تأثیر سه سیستم تناوب زراعی بر بانک بذر علف‌های‌هرز کشت جو در منطقه کرج

مصطفی اویسی[۱]،پرویز رضوانی مقدم[۲]،مجید رستمی[۳]،محمد علی باغستانی[٤]،مهدی نصیری محلاتی[٥]

چکیده

تناوب زراعی یکی از روش‌های مدیریت علف‌های‌هرز است که به‌دلیل اعمال مدیریت‌های مختلف می‌تواند در تراکم و ترکیب گونه‌ای بانک بذر مؤثر باشد. در این تحقیق اثر تناوب زراعی بر ترکیب و تراکم گونه‌ای علف‌های‌هرز در سه سیستم تناوبی آیش – جو، ذرت – جو و کلزا – جو مورد بررسی قرار گرفت. در هر سه سیستم تناوبی، تغییرات بانک بذر از ابتدا به انتهای فصل کشت جو روند نزولی داشت. به نظر می‌رسد کنترل شیمیایی در طی فصل سبب این کاهش بوده است. سیستم تناوب آیش – جو با میانگین ۳۰۷ بذر در کیلوگرم خاک، دارای بیشترین تراکم جمعیت در بانک بذر و نیز بالاترین مقدار شاخص تنوع شانون (۸۴/.) بود. در مقابل، تناوب زراعی کلزا – جو از لحاظ تراکم بانک بذر کمترین مقدار (میانگین ۴۹ بذر در کیلوگرم خاک) و از نظر شاخص تنوع شانون (۷۷۵/.) حدواسط دو تناوب دیگر بود. تفاوت معنی دار در سطح ده درصد، بین اعداد محاسبه شده برای شاخص تنوع شانون اگرچه چشمگیر نبود ولی نشانگر تفاوت تنوع مزارع بود. نتایج این تحقیق نشان داد که سیستم تناوب زراعی کلزا – جو به‌دلیل تلفیق علف‌کش‌های خاص و احتمالاً خصوصیات خاص بیولوژیکی و زراعی کلزا می‌تواند تا حد زیادی در کنترل و کاهش جمعیت بذور علف‌های‌هرز مؤثر باشد.

واژه های کلیدی : بانک بذرعلف هرز، تناوب زراعی، شاخص تنوع، جو.

مقدمه

خاک مانند بانکی است که عملیات سپرده‌گذاری و برداشت بذور پیوسته در آن جریان دارد. به‌رغم ورود پیوسته بذور به خاک تعدادی از آنها از طریق جوانه‌زنی، فساد، تغذیه جانوران و غیره از محیط خاک خارج می‌شوند (۱۸). ارزیابی ترکیب گونه‌ای و تراکم بذور علف‌هرز در بانک بذر، ما را در مدیریت صحیح علف‌های‌هرز یاری می دهد (۱۷).

تغییر الگوی کشت از طریق اعمال تناوب‌های زراعی مختلف بدست می‌آید باعث تغییر ترکیب گیاگان و تراکم علف‌های‌هرز می‌شود (۲۰و۳). بررسی‌های مختلف نشان داده است که برنامه‌های مختلف تناوبی در اکوسیستم‌های زراعی که امکان کاربرد روش‌های مختلف مدیریت علف‌های‌هرز را فراهم می‌آورد، نقش مهمی در تغییر ترکیب گونه‌ای بانک بذر دارد. در پژوهشی تناوب زراعی به همراه اعمال روش‌های مختلف مدیریتی علف‌های‌هرز و تغییر در برنامه‌های مدیریتی مزرعه نظیر کوددهی، زهکشی، آبیاری، شخم و غیره سبب جابه‌جایی و تغییر جوانه‌زنی و بقای بذور علف‌های‌هرز در بانک بذر شد. این تغییرات، منجر به تغییر تراکم و ترکیب گونه‌ای علف‌های‌هرز در اکوسیستم زراعی مورد مطالعه شد (۲). کشت مداوم یک

[۱] - دانشجوی دکتری شناسایی و مبارزه با علفهای هرز دانشگاه تهران، ۲ و ۵- اعضاء هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد، ۳- دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه فردوسی مشهد، ۴- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

گیاه زراعی باعث تکرار و یکنواختی عملیات زراعی و به‌دنبال آن کاهش تنوع گیاگان علف‌هرز و غالب شدن تعداد محدودی از گونه‌ها می‌شود. تناوب زراعی امکان کاربرد علف‌کش‌های مختلف را در یک قطعه زمین زراعی فراهم می‌کند و بدین ترتیب تراکم گونه‌های مختلف علف‌هرز را کاهش می‌دهد. کاربرد علف‌کش‌های مختلف از مهمترین عواملی است که بروز مقاومت به علف‌کش‌ها را به تعویق می اندازد (۱).

با اعمال تناوب‌های مختلف در سیستم زراعی، نوع گیاه زراعی و به‌دنبال آن زمان کشت (بهاره یا پاییزه) نیز تغییر می‌یابد. گونه‌های مختلف زراعی به‌دلیل توانایی رقابتی و دگرآسیبی متفاوت و عملیات تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت مختلف، به‌طور غیر مستقیم سبب تغییر ترکیب بانک بذر می‌شوند (۱۸و ۱۲و ۸ و۷). نتایج حاصل از تحقیقی نشان داده است که ترکیب گیاگان علف‌های‌هرز در کشت بهاره و پاییزه‌ی غلات یکسان ولی سهم اجزای مختلف در ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز متفاوت است (۲۳).محققان دیگر نیز ذکر کرده‌اند که تناوب زراعی به‌دلیل کاهش تولید دانه علف‌های هرز و ایجاد تنوع در اکوسیستم زراعی و تغییر گونه‌ای علف‌های‌هرز در کاهش تراکم بانک بذر خاک مؤثر است(۲۵و۲۱و۲۰و۱۰). نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داده است که اجرای تناوب در مقایسه با شخم تأثیر بیشتری بر ترکیب و تراکم گونه‌های علف‌هرز دارد(۱۹و۱۴).

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تناوب‌های مرسوم در مزارع منطقه کرج بر تراکم و ترکیب گونه‌ای بانک بذر علف‌های هرز در کشت جو اجرا شد.

مواد و روش ها

این بررسی در سال ۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج بر روی ۶ مزرعه تحت کشت جو، بطور جداگانه انجام شد. مزرعه یک و دو سال از ۱۳۷۸ تحت تناوب آیش – جو، مزرعه سه و چهار تحت تناوب ذرت – جو و در مزرعه پنج و شش تناوب کلزا – جو به (مدت ۴ سال) به اجرا درآمد. بر اساس سوابق استخراج شده از عملیات زراعی مزارع گزینش شده، مراحل آماده سازی زمین، میزان بذر، کود، دور آبیاری و مبارزه با علف‌های‌هرز بر اساس عرف منطقه انجام گرفته بود. خلاصه‌ای از عملیات زراعی استخراج شده در جدول ۱ آمده است.

نمونه برداری از بانک بذر بر اساس روش دساینت و همکاران (۱۳) طی دو مرحله، قبل از کاشت (دی ماه ۱۳۸۱) و پس از برداشت جو (مرداد۱۳۸۲) صورت گرفت. برای نمونه‌گیری از روش سیستماتیک(w) متناسب با ابعاد و شکل مزارع استفاده شد. مساحت مزارع مورد بررسی یک هکتار و از روی هر ضلع (w) ۱۰ نمونه برداشت شد. نمونه‌گیری از بانک بذر به روش خوشه‌ای (۹) و به‌وسیله آگری به قطر ۵ سانتی‌متر، از عمق ۲۰ – ۰ سانتی‌متری صورت گرفت. از آنجا که عمق شخم زمین از ۲۰ سانتی‌متر تجاوز نمی‌کرد، بنابراین عمق خاک و بانک بذر متأثر از عملیات خاک‌ورزی همین عمق بود. نمونه‌های خاک مربوطه ۵ آگر از هر نقطه با هم مخلوط و به تفکیک داخل کیسه‌های پلاستیکی جداگانه ریخته شد. نمونه‌های خاک در آزمایشگاه، با استفاده از الکهای ۴۰ و ۶۰ مش و محلول‌های هگزا متافسفات سدیم، بی‌کربنات سدیم، سولفات منیزیم و آب معمولی مورد شستشو قرار گرفت. بذور موجود در نمونه‌های بانک بذر جداسازی و با استفاده از استریومیکروسکوپ دو چشمی در حد گونه شناسایی و شمارش شد.

شاخص تنوع شانون، برای هر مزرعه با استفاده از طریق معادله ۱ محاسبه شد (۴).

$$H = \sum \left[n_i / N \right] \times \left[Log_2 \, n_i / N \right] \qquad (۱)$$

که در آن H شاخص تنوع شانون، n_i تراکم هر گونه و N تراکم کل گونه‌هاست. حداقل مقدار شاخص شانون صفر است.

شاخص تشابه بین گونه‌ها نیز با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد (۴).

معادله (۲)
$$SI = 2C_{ij} / (C_i + C_j)$$

که در آن SI شاخص تشابه، C_i تعداد کل گونه در تیمار i، C_j تعداد گونه در تیمار j و C_iC_j ، تعداد گونه‌های مشترک بین دو تیمار i و j است.

تجزیه و تحلیل داده ها از طریق آزمون کای اسکوئر با استفاده از نرم‌افزار JMP و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel صورت گرفت. برای مقایسه شاخص تنوع در بین جمعیتها از آزمون t-Student استفاده شد.

نتایج و بحث

در نمونه‌برداری اوّل، پیش از کاشت جو، میانگین تعداد بذر در یک کیلوگرم خاک برای مزارع یک و دو که تحت تناوب آیش – جو قرار داشتند به ترتیب ۳۲۳ و ۲۹۱ بذر، برای مزرعه‌های سه و چهار با تناوب ذرت – جو ۱۷۹ و ۱۱۹ بذر و برای مزرعه‌های پنج و شش با تناوب کلزا – جو ۴۲/۶ و ۵۵/۴ بذر علف‌هرز بود.

جدول ۲ ترکیب گونه‌ای مزارع مختلف و تراکم بذر هر یک از گونه‌ها را قبل و بعد از کاشت جو نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در مزارع تحت تناوب یکسان و عملیات زراعی همانند نیز، تفاوت‌هایی معنی‌دار در ترکیب و تراکم گونه‌ای بانک بذر وجود دارد. این مسأله نشانگر آن است که هر مزرعه‌ای گیاگان خاصی دارد. حتی در درون یک مزرعه نیز ترکیب گونه‌ای علف‌های‌هرز در نقاط مختلف، متفاوت بود.

کشت جو سبب کاهش معنی‌داری در میزان بذر علف‌های‌هرز چندساله و یکساله تابستانه نظیر تاج‌خروس‌وحشی (*Amaranthus retroflexus*)، خرفه (*Portulaca oleracea*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، تاجریزی (*Solanum nigrum*)، پیچک‌صحرایی (*Convolvulus arvense*)، تاج‌خروس (*Amaranthus sp.*)، و دیو کنف (*Hibiscus trionum*)، در بانک بذر خاک نشد.در مقابل به‌دلیل رویش بذر علف‌های‌هرز یکساله زمستانه نظیر شیرپنیر (*Gallium aparine*)، گندمک (*Stellaria media*)، خردل‌وحشی (*Sinapis arvense*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*)، خونی‌واش (*Phalaris minor*)، و تیمار مزرعه با علف‌کش‌های رایج مزرعه جو، تراکم بذور این گونه‌ها به میزان معنی‌داری کاهش یافت. عدم تغییر در میزان بذر علف‌های‌هرز یکساله تابستانه را می‌توان به عدم سبز کردن بذر این دسته از علف‌های‌هرز در مزرعه جو یا عدم حضور آنها در زمان مبارزه شیمیایی در مزرعه جو نسبت داد. بدین ترتیب می‌توان گفت که نوع گیاه زراعی و عملیات داشت ممکن است باعث تغییر ترکیب و تراکم بذر علف‌های‌هرز در بانک بذر گردد. نتایج این بررسی، با دیگر تحقیقات انجام شده در این خصوص همخوانی دارد(۱، ۵، ۸، ۱۱ و ۲۲).

جدول ۱- عملیات مدیریت زراعی درتناوب‌های زراعی مختلف

تناوب زراعی	عملیات تهیه زمین	میزان بذر	کود	علف‌کشهای مورد استفاده
آیش- جو	گاوآهن دیسک ماله	۱۵۰ کیلوگرم در هکتار	۲۵۰ کیلوگرم درهکتار فسفات آمونیوم (قبل از کاشت)	2,4-D+ پوماسوپر (جو)
ذرت- جو	گاوآهن دیسک دیسک ماله	۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (جو) ۴۰ کیلوگرم در هکتار (ذرت)	۲۵۰ کیلوگرم درهکتار فسفات آمونیوم (قبل از کاشت)	2,4-D+ پوماسوپر (جو) ارادیکان قبل از کاشت (ذرت)
کلزا- جو	گاوآهن دیسک دیسک ماله	۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (جو) ۱۰ کیلوگرم در هکتار (کلزا)	۲۵۰ کیلوگرم درهکتار فسفات آمونیوم (قبل از کاشت)	2,4-D+ پوماسوپر (جو) ترفلان قبل از کاشت (کلزا)

جدول۲- تراکم بذور گونه‌های علف‌هرز درتناوب آیش- جو در نمونه‌برداری‌های اول و دوم در هرکیلوگرم خاک

گونه علف‌هرز	گروه	مزرعه ۱ نمونه‌برداری اول	مزرعه ۱ نمونه‌برداری دوم	معنی داری کای مربع	مزرعه ۲ نمونه‌برداری اول	مزرعه ۲ نمونه‌برداری دوم	معنی داری کای مربع
تاج‌خروس‌وحشی	**یکساله پهن برگ**	**۶۴**	**۵۵**	**ns**	**۴۱**	**۳۲**	**ns**
خرفه	**یکساله پهن برگ**	**۷۳**	**۶۰**	**n.s**	**۵۹/۸**	**۵۵**	**n.s**
بی تاراخ	**یکساله پهن برگ**	**_**	**_**	**_**	**۲۳**	**۱۲**	******
سوروف	**یکساله باریک برگ**	**۴۷**	**۴۲**	**n.s**	**۲۷**	**۲۱**	**n.s**
تاجریزی	**یکساله پهن برگ**	**_**	**_**	**_**	**۳۱**	**۲۷**	**n.s**
گندمک	**یکساله پهن برگ**	**۳۱**	**۸/۸**	******	**_**	**_**	******
خردل وحشی	**یکساله پهن برگ**	**۵۵**	**۱۳/۵**	******	**۴۴**	**۱۴**	******
پیچک‌صحرایی	**چندساله پهن برگ**	**_**	**_**	**_**	**۲۷**	**۲۹**	**n.s**
خاکشیر	**یکساله پهن برگ**	**_**	**_**	**_**	**۲۰**	**۶**	******
تاج‌خروس	**یکساله پهن برگ**	**۳۶/۷**	**۳۴/۷**	**n.s**	**_**	**_**	**_**
خونی‌واش	**یکساله باریک برگ**	**۱۲**	**۴**	******	**_**	**_**	**_**
دیوکنف	**یکساله پهن برگ**	**۱۱/۵**	**۶/۸**	**n.s**	**_**	**_**	**_**

**** : در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار، ns: معنی‌دار نیست**

مقایسه فراوانی کل بذور علف‌های‌هرز در سیستم تناوبی آیش - جو حاکی از کاهش معنی‌دار فراوانی بذر در بانک بذر علف‌های‌هرز پس از کشت جو بود (جدول ۲). کاهش فراوانی بانک بذر علف‌های‌هرز در این سیستم تناوبی را می‌توان به مصرف علف‌کش‌ها (بخصوص مصرف علف‌کش توفوردی) در مزرعه جو نسبت داد. همان‌طور که در جدول ۳ و ۴ ملاحظه می‌گردد کشت جو در تناوب‌های ذرت- جو و کلزا- جو، همانند تناوب آیش- جو تأثیری در کاهش تراکم علف‌های‌هرز یکساله تابستانه نظیر تاج خروس‌وحشی، خرفه، تاجریزی، سوروف و سلمه‌تره (در مزارع ۳ و ۴) نداشت. در مقابل به‌دلیل استفاده از علف‌کش توفوردی در این مزارع طی دوره داشت جو در سال نمونه‌برداری، فراوانی علف‌های‌هرز یکساله زمستانه به میزان زیادی کاهش یافت.

جدول ۳- تراکم بذور گونه‌های علف‌هرز درتناوب ذرت - جو طی نمونه‌برداری اول و دوم در هر کیلوگرم خاک

گونه علف‌هرز	گروه	مزرعه ۳ نمونه‌برداری اول	مزرعه ۳ نمونه‌برداری دوم	مزرعه ۴ نمونه‌برداری اول	مزرعه ۴ نمونه‌برداری دوم	مقادیر کای مربع
تاج‌خروس وحشی	یکساله پهن برگ	۲۰	۲۲	۱۹/۶	۱۷	۱۷
خرفه	یکساله پهن برگ	۴۵	۳۸	۲۹/۳	۲۷	۲۷
شاتره	یکساله پهن برگ	_	_	۷	۲/۸	۲/۸
سوروف	یکساله باریک برگ	۲۵/۳	۲۴	_	_	_
تاجریزی	یکساله پهن برگ	_	_	۶/۷	۵/۵	۵/۵
گندمک	یکساله پهن برگ	۲۷/۳۳	۵/۳	۲۳/۴	۹/۴	۹/۴
خردل وحشی	یکساله پهن برگ	۵۶/۶	۱۴	۲۸	۱۱/۹	۱۱/۹
سلمه‌تره	یکساله پهن برگ	۵/۴	۵/۸	_	_	_
تاج‌خروس	یکساله پهن برگ	_	_	۸/۶	۹	۹

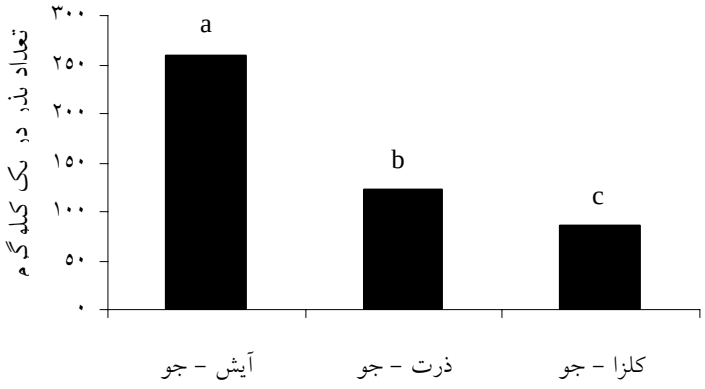
** : در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار، ns: معنی‌دار نیست

جدول ۴- تراکم بذور گونه‌های علف‌هرز درتناوب کلزا- جو طی نمونه‌برداری اول و دوم در هر کیلوگرم خاک

گونه علف‌هرز	گروه	مزرعه ۵ نمونه‌برداری اول	مزرعه ۵ نمونه‌برداری دوم	مزرعه ۶ نمونه‌برداری اول	مزرعه ۶ نمونه‌برداری دوم	معنی داری کای مربع
تاج خروس وحشی	یکساله پهن برگ	۷/۶	۵	۷/۳	۵/۷	n.s
خرفه	یکساله پهن برگ	۳/۰۳	۲	_	_	n.s
شاتره	یکساله پهن برگ	۶/۲۳	۲/۳	_	_	n.s
تاجریزی	یکساله پهن برگ	۴/۲	۳/۳	۳/۸	۳/۵	n.s
گندمک	یکساله پهن برگ	۴/۳	۰	۵/۵	۲/۴	n.s
خردل وحشی	یکساله پهن برگ	۱۴	۴	۱۸	۵	**
بی تاراخ	یکساله پهن برگ	۳/۳۲	۱/۷	۴/۷	۲	n.s
خونی واش	یکساله باریک برگ	_	_	۷/۱	۱/۸	**
پیچک‌صحرایی	چندساله پهن برگ	_	_	۹	۸/۵	n.s

** : در سطح ۰/۰۱ معنی دار، ns: معنی دارنیست

با توجه به نتایج به‌دست آمده در این بررسی، وضعیت تراکم بانک بذر در مزارع مورد آزمایش پس از برداشت جو بدین صورت بود که مزرعه‌های یک و دو با میانگین ۲۶۰ بذر در هر کیلوگرم خاک بیشترین تراکم، مزرعه‌های سه و چهار با میانگین ۱۲۲ بذر در یک کیلوگرم خاک در رده‌های بعدی و مزارع پنج و شش با میانگین تراکم ترتیب ۸۵ بذر علف‌هرز در یک کیلوگرم خاک از کمترین تراکم بذر برخوردار بودند (شکل ۳). در هر سه مزرعه، باکشت جو و مدیریت علف‌های‌هرز با استفاده از دو علف‌کش توفوردی و فنوکساپروپ پی اتیل تراکم بذور در بانک بذر کاهش یافت. استفاده از این دو علف‌کش منجر به عدم رشد و بذر دهی گونه‌های هرز جوانه زده در مزرعه و در نتیجه حذف تعداد زیادی بذر (بخصوص علف‌های‌هرز یکساله زمستانه) از بانک بذر شد. فورسلا (۱۷) اظهار می‌دارد که وقتی از تولید بذر علف‌های‌هرز جدید ممانعت شود، تراکم بذور در بانک بذر، به صورت نمایی کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد ادامه کنترل صحیح و انتخاب تناوب مناسب، بانک بذر را به تدریج با تخلیه محسوسی روبرو خواهد کرد. در ابتدای فصل با آماده سازی بستر، امکان جوانه‌زنی برای ونه‌هایی که در سطح خاک قرار گرفته‌اند، فراهم می‌گردد و با جوانه‌زنی عده کثیری از این گونه‌ها بانک بذر با کاهش عمده‌ای روبرو می‌گردد. استفاده از علف‌کش یا هر روش کنترل مناسب دیگر در این زمان، که بتواند منجر به عدم بذردهی علف‌های‌هرز شود، امکان کاهشی چشمگیر در تراکم بانک بذر را فراهم می کند.



شکل ۳- مقایسه میانگین تراکم بانک بذر در تناوب‌های مختلف

در بین علف‌های‌هرز موجود در بانک بذر بیشترین درصد کاهش مربوط به گونه‌های زمستانه بود. علت اصلی کاهش تراکم در بانک بذر نیز همین گونه‌ها بودند. تغییر در تراکم بذور گونه‌های هرز تابستانه در طی فصل، در مقایسه با گونه‌های زمستانه در هر مزرعه معنی‌دار نبود. کشت جو به صورت پاییزه بود و نمونه‌برداری‌ها در ابتدا و انتهای فصل کشت پاییزه انجام شد. بدیهی است که طی این فصل، علف‌های‌هرز جوانه‌زده در سطح مزرعه از گونه‌های زمستانه بوده و بیشتر کاهش تراکم بانک بذر نیز مربوط به این گونه‌ها باشد. جوانه‌زنی، فساد، شکار جانوران و ... از علل

کاهش اندک مشاهده شده در بذور گونه‌های تابستانه است (۱۸).

اعمال تناوب زراعی سبب ایجاد تنوع در عملیات زراعی و روشهای کنترل و مبارزه با علف‌های‌هرز می‌گردد. نتایج نشان داد که تراکم بذور تحت تاثیر نوع تناوبهای اعمال شده قرار گرفت(شکل۳). در واقع بیشترین تغییر در جوامع علف‌های‌هرز ناشی از تناوب است (۲۰). تناوب آیش – جو بالاترین تراکم بذر را دارا بود و در مقابل کمترین تراکم بذر علف‌های‌هرز تابستانه و زمستانه مربوط به تناوب کلزا- جو بود. عدم مدیریت علف‌های‌هرز و کنترل شیمیایی آنها طی فصل آیش (در تناوب جو- آیش) سبب می‌شود که تعداد زیادی از بذور علف‌های‌هرز جوانه‌زده و به بذر بروند. بذر ریزی مجدد علف‌های‌هرز منجر به افزایش تراکم بذر شده و کاهش تراکم طی فصل کشت جو را جبران کرده است. علاوه بر آن وجود محصول حتی بدون اعمال مدیریت شیمیایی کاهش بذر دهی بسیاری از علف‌های‌هرز در مقایسه با آیش بدون مدیریت می‌شود در واقع حضور گیاه زراعی در مزرعه باعث ایجاد رقابت بین گونه‌ای محصول و علف‌هرز شده و در نتیجه بسیاری از آشیانه‌های اکولوژیک مورد نیاز علف‌هرز را گیاه زراعی اشغال می‌کند. این مسئله سبب دسترسی کمتر علف‌های هرز به منابع موجود می‌گردد. در نتیجه پتانسیل تولید بذر علف‌هرز در حضور محصول در مقایسه با آیش بدون مدیریت کاهش می‌یابد. بررسی‌های مشابه نیز نشان داده است که از بین عوامل مؤثر بر جمعیت علف‌های‌هرز در یک مزرعه، نوع گیاه زراعی، نوع عملیات مدیریتی و نحوه کنترل علف‌های‌هرز از مهمترین عواملی هستند که ترکیب و تراکم گونه‌ای جمعیت علف‌های‌هرز موجود در هر مزرعه را تعیین می‌کند (۲۶).

سیر کاهش در تراکم بانک بذر، تقریباً با روندی شبیه به هم در هر سه سیستم تناوبی اتفاق افتاد (جداول ۲-۴). اما تفاوت عمده در این میان، مربوط به سطوح آلودگی در سیستم‌های مورد مطالعه است. تراکم پایین بذر در تناوب کلزا – جو بیانگر توفیق این سیستم تناوبی در تخلیه‌ی بانک بذر بود. سیستم تناوب کلزا- جو امکان تلفیق روشهای مدیریتی و علف‌کش‌های خاص این دو محصول را در تناوب با یکدیگر فراهم می‌کند که تا حد زیادی نیز در کاهش تراکم بذر در بانک بذر مؤثر بود. نوع گیاه زراعی و نحوه کشت و فواصل ردیف از عوامل مؤثر بر جمعیت علف‌های‌هرز است. گیاه کلزا با خصوصیات شناخته شده آللوپاتیک، تراکم کشت بالا در مقایسه با ذرت و بستن کانوپی می‌تواند نقش بسزایی در کاهش جمعیت علف‌های‌هرز داشته باشد.

در میان عملیات مدیریتی اعمال شده روی مزارع مورد بررسی، تفاوت اصلی در علف‌کش‌های مورد استفاده بود. امروزه علف‌کش‌ها عامل اصلی بروز تفاوت در سیستم‌های تناوبی هستند. برخی محققان، تأثیر تناوب بر بانک بذر را با نوع علف‌کش‌های مورد استفاده در هر تناوب زراعی مرتبط دانسته اند (۹و۱۳). سیستم‌های تناوبی، امکان تلفیق علف‌کش‌های مختلف را در کنار هم فراهم و بدین ترتیب زمینه کنترل طیف وسیعی از گونه‌های هرز فراهم می شود.

تأثیر تناوب زراعی بر تنوع گونه‌ای علف‌های‌هرز

شاخص تنوع شانون محاسبه شده برای تناوبهای زراعی مختلف در جدول۵ نشان داده شده است. مقادیر در شاخص تنوع شانون از توزیع لگاریتمی نرمال تبعیت می کند. بهمین دلیل در مقایسات میتوان از روش t-test بهره برد(۱۰). مقایسات آماری، نشانگر تفاوت معنی داری در سطح ده درصد بین اعداد محاسبه شده برای شاخص تنوع شانون بود(در بین مزارع و در بین مراحل نمونه برداری). اگرچه این تفاوتها در سطح ۰۵/. معنی دار نبود اما خود میتواند حاکی از تفاوت میزان تنوع، در مزارع تحت مدیریتهای

متفاوت باشد(جدول ۵ و۶). احتمالاً عدم کنترل شیمیایی در طول فصل آیش سبب شده که تناوب آیش –جو از غنای گونه‌ای بالاتری برخوردار شود. تلفیق علف‌کش‌ها در دو سیستم تناوبی دیگر، طیف وسیع‌تری از گونه‌های هرز را مورد حمله قرار داد و تنوع گونه‌ای را کاهش داد. براساس مقدار عددی، از مرحله اول تا دوم نمونه‌گیری میزان شاخص تنوع شانون در تمام مزارع کاهش یافت. علت این امر می تواند کنترل شیمیایی در طول فصل کشت جو باشد. مصرف دو علف‌کش توفوردی و فنوکساپروپ پی اتیل، تراکم طیف وسیعی از علف‌های‌هرز را تحت تأثیر قرار داده و ضمن ممانعت از بذر ریزی عده فراوانی از گونه ها و کاهش محسوس تراکم در بانک بذر، تنوع گونه‌ای را نیز تقلیل می دهد. ممکن است با ادامه این روند مدیریتی، تفاوت میزان تنوع در بین جمعیتها بیش از این شود.

شاخص یکنواختی کمتر از ۰/۷ در بین مزارع نشانگر وجود گیاگان متنوع و متفاوت هر مزرعه حتی با وجود تشابه مدیریت و تناوب زراعی است (جدول ۷). در مزارع ۵ و٦ تحت تناوب کلزا_ جو که کنترل شیمیایی و تناوب زراعی در کنترل جمعیت علف‌های‌هرز موفق بوده و تراکم جمعیت بانک بذر کمتر بود، شاخص تشابه در سطح بالاتری قرار گرفت.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مطالعه بانک بذر و سابقه‌ی کشت در سیستم‌های زراعی می‌تواند در شناخت تناوبهای زراعی مناسب که در جهت کنترل و کاهش جمعیت علف‌های‌هرز پیش می‌رود مؤثر باشد. این بررسی‌ها می‌تواند در انتخاب سیستم‌های تناوب زراعی صحیح و روش‌های مدیریت و کنترل علف‌های‌هرز کمک شایانی نماید.

جدول۵- شاخص تنوع شانون(H) در مزارع مختلف در دو مرحله نمونه برداری

شاخص تنوع شانون	مرحله اول	مرحله دوم	t-test	
			۰/۰۵	۰/۱
مزرعه ۱	۰/۸۴	۰/۸۱	n.s	*
مزرعه ۲	۰/۸۸	۰/۸۳	n.s	*
مزرعه ۳	۰/۷۸	۰/۷۵	n.s	*
مزرعه ۴	۰/۷۰	۰/۶۷	n.s	*
مزرعه ۵	۰/۷۸	۰/۷۵	n.s	*
مزرعه ۶	۰/۷۹	۰/۷۸	n.s	n.s

* * : در سطح ۰/۱ معنی دار، ns: در سطح ۰/۰۵ معنی دارنیست

جدول ۶- مقایسه میانگین شاخص تنوع شانون دربین تناوبهای مختلف

تناوب زراعی	آیش- جو	ذرت- جو	کلزا- جو
آیش- جو	*		
ذرت - جو	**	*	
کلزا- جو	*	*	*

** : در سطح ۰/۱ معنی دار، * : در سطح ۰/۰۵ معنی دار

جدول۷- شاخص یکنواختی(SI) بین مزارع مختلف

شاخص یکنواختی	مزرعه ۱	مزرعه ۲	مزرعه ۳	مزرعه ۴	مزرعه ۵	مزرعه ۶
مزرعه ۱	۱					
مزرعه ۲	۰/۵	۱				
مزرعه ۳	۰/۶۳	۰/۵۳	۱			
مزرعه ۴	۰/۵۹	۰/۶۲	۰/۶۲	۱		
مزرعه ۵	۰/۵۶	۰/۶۷	۰/۸۶	۰/۶۶	۱	
مزرعه ۶	۰/۵۷	۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۵	۰/۷۱	۱

منابع

۱- راشدمحصل، م. ح.، ح. نجفی و م. اکبر زاده. ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف‌های‌هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- کوچکی، ع.، ح. رحیمیان، م. نصیری محلاتی و ح. خیابانی.۱۳۷۳. اکولوژی علف‌های‌هرز. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۳- کوچکی، ع.، ه. ظریف کتابی و ع. نخ فروش. ۱۳۸۰. رهیافتهای اکولوژیک مدیریت علف‌های‌هرز. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۴- نصیری محلاتی، م.، ع. کوچکی و پ. رضوانی مقدم.۱۳۸۰. اگرواکولوژی. (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

5- Abu-Irmaileh, B.E. 1981. Respobse of hemp broomrape (*Orobanche ramose*) infestation to some nitrogenous compounds.Weed Sci. 29: 8-10

6- Anonymous. 2002. Organic crop production: weed management. Skatchewan agriculture, food and rural revitalization. 128pp.

7- Anderson, T. N., and L. Milberg. 1998. Weed flora and the relative importance of site, crop, crop rotation, and the nitrogen. Weed Sci. 46: 30- 38.

8- Ball, D. A. 1992. Weed seedbank response to tillage, herbicide and crop rotation sequence. Weed Sci. 40: 654-656.

9- Baskin, C. C., and J. M. Baskin. 1998. Seeds: Ecology, Biogeogeraphy and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego, California. 666 pp.

10- Booth, B. D., S. D. Murphy and C. J. Swanton. 2003. Weed Ecology in Natural and Agricultural systems. 301 p. CABI pub.

11- Cardina, J., and D. Sparrow. 1996. A comparison of method to predict weed seedling populations from the soil seed bank. Weed Sci. 44: 46-50.

12- Derksen, D. A., G. P. Lafond, A. G. Thomas, H. A. Loeppky and C. J. Swanton. 1993. Impact of

agronomic practices on weed communities: tillage systems. Weed Sci. 41: 409-417.

13- Dessaint, D. A., C. J. Swanton, and A. G. Thomas. 1991. Weed community changes over time in reduced tillage systems. Abstract of Weed Science Society of America. 31: 37-40.

14- Dorado, J., J. P. Delmonte and C. Lopex-Fando. 1999. Weed seed bank response to crop rotation and tillage in semiarid agroecosystems. Weed Sci. 47: 67-73.

15- Douglas, D. B., K. A. Kohler and R. L. Thompson. 2001. Weed seedbank dynamics during a five year crop rotation. Weed Tech. 15: 170-177.

16- Fenner, M. 1995. Ecology of seed bank. In: Seed Development and Germination(Eds. J. Kiget and G. Galili) pp.507-528.New York: Marcel Dekker

17- Forcella, F., B. R. Durgan and D. D. Buhler. 1996. Management of weed seedbank. In: Proceeding of Second International Weed Control Congress. Copenhagen, Denmark. pp.21-26.

18- Giuseppe, Z., S. Otto, L. Riello and M. Borin. 1997. Ecology interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems. Agric. Ecosys. Environ. 66: 177-188.

19- Kegod, G. O., F. Forcella and S. Clay. 1991. Influence of crop rotation, tillage and management inputs on weed seed production. Weed Sci. 47: 175-183.

20- Liebman, M., and R. R. Janke. 1990. Sustainable weed management practices. In: Sustainable Agriculture in Temperate Zones. Francis, C., C. B. Flora and L. D. King. (Eds.). pp. 111-143. New York.

21- Manley, B. S., H. P. Wilson and T. E. Hines. 2001. Management programs and crop rotation influence populations of several broad-leaf weeds.Weed Sci. 49: 106-122.

22- Mayer, J. P., and F. Dessaint. 1998. Influence of weed management strategiest on soil seed bank diversity.Weed Res. 38: 95-105.

23- Moss, S. R. 1979. The influence of tillage and method of straw disposal on the survival and growth of black grass (*Alopecurus myosuroides*) and its control by chlortoluron and isoprotun. Ann. Appl. Biol. 91: 91-100.

24- Roman, E. S., A. G. Thoma, S. D. Murphy and C. J. Swanton. 1999. Modeling germination and seedlinh elongation of common-lambsquarters.Weed Sci. 47: 149-155.

25- Vanase, A., and G.D. Leroux. 2000. Floristic diversity, size and vertical ditribution of the weed seed bank in ridge and conventional tillage system. Weed Sci. 48: 454-460.

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

Effect of three rotation systems on weed seed bank of barely fields in Karaj

M. Oveysi[1], P. Rezvani Moghaddam[2], M. Rostami[3], M. A. Baghestani[4], M. Nassiri- Mahallati[5]

Abstract

Rotation can be used as an approach for weed management, because density and combination of weed seed bank may be affected by rotation. In this study effect of rotation in diversity and density of weed seed was studied in three rotation systems (fallow – barely, maize – barely and canola – barely). Results showed that fallow – barely rotation system have high population density in seed bank and highest amount of Shannon diversity index (H = 0.84). In canola – barely rotation system because of different herbicide uses and special traits of canola, population of weed seeds in seed bank was significantly lower that other rotation systems. Results showed that canola – barely rotation system because of combination special herbicide and agronomical and biological characteristic of canola, in comparison with other rotation systems is more successful in decreasing of weed seed bank.

Keywords: Weed seed bank, Crop rotation, Diversity index.

[1] - Contribution from Tehran University, 2, 3, 5- Ferdowsi University of Mashhad, 4- Research Center for Plant Pests and Disease.