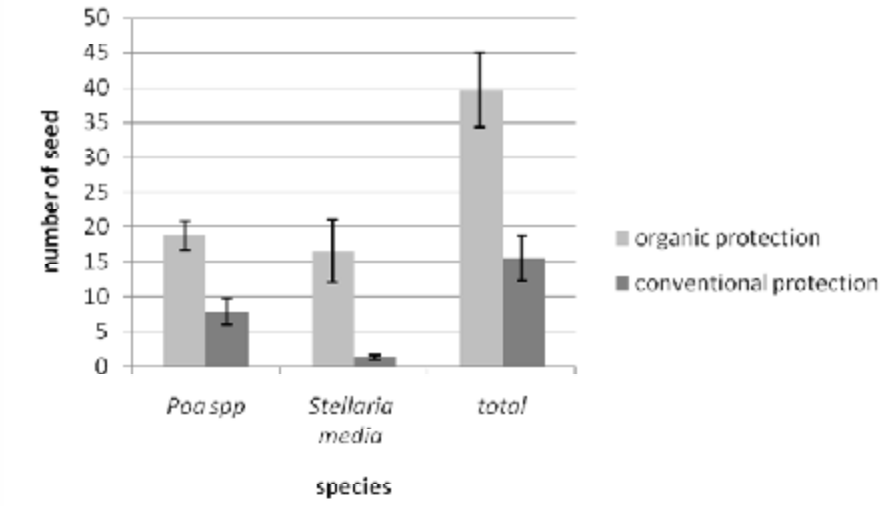


شکل2 –اثر نوع گیاه تناوبی سال چهارم بر روی تعدادبذر *Stellaria media* *Senecio vulgaris* نمونه خاک

Fig. 2- Effect of rotation crop type and *Stellaria media* in soil samples of 4th year on the seed numbers *Senecio vulgaris*

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان برای هر گیاه بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range for each crop according to standard error.

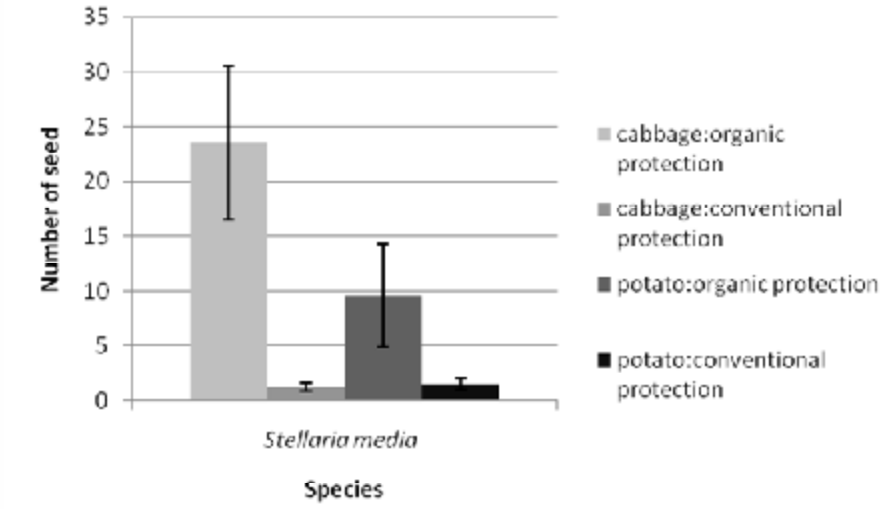


شکل 3- اثر تیمارهای حفاظت گیاهی بر روی تعداد بذر*Poa spp* و *Stellaria media* وکل نمونه خاک

Fig. 3- Effect of crop protection treatment on the seed number of *Poa triavilis, Stellaria media* and total in soil samples

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان برای هر گیاه بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range for each crop according to standard error.

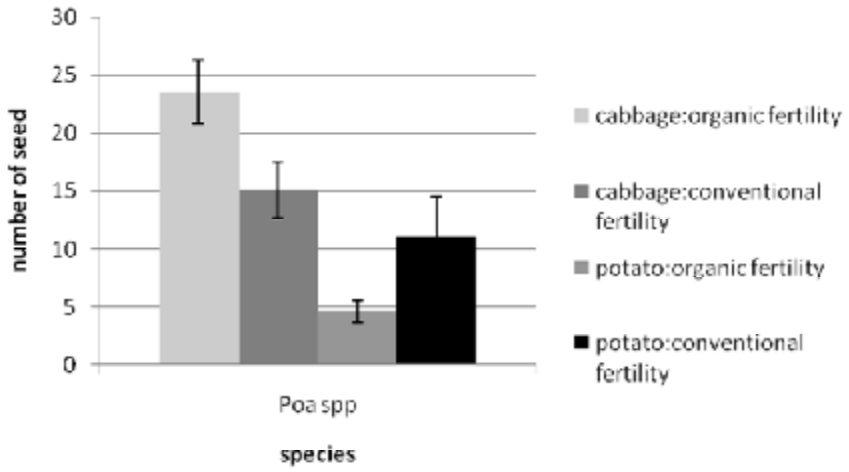


شکل 4- اثرات متقابل تیمارهای تناوب گیاهی وحفاظت گیاهی بر روی تعداد بذر *stellaria media*

Fig. 4- Interaction effect of crop rotation and crop protection treatments on *stellaria media* seed number

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان برای هر گیاه بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range for each crop according to standard error.



شکل 5- اثر متقابل تیمارهای تناوب گیاهی و حاصلخیزی خاک بر روی تعداد بذر .spp *poa*

Fig. 5- Interaction effect of crop rotation and Fertility treatments on *poa* spp. seed number

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان برای هر گیاه بر اساس خطای استاندارد تفاوت معنی داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range for each crop according to standard error.

منابع

1- Banks, P.A., Santelman, P.W., and Tucker, B.B. 1976. Influence of long-term soil fertility treatments on weed species in winter wheat. Agronomy Journal 68: 825-827.

2- Bàrberi, P., Silvestri, N., andBonari, E. 1997. Weed communities of winter wheat as influenced by input level and rotation. Weed Research 37: 301–313.

3- Bekker, R.M., Schamine´e, J.H.J., Bakker, J.P., and Thompson, K. 1998. Seed bank characteristics of Dutch plant communities. Acta Botanica Neerlandica 47: 15–26.

4- Bellinder, R.R., Helene, R.D., andShah. D. A. 2004. Weed seedbank community responses to crop rotation schemes. Crop Protection 23: 95–101

5- Benvenuti, S., Macchia, M., and Miele, S. 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. Weed Science 49: 528–535.

6- Boguzas, V., Marcinkeviciene, A., and Kairyte, A. 2004. Quantative and qualitative of weed seedbank in organic farming. Agronomy Research 2: 13-22.

7- Boyd, N.S., and Van Acker, R.C. 2003. The effects of depth and fluctuating soil moisture on the emergence of eight annual and six perennial plant species. Weed Science 51: 725–730.

8- Buhler, D. D., Liebman M., and Obrycki J. J. 2000. Theoretical and practical challenges to an IPM approach to weed management. Weed Science 48: 274–280.

9- Cabin, R.J., Mitchell, R.J., and Marshall, D.L. 1998. Do surface plant and soil seed bank populations differ genetically? A multipopulation study of the desert mustard *Lesquerella fendleri* (Brassicaceae). American Journal of Botany 85: 1098–1109.

10- Cardina, J., Herms, C. P., and Doohan, D. J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. Weed Science 50:448–460.

11- Cavers, P. B., and Benoit, D.L. 1989. Seed Banks in Arable Land. In: (Ede) Leck V.T.P.M.A., Simpson R.L., Ecology of Soil Seedbanks. Academic Press, San Diego,pp. 309–328.

12- Crawley, M.J. 2007. The R Book. Chichester, UK: John Wiley and Son.

13- Davis, A. S., Renner, K. A., and Gross, K. L. 2005. Weed seedbank and community shifts in a long-term cropping systems experiment. Weed Science 53: 296–306.

14- Doucet, C., Weaver, S.E., Hamill, A.S., and Zhang, J. 1999. Separating the effects of crop rotation from weed management on weed density and diversity. Weed Science 47: 729–735.

15- Goldberg, D. E., and Miller, T. E. 1990. Effects of different resource additions on species diversity in an annual plant community. Ecology 71: 213-225.

16- Grime, J.P., Hodgson, J.G., and Hunt, R. 2007. Comparative Plant Ecology: a Functional Approach to Common

British Species. Edition 2. Castle point Press. 742 pp.
17- Grundy, A.C., Mead, A., and Burston, S. 2003. Modeling the emergence response of weed seeds to burial depth: interactions with seed density, weight, and shape. Journal of Applied Ecology 40: 757–770.
18- Gu¨nter, G. 1997. Populationsbiologie Seltener Segetalarten. Scripta Geobotanica XXII: 220 pp.
19- Kalisz, S. 1991. Experimental determination of seed bank age structure in the winter annual *Collinsia verna*. Ecology 73: 575–585.
20- Haas, H., and Streibig, J.C. 1982. Changing Patterns of Weed Distribution as a Result of Herbicide Use and other Agronomic Factors. In: LeBaron, H.M., Gressel, J. (Eds.), Herbicide Resistance in Plants. John Wiley and Sons, USA. pp. 57-79.
21- Hald, A.B. 1999. The impact of changing the season in which cereals are sown on the diversity of the weed flora in rotational fields in Denmark. Journal of Applied Ecology 36: 24–32.
22- Hill, M.O., Mountford, J.O., Roy, D.B., and Bunce, R.G.H. 1999. Ellenberg's Indicator Values for British Plants. ECOFACT Volume 2 Technical Annex. HMSO, Norwich.
23- Hoveland, C.S., Buchanan, G.A., and Harris, M.C. 1976. Response of weeds to soil phosphorus and potassium. Weed Science 24: 194-201.
24- Hume, L. 1987. Long-term effects of 2, 4-D application on plants. I. Effects on the weed community in a wheat crop. Canadian Journal of Botany 65: 2530–2536.
25- Hyvonen, T .2007. Can conversion organic farming restore the species composition of arable land weed communities? Biological Conversation 37: 382-390.
26- reza.ghorbani@…
27- Jørnsgård, B., Rasmussen, K., Hill, J., and Christiansen, L.J. 1996. Influence of nitrogen on competition between cereals and their natural weed populations. Weed Research 36: 461-470.
28- Kalisz, S., and McPeek, M.A. 1992. The demography of an age-structured annual: resampled projection matrices, elasticity analyses and seed bank effects. Ecology 73: 1082–1093.
29- Leroux, G. D., Benoit, D. L., and Banville S. 1996. Effect of crop rotation on weed control, Bidens cernua and Erigeron canadensis populations, and carrot yields in organic soils. Crop Protection 15:171–178.
30- Liebman, M., Davis, A. S., 2000. Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. Weed Research 40: 27–47.
31- Liebman, M., and Gallandt E. R. 1997. Many Little Hammers: Ecological Approaches for Management of Crop–Weed Interactions. Pages 291–343 in Jackson, L. E. (Ede), Ecology in Agriculture. Academic Press, San Diego, California, USA.
32- Liebman, M., and Dyck E. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Applied Ecology 3: 92–122.
33- Leifert, C., Rembialkowska, E., Nielson, J.H., Cooper, J.M., Butler, G., and Lueck, L. 2007. Effects of Organic and 'Low Input' Production Methods on Food Quality and Safety. In Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems, pp. 75–95. Eds U. Niggli, C. Leifert, T. Alfo¨ ldi, L. Lu¨ck, and H. Willer. Frick, Switzerland: Research Institute of Organic Farming FiBL.
34- Mahn, E.G., 1988. Changes in the structure of weed communities affected by agro-chemicals– what role does nitrogen play? Ecological Bulletins 39: 71-73.
35- Marshall, E.J.P., Brown, V.K., Boatman, N.D., Lutman, P.J.W., Squire, G.R., and Ward, L.K., 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. Weed Research 43: 77–89.
36- Menalled, F.D., Gross, K.L., and Hammond, M. 2001.Weed aboveground and seedbank community responses to agricultural management systems. Applied Ecology 11: 1586-1601.
37- Mohler, C.L., Frisch, J.C., and McCulloch, C.E. 2006. Vertical movement of weed seed surrogates by tillage implements and natural processes. Soil and Tillage Research 86: 110–122.
38- Mortensen, D. A., Bastiaans, L., and Sattin, M. 2000. The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. Weed Research 49: 49–62.
39- Murphy, S.D., Clements, D.R., Belaoussoff, S., Kevan, P.G., and Swanton, C.J. 2006. Promotion of weed species diversity and reduction of weed seedbanks with conservation tillage and crop rotation. Weed Science 54: 69–77.
40- Paatela, J., Erviö, L.-R., 1971. Weed seeds in cultivated soils in Finland. Annales Agriculturae Fenniae 10: 144–152.
41- Pinheiro, J.C., and Bates, D.M. 2000. Mixed-effects models in S and S-PLUS. New York: Springer.Pyšek, P., and Lepš, J. 1991. Response of a weed community to nitrogen fertilization: a multivariate analysis. Journal of Vegetation Science 2: 237-244.
42- R Development Core Team, 2010. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
43- Reed, J.M., Mills L.S., Dunning, J.B., Menges, E.S., McKelvey, K.S., Frye R., Rbeissinger, S.R., Anstett, M.C., and Miller, P. 2002. Emerging issues in population viability analysis. Conservation Biology 16: 7–19.
44- Roberts, H.A., and Feast, P.M. 1972. Fate of seeds of some annual weeds in different depths of cultivated and

undisturbed soil. Weed Research 12: 316–324.
45- Silvertown, J. W. 1982. Introduction to Plant Population Ecology. London: Longman.
46- Sosnoskie, L.M., Herms, C.P., and Cardina, J. 2006.Weed seedbank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment. Weed Science 54: 263–273.
47- Sto¨cklin, J., and Fischer, M. 1999. Plants with longer-lived seeds have lower local extinction rates in grassland remnants 1950–1985. Oecologia 120: 539–543.
48- Thompson, K., Bakker, J.P., and Bekker, R.M. 1997. The Soil Seed Banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity. Cambridge: Cambridge University Press
49- Thompson, K. 1994. Predicting the Fate of Temperate Species in Response to Human Disturbance and Global Change. In: Boyle, T.J.B., Boyle, C.E.B. (Eds), NATO Advanced Research Workshop on Biodiversity, Temperate Ecosystems and Global Change, pp. 61-76. Springer-Verlag, Berlin.
50- Tuesca ,D., Nisehsohn, L., Boccanelli S., Torres, P., and Lewis, J.P. 2004.Weed seedbank and vegetation dynamics in summer crops under two contrasting tillage regimes. Community Ecology 5: 247–25.
51- van Delden, A., Lotz, L.A.P., Bastiaans, L., Franke, A.C., Smid, H.G., Groeneveld R.M.W., and Kropff, M.J. 2002. The influence of nitrogen supply on the ability of wheat and potato to suppress *Stellaria media* growth and reproduction. Weed Research 42: 429-445.
52- Wilson, S.D., and Tilman, D. 1991. Components of plant competition along an experimental gradient of nitrogen availability. Ecology 72: 1050-1065.