



دانشگاه گوارا، دانشکده کشاورزی

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیست و دوم، شماره یکم، ۱۳۹۴
<http://jopp.gau.ac.ir>

اثر تناوب‌های زراعی مبتنی بر کشت ذرت بر توزیع مکانی بانک بذر و گیاهچه‌های علف هرز تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.)

نسرین بهمنش^۱، همت‌اله پیردشتی^۲ و *محمد یعقوبی خانقاهی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ^۲ دانشیار گروه زراعت،

پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری،

^۳ مربی پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۲۵

چکیده

به منظور بررسی اثر تناوب زراعی بر رابطه بانک بذر با جمعیت گیاهچه علف هرز تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.) در طول فصل رشد ذرت، پژوهشی در سال ۱۳۹۱ در مزرعه شرکت زراعی دشت ناز واقع در شهرستان ساری انجام گرفت. بدین منظور ابتدا مزرعه به شبکه‌های ۲ متر در ۲ متر تقسیم و نقاط تقاطع شبکه‌ها علامت‌گذاری شد و نمونه‌برداری از بانک بذر در دو مرحله و نمونه‌برداری از گیاهچه‌های تاج‌ریزی در سه مرحله از این نقاط صورت گرفت. نتایج نقشه‌های توزیع مکانی نشان داد که مرکز پرتراکم لکه‌ها در انتهای فصل در مزرعه با تناوب ذرت- باقلا- ذرت افزایش یافت در حالی که در تناوب سویا- گندم- ذرت این تراکم کاهش نشان داد. نتایج نشان داد که همبستگی مکانی قوی و متوسط برای بذور تاج‌ریزی سیاه در تمامی مراحل نمونه‌برداری به ثبت رسیده است. بین میانگین تعداد بذرها تاج‌ریزی سیاه در دو تناوب اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ وجود داشت. بنابراین با توجه به این که میانگین این بذرها و گیاهچه‌های سبز شده تاج‌ریزی سیاه در تناوب ذرت- باقلا- ذرت کمتر بوده است لذا به نظر می‌رسد باقلا پیش‌کشت مناسب‌تری برای کاهش تراکم علف هرز و بذرها تاج‌ریزی سیاه در بانک بذر است.

واژه‌های کلیدی: الگوی پراکنش، کریجینگ، همبستگی مکانی

*نویسنده مسئول: yaghubis@yahoo.com

مقدمه

واژه‌ی بانک بذر به بذرها و اندام‌های رویشی که در خاک ذخیره می‌شوند و ظرفیت جوانه‌زنی یا توسعه گیاهچه در شرایط مناسب را دارند، اطلاق می‌شود (ادونل و همکاران، ۲۰۱۲). خاک همچون بانکی است که عملیات سپرده‌گذاری و برداشت بذر پیوسته در آن جریان دارد. در این بین با ورود پیوسته بذر به خاک تعدادی از آن‌ها از طریق جوانه‌زنی، مرگ، فساد و شکار از محیط خاک خارج می‌شوند (داگلاس، ۱۹۹۵). پویایی بانک بذر به معنای کلیه تغییرات کمی و کیفی است که در طول زمان در بانک بذر اتفاق می‌افتد و شامل افزایش تراکم بذر گونه‌های مختلف موجود در بانک بذر و یا کاهش آن می‌باشد (ادونل و همکاران، ۲۰۱۲).

تراکم بذر موجود در بانک بذر و نحوه پراکنش گونه‌های مختلف علف‌های هرز مزارع می‌تواند تحت تأثیر نوع گیاه زراعی نیز قرار گیرد و می‌توان از آن به عنوان یک راهکار در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده کرد (رهام و همکاران، ۲۰۱۴). با این وجود هر گیاه زراعی، روش مدیریت خاص خود را داراست. همچنین گیاهان مختلف از قابلیت رقابت متفاوتی برخوردارند. ایجاد تنوع در محصولات زراعی باعث بروز تغییر در ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز رویش یافته در محصولات زراعی می‌شود (کرنل و همکاران، ۲۰۰۲). کاشت مداوم یک گیاه از یک سو موجب ایجاد سازگاری در برخی علف‌های هرز نسبت به سموم علف‌کش شده و از سوی دیگر باعث تغییر در غالبیت گونه‌های علف‌های هرز مقاوم و سازگار به شرایط تک‌کشتی مداوم خواهد شد (جمالی و جوکار، ۲۰۱۰). تناوب زراعی، تناوب روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز می‌باشد و موجب کاهش سازگاری علف‌های هرز می‌گردد (زنین و همکاران، ۱۹۹۸). سودمندی عملکرد حاصل از کاربرد تناوب می‌تواند نتیجه اثرات تجمعی و افزایش‌دهنده عملکرد همچون کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی و یا استفاده بهتر گیاه از منابع فیزیکی و شیمیایی محیط باشد (جمالی و جوکار، ۲۰۱۰). سیاه‌مرگویی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که تراکم بذر علف‌های هرز در تیمارهای دارای تناوب در مقایسه با تیمارهای مشابه و بدون تناوب کمتر بود. این امر در به‌کارگیری تناوب به‌عنوان یک راهکار مناسب در کاهش تراکم بانک بذر تأکید می‌کند. نتایج نشان داد که بین فراوانی بذر علف‌های هرز در سال اول و دوم و همچنین بین فراوانی گیاهچه علف هرز و فراوانی بانک بذر آن‌ها همبستگی بالایی وجود داشت. اویسی و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند تراکم بذر تحت

تأثیر نوع تناوب‌های اعمال شده قرار می‌گیرد. در واقع بیشترین تغییر در جوامع علف‌های هرز ناشی از تناوب است.

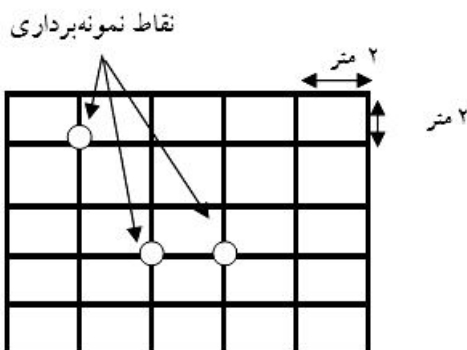
توزیع مکانی متغیر مهمی در تعامل بین گیاهان است که رقابت، باروری، بقا و پراکنش اندام‌های رویشی و زایشی را تحت تأثیر قرار داده و به عبارت کلی‌تر در پویایی درازمدت جمعیت علف‌های هرز تأثیر دارد (مکاریان و حسینی، ۲۰۱۰). نیم تغییرنما و نقشه‌های حاصل از کریجینگ در توصیف توزیع مکانی نقش مهمی دارند. امروزه از آمار مکانی برای رسم نیم تغییرنما، استفاده شده و نیم تغییرنما ساختار مکانی جمعیت علف‌های هرز را شرح می‌دهد. نقشه‌های رسم شده نیز بیان‌گر تراکم علف هرز و چگونگی توزیع آن است. از کریجینگ نیز برای نشان دادن تراکم علف هرز در نقاطی از مزرعه که نمونه‌برداری نشده، استفاده می‌شود (غلامی گل‌افشان و همکاران، ۲۰۰۹).

هدف از کنترل علف‌های هرز نگه داشتن تراکم در یک سطح قابل قبول اقتصادی، زراعی و بوم شناختی بوده و لازمه این امر شناخت عوامل غیرزنده، زیستی و زراعی مؤثر بر تغییرات فصلی جمعیت علف‌های هرز می‌باشد (فورسلا، ۱۹۹۸). از آنجایی‌که اکثر بذور علف‌هرز موجود در بانک بذر خاک بیشتر از یکسال بقا می‌یابند، لذا شناخت بانک بذر می‌تواند به کنترل بهتر علف‌های هرز آبی در مزرعه کمک نماید (گولدن و شیرتلیف، ۲۰۰۹). اگرچه به دست آوردن اطلاعات کامل از همه جوانب بانک بذر و پیشگویی دقیق فلور علف‌های هرز از روی آن غیرممکن به نظر می‌رسد، اما ترکیب و تراکم گونه‌ای بذور دارای قوه‌ی نامیه، حاوی اطلاعات خوبی است که می‌توان از طریق آن به تمرکز بهتری روی طیف عملیات مدیریتی دست یافت (داگلاس و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین با توجه به مطالب فوق، این پژوهش با هدف بررسی اثر تناوب زراعی بر الگوی پراکنش و توزیع مکانی بانک بذر علف هرز تاجریزی سیاه و ارتباط آن‌ها با ظهور گیاهچه‌های علف هرز در مزرعه ذرت طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۱ در مزارع شرکت زراعی دشت ناز واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق شهر ساری با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۶ متر از سطح دریا در دو قطعه زمین به مساحت ۱۴۴ متر مربع (یکی پس از تناوب ذرت- باقلا- ذرت و دیگری پس از تناوب سویا- گندم- ذرت) انجام گرفت. عمق شخم ۲۵-۲۰

سانتی‌متر و بذور ذرت با فاصله خطوط کشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر کشت شدند. جهت کنترل علف‌های هرز از علف‌کش اکویپ (فورام سولفورون + ایمن‌کننده ایزوکسادیفن - اتیل) به میزان دو لیتر در هکتار در مرحله شش برگی ذرت استفاده شد. برای بررسی بانک بذر و جمعیت علف‌های هرز، پس از آماده‌سازی نهایی، زمین به شبکه‌های ۲ متر در ۲ متر تقسیم شد. نقاط تقاطع شبکه‌ها مشخص و علامت‌گذاری شد. تمام نمونه‌برداری‌ها تا پایان فصل از این نقاط (۳۶ نقطه) انجام گرفت (شکل ۱).



شکل ۱- شماتیک مزرعه در روش شبکه‌بندی

نمونه‌برداری از بانک بذر طی دو مرحله، یکی پیش از انجام عملیات کاشت و دیگری پس از برداشت محصول ذرت، توسط اوگرهای به قطر پنج سانتی‌متر صورت گرفت. بدین‌صورت که بعد از مشخص کردن نقاط نمونه‌برداری، کوادرات طوری قرار داده شد که نقاط نمونه‌برداری درست در وسط کوادرات مربع شکل با ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر (مساحت ۰/۲۵ متر مربع) قرار گیرد. نمونه‌گیری در داخل کوادرات از ۳ نقطه و از اعماق ۲۰-۰ و ۴۰-۰ سانتی‌متری خاک (به‌طور مجزا) انجام گرفت. سپس نمونه‌ها درون کیسه‌های نایلونی سیاه‌رنگ به آزمایشگاه منتقل و مقدار ۲۰۰ گرم از کل خاک توزین و جداسازی شد. نمونه‌های به‌دست آمده داخل کیسه‌هایی از جنس حریر ریخته و داخل آب قرار داده شدند و در طی چند روز خاک‌ها کاملاً شسته شد و بذور به همراه سنگ‌های بسیار ریز باقی ماند. بذور همراه با ذرات شن بعد از خشک‌شدن در آزمایشگاه، با استفاده از الک‌های آزمایشگاهی ۴۰ و ۶۰ مش تا حد امکان جداسازی شده و پس از آن با استفاده از استریومیکروسکوپ (STMPTO-T model, BEL- Italy) دوچشمی در حد جنس مورد شمارش و شناسایی قرار گرفت (بوگازاس و

همکاران، ۲۰۰۴). سپس تعداد بذره‌های شمارش شده بر اساس تعداد در واحد سطح محاسبه شد. بدین صورت که تمامی اعداد به دست آمده در عدد ثابت ۱۰۰۰ ضرب شد. این عدد با تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک مزرعه و تبدیل وزن به سطح به دست آمد (پورطوسی و همکاران، ۲۰۰۷). نمونه برداری از جمعیت علف هرز طی سه مرحله انجام شد. اولین مرحله نمونه برداری سه هفته پس از کاشت (پیش از استفاده از علف کش) و به کمک کوادرات، از همان نقاط مربوط به نمونه برداری بانک بذر انجام شد. تمام گیاهچه‌های علف هرز سبز شده در محدوده کوادرات شناسایی و شمارش گردیدند. پس از یک ماه، نمونه برداری‌های دوم و سوم، به فاصله یک ماه از همدیگر انجام شدند. همبستگی مکانی بین دو نمونه به صورت یک مدل ریاضی تحت عنوان نیم تغییرنا در قالب معادله زیر توصیف شد (نوردمیر، ۲۰۰۹).

$$\sigma^2(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^{n(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2 \quad \text{معادله (۱)}$$

که در معادله مذکور:

$N(h)$ = زوج نمونه‌ای که به فاصله h از یکدیگر واقع‌اند.

$Z(x_i)$ = تراکم علف هرز در موقعیت i

$Z(x_i + h)$ = تراکم علف هرز در نقطه x که در فاصله h از نقطه x_i قرار گرفته است.

$\gamma(h)$ = نیم تغییرنا می‌باشد. نیم تغییرنا تنوع مکانی را به عنوان تابعی از فاصله بین نقاط ژئوگرافیکی توصیف می‌کند.

نیم تغییرنا شامل حد آستانه $(C_0 + C_s)$ ، دامنه تأثیر (A_0) و اثر قطعه‌ای (C_0) می‌باشد. حد آستانه حدی است که تغییرنا به مقدار ثابتی می‌رسد. دامنه تأثیر فاصله‌ای است که در ماورای آن نمونه‌ها بر هم تأثیر نخواهند داشت. اثر قطعه‌ای، میزان همبستگی مکانی را نشان می‌دهد (نوردمیر، ۲۰۰۹). درصد اثر قطعه‌ای مساوی یا کمتر از ۲۵ درصد، همبستگی مکانی قوی و برای نسبت‌های ۲۵ تا ۷۵ درصد همبستگی مکانی متوسط و بیشتر از ۷۵ ضعیف در نظر گرفته می‌شود (خورادو اکسپوزیتو و همکاران، ۲۰۰۳). پارامترهای حاصل از برازش این مدل‌ها برای تخمین تراکم علف هرز بر اساس داده‌های حاصل از نمونه‌های موجود استفاده شد.

محاسبات مربوط به نیم تغییرنماهای تجربی و رسم مدل‌های نیم تغییرنما توسط نرم‌افزار G_s^+ (Version 7, Gamma Design Software) صورت گرفت. از بین مدل‌های موجود (خطی، کروی، نمایی و گوسی)، متداول‌ترین مدل که بیشترین کاربرد را در مطالعات محیط زیستی دارد، مدل کروی و نمایی است. البته هنگام مدل‌سازی تغییرنما، مدلی انتخاب گردید که کمترین مقدار مجموع باقی مانده‌ها^۱ را داشت (وبستر و اولیور، ۲۰۰۰).

صفات مربوطه به تعداد و نوع علف‌های هرز و ارتباط آن‌ها با عمق نمونه‌برداری نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. برای تعیین الگوی پراکنش و توزیع علف‌های هرز در مزرعه و دستیابی به تخمین علف‌های هرز در نقاط مختلف مزرعه، کلیه داده‌های روش شبکه‌بندی به نرم‌افزار 99 Rockwork منتقل شده و نقشه الگوی پراکنش بانک بذر و جمعیت گیاهچه‌های علف‌هرز رسم شد. کلیه‌ی نقاط داخل شبکه‌ها (بین نقاط نمونه‌برداری شده در مزرعه) در روش شبکه‌بندی که نمونه‌برداری در آن‌جا صورت نگرفت، به کمک روش کریجینگ (رهام و همکاران، ۲۰۱۴) تخمین و محاسبه و نمودارهای مربوطه در نرم‌افزار SPSS رسم شدند.

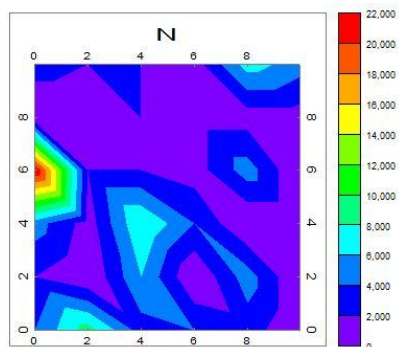
نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصله بذر ۱۰ گونه علف هرز در تناوب ذرت- باقلا- ذرت و ۱۱ گونه در مزرعه با تناوب سویا- گندم- ذرت وجود داشت. همچنین گیاهچه ۷ گونه علف هرز از بانک بذر مورد مطالعه در تناوب ذرت- باقلا- ذرت و ۹ گیاهچه در سویا- گندم- ذرت در مزارع مورد مطالعه در طی فصل رشد ذرت مشاهده شد. در بین علف‌های هرز موجود بیشترین تراکم بانک بذر و گیاهچه علف‌های هرز پهن‌برگ مربوط به تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.) بود.

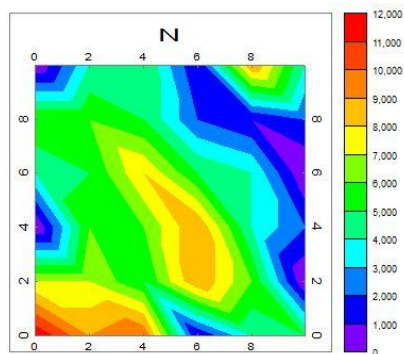
نقشه پراکنش بانک بذر تاج‌ریزی سیاه نشان داد که بانک بذر تاج‌ریزی سیاه در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری خاک در ابتدای فصل در تمام نقاط زمین به صورت لکه‌ی کشیده وجود دارد و مرکز پرتراکم لکه آن به ترتیب در تناوب‌های ذرت- باقلا- ذرت و سویا- گندم- ذرت، حاوی ۱۲۰۰۰ و ۱۵۰۰۰ بذر در مترمربع است. همچنین بانک بذر انتهای فصل در دو تناوب در عمق ۲۰ سانتی‌متری خاک به ترتیب با تراکم ۲۲۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ بذر در مرکز پرتراکم به صورت یک لکه منفرد در غرب و

شمال مزرعه مشاهده می‌شود (شکل ۲ و ۳). نقشه‌های توزیع مکانی بانک بذر تاج‌ریزی سیاه در ابتدای فصل در عمق ۴۰-۰ سانتی‌متری خاک نشان می‌دهد که بانک بذر تاج‌ریزی سیاه در تمام سطح مزرعه پراکنده‌اند که تطابقی با بانک بذر انتهای فصل ندارد. مرکز پرتراکم لکه به ترتیب در ابتدا و انتهای فصل در تناوب ذرت-باقلا-ذرت حاوی ۱۶۰۰۰ و ۴۰۰۰۰ بذر در مترمربع بود که نشان‌دهنده افزایش تراکم بذرها در مراکز پرتراکم لکه‌هاست در حالی که در تناوب سویا-گندم-ذرت این تراکم کمتر و به ترتیب ۲۲۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ بذر در مترمربع بوده است. همچنین، بیشترین تراکم گیاهچه تاج‌ریزی سیاه در تناوب ذرت-باقلا-ذرت حاوی ۲۰ بوته و در تناوب سویا-گندم-ذرت ۸۰ بوته در متر مربع بود (شکل ۲ و ۳). علف‌های هرز اصولاً در لکه‌هایی که شرایط برای زنده ماندن آن‌ها مناسب است متمرکز می‌شوند. به نظر می‌رسد مرکز پرتراکم لکه‌ها منبع تولید بذوری هستند که سبب ظهور گیاهچه در سال زراعی بعد می‌شوند. این مراکز در واقع بانک بذر قوی و شرایط مناسب برای جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز دارند (محمودوند و همکاران، ۲۰۰۹).

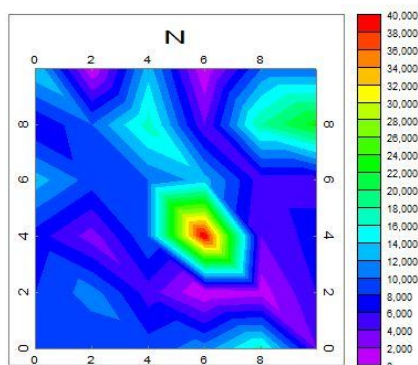
مطابق یافته‌های پژوهش حاضر، بانک بذر تاج‌ریزی سیاه در تناوب ذرت-باقلا-ذرت در عمق‌های ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متری خاک در انتهای فصل نسبت به ابتدای فصل افزایش نشان داد. به نظر می‌رسد علی‌رغم عملیات مدیریتی به‌کار رفته در این پژوهش (یک مرتبه استفاده از علف‌کش و وجین علف‌های هرز)، بذرهاى جوانه‌زده تاج‌ریزی سیاه دوره رشدی خود را به پایان برده و ریزش بذرهاى تولیدی آن‌ها در خاک، باعث افزایش در تراکم بانک بذر این علف هرز گردید. داگلاس و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند عدم توفیق در مدیریت صحیح می‌تواند شرایطی را فراهم آورد تا بذور سالم و دارای قوه‌نامیه، گیاهان بالغی را به وجود آورند و طی مدت کوتاهی، منشأ آلودگی چشم‌گیری در منطقه شوند. از میان گونه‌های مختلف علف هرز موجود در بانک بذر، برخی گونه‌ها به عملیات مدیریتی موجود مقاومت نشان می‌دهند و با روش‌های کاشت سازگاری یافته و حدود ۹۰-۷۰ درصد تراکم کل بانک بذر را شامل شده و مهم‌ترین علف‌های مزرعه را تشکیل می‌دهند (بوگازاس و همکاران، ۲۰۰۴). کاردینا و نورکوای (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند علی‌رغم تلاش‌های مدیریتی، بسیاری از علف‌های هرز از کنترل فرار کرده و بذوری تولید می‌کنند که منجر به تقویت بانک بذر و افزایش پتانسیل آلودگی در آینده خواهد شد. اگرچه تحقیقات دیگری نشان داد که تناوب زراعی با کاهش تولید بذر علف‌های هرز و تغییر گونه‌ای علف‌های هرز موجب کاهش ذخیره بانک بذر خاک می‌گردد (علی‌مرادی و همکاران، ۲۰۱۰؛ بوث و همکاران، ۲۰۰۳) که با یافته‌های این پژوهش در تناوب سویا-گندم-ذرت مطابقت دارد.



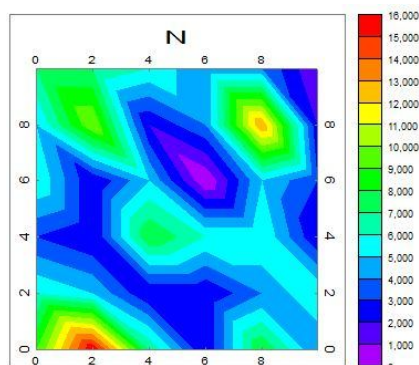
(ب)



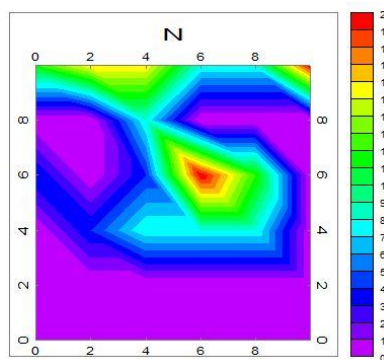
(الف)



(د)

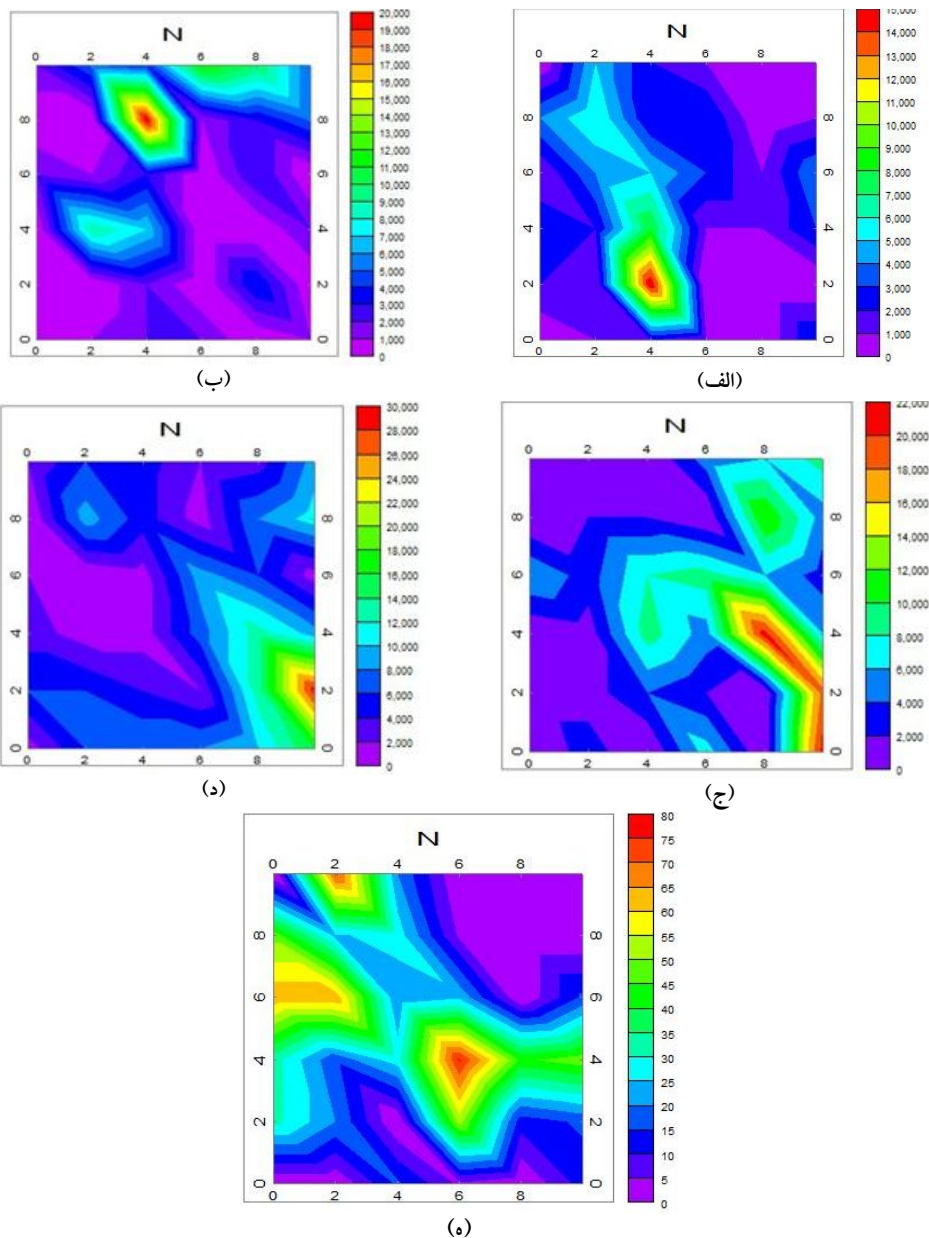


(ج)



(ه)

شکل ۲- توزیع و تراکم بذر و گیاهیچه تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.) در تناوب ذرت - باقلا- ذرت (هر رنگ نشان‌دهنده تراکم بذر و یا گیاهیچه در متر مربع است) الف) عمق ۰-۲۰ سانتی‌متری خاک در ابتدای فصل ب) عمق ۰-۲۰ سانتی‌متری خاک در انتهای فصل ج) عمق ۰-۴۰ سانتی‌متری خاک در ابتدای فصل د) عمق ۰-۴۰ سانتی‌متری خاک در انتهای فصل ه) فلور تجمعی گیاهیچه تاج‌ریزی سیاه.



شکل ۳- توزیع و تراکم بذر تاج‌ریزی سیاه (*Solanum nigrum* L.) در تناوب سویا- گندم- ذرت (هر رنگ نشان‌دهنده تراکم بذر و یا گیاهچه در متر مربع است) الف) عمق ۲۰ سانتی‌متری خاک در ابتدای فصل ب) عمق ۲۰ سانتی‌متری خاک در انتهای فصل ج) عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک در ابتدای فصل د) عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک در انتهای فصل ه) فلور تجمعی گیاهچه تاج‌ریزی سیاه.

در پژوهش حاضر و با توجه به داده‌ها از روش زمین آمار و آمار مکانی استفاده شد. بر این اساس، نیم تغییرنمایی را که ساختار مکانی جمعیت‌ها را تشریح می‌کند، برآزش داده شد (جدول ۱). تغییرنماها مربوط به علف هرز تاج‌ریزی سیاه با مدل‌های خطی، کروی و نمایی مطابقت داشتند. نتایج نشان داد که همبستگی مکانی قوی و متوسط برای بذور تاج‌ریزی سیاه در تمامی مراحل نمونه‌برداری به ثبت رسیده است. درصد اثر قطعه‌ای بین ۱۳ و ۳۸ درصد متغیر بود که به ترتیب باعث قوی‌ترین و ضعیف‌ترین همبستگی مکانی شد (جدول ۱). همبستگی مکانی تحت تأثیر زیست‌شناسی علف‌های هرز، شرایط محیطی و اهداف کشاورزی قرار گرفت (سیاه‌مرگویی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین پویایی جمعیت علف‌های هرز در الگوهای مختلف زراعی، در وهله‌ی نخست توسط عوامل دیگری همچون الگوی کشت، تاریخ کشت و حاصلخیزی خاک تعیین می‌گردد (کرکلند، ۱۹۹۵) که در این پژوهش مورد بررسی قرار نگرفت.

دامنه تأثیر این علف هرز و در مراحل مختلف نمونه‌برداری از ۱/۶۲ تا ۱۸/۴ متر متغیر بود (جدول ۱). در این میان کمترین دامنه تأثیر مربوط به عمق ۴۰-۰ سانتی‌متر و در نمونه‌برداری از بانک بذر انتهای فصل رویشی ذرت در تناوب سویا-گندم-ذرت و بیشترین دامنه تأثیر از همان تناوب و عمق خاک در ابتدای فصل (پس از برداشت گندم) به دست آمد. دامنه تأثیر در حقیقت الگوی پراکنش علف‌های هرز را نشان می‌دهند. دامنه‌ی زیاد نمایانگر این است که بذور یا اندام‌های رویشی تولید مثلی قادر به گسترش در مسافت‌های زیادی هستند. این پراکنش بوسیله تجهیزات شخم، ماشین‌های برداشت، کولتیواتور و غیره امکان‌پذیر است (اشرافی و همکاران، ۲۰۰۳). دامنه تأثیر فاصله‌ای است که در ماورای آن نمونه‌ها بر هم تأثیری نداشته و آن‌ها را می‌توان مستقل از یکدیگر به حساب آورد. چنین فاصله‌ای حد همبستگی خصوصیت مورد نظر را مشخص ساخته و اطلاعاتی در رابطه با حد مجاز فاصله نمونه‌برداری ارائه می‌دهد (نوردمیر، ۲۰۰۹). مقادیر به دست آمده برای دامنه تأثیر در انتخاب ابعاد شبکه‌های نمونه‌برداری حائز اهمیت است و برای تهیه نقشه‌های صحیح توزیع علف‌های هرز به منظور کاربرد در مدیریت متناسب با مکان، باید ابعاد شبکه‌های نمونه‌برداری کوچکتر از دامنه تأثیر باشد (وایس پستر و همکاران، ۲۰۰۲). در این مطالعه، با توجه به میزان دامنه تأثیر نمونه‌ها (نظیر ۱/۶ متر)، فواصل نمونه‌برداری ۲ در ۲ متر که در این تحقیق به کار رفت، مناسب نبوده و می‌بایست از فواصل نمونه‌برداری کوچکتری استفاده می‌شد زیرا در فواصل نمونه‌برداری بزرگتر این احتمال وجود دارد که

نسرین بهمنش و همکاران

برخی لکه‌های کوچک ناپدید شده و دقت کاهش یابد. دامنه تأثیر زیاد نشانگر پراکنش گسترده علف‌های هرز به وسیله اندام‌های تولیدمثلی است که توسط عملیات مدیریتی تحت تأثیر قرار می‌گیرند و در واقع نشان‌دهنده الگوهای پراکنش علف‌های هرز در سطح مزارع می‌باشد (گودی و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین هر عاملی که بر توزیع جمعیت علف‌های هرز تأثیرگذار باشد، دامنه تأثیر را نیز تغییر خواهد داد. علاوه بر این دامنه تأثیر زیاد ناشی از عدم امکان برآزش مدل‌های تغییرنا بر جمعیت‌های با تراکم بسیار پایین می‌باشد. زیرا زمانی که تعداد زیادی از مشاهدات صفر باشد تخمین‌های زمین آماری نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (وایس پستر و همکاران، ۲۰۰۲).

جدول ۱- اجزای واریوگرام علف هرز تاج‌ریزی سیاه در مراحل مختلف نمونه‌برداری از بانک بذر

تناوب	نمونه برداری	عمق خاک (سانتی‌متر)	مدل	اثر قطعه‌ای	حد آستانه	دامنه تأثیر	درصد اثر قطعه‌ای	همبستگی مکانی
ذرت- باقلا-	بانک بذر	۰-۲۰	نمایی	۴/۳۵	۱۲/۶۲	۱۳/۶	۳۴	متوسط
	ابتدای فصل							
ذرت	بانک بذر	۰-۴۰	خطی	۵/۱۸	۵/۱۸	۸/۴۲	۲۴	قوی
	انتهای فصل							
ذرت- باقلا-	بانک بذر	۰-۴۰	کروی	۰/۰۹۳	۰/۴۰	۲/۹۹	۲۴	قوی
	ابتدای فصل							
ذرت	بانک بذر	۰-۴۰	کروی	۰/۵۱	۲/۶۲	۳/۰۷	۱۹	قوی
	انتهای فصل							
سویا-	بانک بذر	۰-۲۰	نمایی	۲/۹۶	۲۳/۸	۱۴/۳۱	۱۳	قوی
	ابتدای فصل							
گندم- ذرت	بانک بذر	۰-۴۰	کروی	۹/۵۹	۲۵/۱	۱۸/۳۳	۳۸	متوسط
	انتهای فصل							
سویا-	بانک بذر	۰-۴۰	کروی	۴/۷۶	۱۹	۱۸/۴	۲۶	متوسط
	ابتدای فصل							
گندم- ذرت	بانک بذر	۰-۴۰	نمایی	۴/۲۷	۱۵/۲۸	۱/۶۲	۲۸	متوسط
	انتهای فصل							

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی (۲۲)، شماره (۱) ۱۳۹۴

در مقایسه میانگین بذره‌های تاج‌ریزی سیاه در بانک بذر خاک در مزرعه با تناوب ذرت- باقلا- ذرت و تناوب سویا- گندم- ذرت علوفه‌ای با استفاده از آزمون T، مشاهده شد که در عمق ۰-۲۰ و ۰-۴۰ سانتی‌متری خاک، بین میانگین بذره‌های تاج‌ریزی در دو تناوب اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ وجود دارد. بنابراین با توجه به این‌که میانگین بذره‌های تاج‌ریزی سیاه و همچنین گیاهچه‌های سبزشده این علف‌هرز در مزرعه با تناوب ذرت- باقلا- ذرت کمتر بوده است (جدول ۲ و ۳).

جدول ۲- مقایسه تناوب زراعی در بررسی جمعیت بانک بذر تاج‌ریزی سیاه با استفاده از آزمون T

T value	انحراف معیار	میانگین (تعداد بذر در متر مربع)	عمق خاک (سانتی‌متر)	تناوب
۳/۲۴**	۳۱۱۵/۱۱	۴۸۰۵/۵۵	۰-۲۰	ذرت - باقلا- ذرت
	۲۹۱۳/۰۲	۶۸۶۴/۸۰		سویا- گندم- ذرت
۶/۶۷**	۳۳۴۹/۸۴	۵۴۱۶/۶۰	۰-۴۰	ذرت - باقلا- ذرت
	۱۴۱۳/۰۹	۹۳۶۱/۱۰		سویا- گندم- ذرت

** معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ را نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه تناوب زراعی در بررسی جمعیت گیاهچه‌های تاج‌ریزی سیاه با استفاده از آزمون T

T value	انحراف معیار	میانگین (تعداد گیاهچه در متر مربع)	تناوب
-۴/۴۸**	۶/۲۲	۴/۳۲	ذرت - باقلا- ذرت
	۲۲/۷۹	۲۲	سویا- گندم- ذرت

** معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری کلی

به‌نظر می‌رسد باقلا با توجه به خصوصیات خاص زیست‌شناسی و زراعی خود می‌تواند تا حد زیادی در کنترل و کاهش جمعیت بذور علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه مؤثر بوده و گیاه مناسب‌تری برای کاهش جوانه‌زنی و در نتیجه کاهش بانک بذر این علف‌هرز است. هرچند نتایج این آزمایش بیانگر ناپایداری جامعه علف‌هرز تاج‌ریزی سیاه در نظام‌های تناوبی است اما به‌نظر می‌رسد نوع و ترتیب

گیاهان قبلی بر بانک بذر و گیاهچه‌های سبز شده تاجریزی سیاه اثر گذار بوده و در این میان گیاه باقلا در مقایسه با گندم و سویا اثربخشی بیشتری در تناوب با ذرت داشته است.

منابع

1. Alimoradi, L., Rashed Mohassel, M.H., Khazaei, 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)
2. Ashrafi, A., Banayan, M., and Rashed Mohassel, M. 2003. Spatial dynamics of weed populations in a corn field using geostatistics. J. Iranian Field Crops Res. 1(2): 139-154. (In Persian)
3. Baskin, C.C., and Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, Biogeography and Evaluation of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego, California.
4. Boguzas, V., Marcinkeviciene, A., and Kairyte, A. 2004. Quantitative and qualitative evaluation of weed seed bank in organic farming. Agron. Res. 2: 13-22.
5. Booth, B.D., Murphy, S.D., and Swanton, C.J. 2003. Weed Ecology in Natural and Agricultural Systems. CABI Publication. 303 pp.
6. Cardina, J., Sparrow, D.H., and McCoy, E.L. 1995. Analysis of spatial distribution of common Lambsquarters (*Chenopodium album*) in no-till soybean (*Glycine max*). Weed Sci. 43: 258-268.
7. Cardina, J., and Norquay, H.M. 1997. Seed production and seedbank dynamic in subthreshold velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) population. Weed Sci. 45: 85-90.
8. Douglas, D.B. 1995. Influences of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA. Crop Sci. 35: 1247-1258.
9. Douglas, D.B., Melinda, H., and Owen, M.D.K. 1998. Effects of crop and weed management on density and vertical distribution of weed in soil. Agron. J. 90: 793-799.
10. Douglas, D.B., Kohler, K.A., and Thompson, R.L. 2001. Weed seed bank dynamics during a five year crop rotation. Weed Technol. 15: 170-177.
11. Forcella, F. 1998. Application of weed seed bank ecology to weed management. USDA. Agri. Res. Service. pp: 23-35.
12. Gholami Golafshan, M., Vazan, S., Paknejad, F., Oveisi, M., and Elyasi, Sh. 2009. Spatial relationships between weed seedbank and seedling and their population distribution models in corn. J. Weed Res. 1(1): 65-76. (In Persian)

13. Goudy, H.J., Bennett, K.A., Brown, R.B., and Tardif, F.J. 2001. Evaluation of site-specific weed management using a direct- injection sprayer. *Weed Sci.* 49: 359-366.
14. Gulden, R.H., and Shirliffe, S.J. 2009. *Weed Seed Banks: Biology and Management.* *Prairie Soils and Crops.* 2: 9.
15. Jamali, M., and Jokar, L. 2010. Effect of crop rotation on wild barley control in wheat fields of Fars province. *J. Plant Protect.* 24(1): 99-107. (In Persian)
16. Jurado-Expósito, M., López-Granados, F., García-Torres, L., García-Ferrer, A., Sanchez de la Orden M., and Atenciano, S. 2003 Multi-species weed spatial variability and site-specific management maps in cultivated sunflower. *Weed Sci.* 51: 319-328.
17. Kernel, N.C., Derksen, D.A., Thomas, A.G., and Waston, P.R. 2002. Multivariate analysis in weed science research. *Weed Sci.* 50: 281-292.
18. Kirkland, K. 1995. Frequency of post emergence harrowing effects wild oat control and spring wheat yield. *Can. J. Plant Sci.* 75: 163-165.
19. Mohammadvand, E., Rashed Mohassel, M.H., Nassiri Mahallati M., and Pourtousi, N. 2009. Effect of nitrogen and herbicide on spatial distribution and variability of broadleaf weed patches during a growing season in corn. *Iranian J. Field Crops Res.* 7(1): 205-218. (In Persian)
20. Makarian, H., and Hosseini, R.S. 2010. Spatial distribution of weeds and its effect on wheat (*Triticum aestivum* L.) biomass. *Elec. J. Crop Prod.* 3(4):31-48. (In Persian)
21. Nordmeyer, H. 2009. Spatial and temporal dynamics of *Apera spica-venti* seedling populations. *Crop Protec.* 28: 831-837.
22. O'Donnell, J., Fryirs, K., and Leishman, M.R. 2012. Depth, stratification and viability of seed banks in riparian systems: Watagan Creek, NSW, in Grove, J.R and Rutherford, I.D (eds.) *Proceedings of the 6th Australian Stream Management Conference, Managing for Extremes, 6–8 February.* Canberra, Australia, published by the River Basin Management Soc. Pp: 1–8.
23. Oveisi, M., Rezvani Moghaddam, P., Rostami, M., Baghestani, M.A., and Nasiri Mahallati, M. 2006. Effect of three rotation systems on weed seed bank of barely fields in Karaj. *Iranian J. Field Crops Res.* 4(2): 1-11. (In Persian)
24. Pourtoosi, N., Rashed Mohasel, M.H., Parsa, M., Nasiri, M. and Mohammadvand, E. 2007. Evaluation of amount and time of nitrogen application, and herbicide usage on spatial distribution of prostrate pigweed (*Amaranthus blitoides*) and red root pigweed (*Amaranthus retroflexus*) seed banks in a corn (*Zea mays*) field. *Iranian J. Field Crops Res.* 5(2): 239-247. (In Persian)
25. Roham, R., Pirdashti, H., Yaghubi, M., and Nematzadeh, G. 2014. Spatial distribution of nutsedge (*Cyperus* spp L.) seed bank in rice growth cycle using geostatistics. *Crop Protect.* 55: 133-141.

26. Siah-Marguee, S., Rashed-Mohassel, M.H., Nasiri-Mahallati, M., Banayan-Awal, M., and Rahimiyan-Mashhadi, H. 2006. Evaluation of spatial variation of weeds and their response to imposed managements in a sugar beet field in Mashhad. *J. Sci. Technol. Agri. Nat. Res.* 10(3): 361-374. (In Persian)
27. Siah-Marguee, S., Koochakim A., Nasiri Mahallati, M., and Mahghani, S. 2011. Effect of integrated weed management systems on seed bank of weeds grown in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Agroeco. J.* 3(2): 151-162. (In Persian)
28. Webster, R. and Oliver, M.A. 2000. *Geostatistics for Environmental Scientists*, Wiley Press, 271 pp.
29. Wyse-Pester, D.Y., Wiles, L.J., and Westra, P. 2002. Infestation and spatial dependence of weed seedling and mature weed population in corn. *Weed Sci.* 50: 54-63.
30. 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.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. Plant Prod. Res. Vol. 22 (1), 2015

<http://jopp.gau.ac.ir>

The effect of crop rotation with corn on nightshade (*Solanum nigrum* L.) seed bank and seedling spatial distribution

N. Behmanesh¹, H. Pirdashti² and *M. Yaghubi³

¹M.Sc Student of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, ²Associate Prof., Dept. of Agronomy, Genetics and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, ³Instructor, Genetics and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

Accepted: 23-6-2014 ; Received: 16-9-2014

Abstract

In order to investigate the effect of crop rotation on relation of seed bank with nightshade (*Solanum nigrum* L.) weed seedling population during the growth season of corn, a field experiment was carried out in Dasht-Naz Crop Company in Sari, during 2012. At the first, farm was divided into 2×2 m networks and the cross points was signed and all sampling were taken from those points. Sampling of seed bank and nightshade seedlings were done in two and three stages, respectively. Spatial distribution maps at the end of cropping season indicted that patches with high density of weed seed increased in corn-faba bean-corn rotation while decreased in soybean-wheat-corn rotation. There were strong and medium correlations for nightshade weed seeds at all sampling stages. Also, two crop rotations had a significant difference in terms of seeds averages and emerged seedlings. Since, seeds averages and emerged seedlings were lower in corn-faba bean-corn rotation than corn-wheat-corn rotation; therefore, faba bean was more appropriate in rotation with corn to reduce nightshade weed density not only in the field but also within seed bank.

Keywords: Distribution pattern, Kriging, Spatial correlation

*Corresponding author; yaghubis@yahoo.com