به زراعی کشاورزی
دوره ۱۵ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۲
صفحه‌های ۲۰۴-۱۹۱

مطالعهٔ توزیع مکانی علف‌های هرز مزرعهٔ ذرت با استفاده از روابط ژئواستاتیک

بهروز محمودی[۱]، همت‌اله پیردشتی*[۲]، محمد یعقوبی خانقاهی[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ـ ایران
۲. دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکدهٔ ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ـ ایران
۳. مربی، پژوهشکدهٔ ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ـ ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۲/۳۱

چکیده

به منظور بررسی توزیع مکانی علف‌های هرز مزرعهٔ ذرت، پژوهشی، در سال ۱۳۸۹، در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. ابتدا، مزرعه به شبکه‌های ۱/۵ در ۱/۵ متر تقسیم و نمونه‌برداری‌ها از نقاط تقاطع شبکه‌ها انجام شد. از بانک بذر طی دو مرحله (پیش از کاشت و پس از برداشت ذرت) و از جمعیت علف هرز طی یک مرحله (ظهور بلال) نمونه‌برداری شد. برای انجام محاسبات مربوط به سمی‌واریوگرام و تعیین الگوی پراکنش علف‌های هرز از نرم‌افزارهای Gs^+ و Rockwork 99 استفاده شد. مطابق نتایج، بالاترین تراکم علف‌های هرز مزرعه به ترتیب مربوط به تاج‌خروس خوابیده (Amaranthus blitoidos S. Watson)، گونه‌های اویارسلام (Cyperus spp) و تاج‌خروس ریشه قرمز (Amaranthus retrofloxus L.) بود. واریوگرام گونه‌های مورد نظر با مدل‌های کروی و نمایی مطابقت داشت و همبستگی مکانی قوی و متوسط برای بذور و گیاهچهٔ آن‌ها در تمامی مراحل نمونه‌برداری به ثبت رسید. نتایج این پژوهش نشان داد که بذرهای علف‌های هرز بیشتر به‌صورت لکه‌هایی با اندازه و تراکم متفاوت دیده می‌شوند. مطابق نقشه‌های توزیع مکانی، ساختار لکه‌ای بانک بذر ابتدای فصل با انتهای فصل مطابقت داشت. همچنین، با دانستن تراکم بذر علف‌های هرز تا حد زیادی می‌توان تراکم جمعیت علف‌های هرز در طول فصل زراعی را برآورد کرد.

کلیدواژه‌ها: الگوی پراکنش، اویارسلام، بانک بذر، تاج‌خروس، همبستگی مکانی.

* نویسنده مسئول
Email: h.pirdashti@sanru.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

بانک بذر خاک، شاخصی از وضعیت جمعیت علف‌های هرز در زمان گذشته و حال است و تأثیرات تجمعی سالیان متوالی مدیریت خاک و گیاه زراعی را منعکس می‌کند [۳۸]. بانک بذر از یک سو ذخیره‌ای برای بذر گونه‌های گیاهی در خاک محسوب می‌شود و از سوی دیگر حافظه‌ای است که تحولات موجود در هر منطقه را ذخیره می‌کند و بیانگر تاریخچهٔ زراعی و نوع پوشش گیاهی پیشین آن منطقه است و تا حدودی در تعیین آیندهٔ آن نیز نقش دارد [۲٤]. بذور موجود در بانک بذر تا زمانی که مدفون هستند، حالت خواب خود را حفظ می‌کنند و با هر نوع عملیات خاک‌ورزی که موجب شود به سطح خاک آورده شوند، می‌توانند جوانه‌زنی کنند [۱۹]. همچنین، بانک بذر یکی از اجزای بیولوژیکی علف‌های هرز است که در مدیریت علف‌های هرز به‌ویژه از نظر زیست‌محیطی اهمیت دارد [۹، ۲۰].

علف‌های هرز تهدیدی جدی برای کشاورزی محسوب می‌شوند. این گیاهان برای دست‌یابی به آب، نور و مواد غذایی با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند و باعث کاهش کمی و کیفی محصولات زراعی می‌شوند، به‌طوری که خسارت ناشی از علف‌های هرز گاهی به ۸۰ درصد می‌رسد [۳۷]. علف‌های هرز تولید دانهٔ ذرت را به میزان ۹۵-۲٦ درصد کاهش می‌دهند. همچنین، سالانه هزینه‌های فراوانی صرف مدیریت علف‌های هرز در محصولات زراعی می‌شود. نتایج تحقیقات انجام‌شده دربارهٔ این موضوع نشان می‌دهد که میانگین خسارت جهانی ۱۰ درصد است که رقمی چشمگیر است. این مقدار در بین کشورهای اروپایی و آفریقایی از ۷ تا ۱٦ درصد و در کشورهای آسیایی از ۲۰ تا ۲۵ درصد متغیر است [۱٦]. علف‌های هرز در بیشتر موارد توزیع لکه‌ای دارند. به‌طوری که مطالعه‌های انجام‌شده دربارهٔ چگونگی توزیع علف‌های هرز، نشان داده است که علف‌های هرز به‌صورت مجتمع در یک یا چند نقطه متمرکزند [۱۷، ٤۰]. توزیع مکانی علف‌های هرز یک متغیر مهم در تداخل بین گیاهان به‌شمار می‌آید که رقابت، بقا، تولیدمثل و پراکنش اندام‌های رویشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۳۹]. یکی از دلایل کارانبودن مدیریت علف‌های هرز، توزیع ناهماهنگ علف‌های هرز در مزرعه است که نمونه‌برداری، مدل‌کردن و مدیریت علف‌های هرز را دچار مشکل می‌کند [۱۱]. عواملی از قبیل تنوع و تداخل گونه‌های زراعی و علف هرز، غیریکنواخت‌بودن مکان بوته‌های مادری، شکل و اندازهٔ بذر، پراکنش غیرتصادفی بذرها، کارآیی عوامل انتشار، جهت و سرعت باد، جوانه‌زنی و سبزشدن، مرگ و میر بذرها در چگونگی قرارگیری بذرها در مزرعه نقش دارند [۱٤]. از مفهوم توزیع مکانی می‌توان برای شناسایی و درک پویایی جمعیت علف هرز و افزایش کارآیی مدیریت در کنترل علف هرز استفاده کرد [۱۰].

علف‌های هرز در تمام سیستم‌های زراعی حضور دارند و حضور آن‌ها وابسته به بذرهای موجود در خاک است. آگاهی از بانک بذر و عوامل محیطی کنترل‌کنندهٔ جوانه‌زنی، امکان پیش‌گویی تراکم آیندهٔ گیاهچه‌های علف هرز را فراهم می‌کند [۵]. از برآورد جمعیت بذر علف هرز در خاک می‌توان برای تخمین زمان جوانه‌زنی و تراکم گیاهچه‌های علف هرز و همچنین، برای کنترل و مدیریت علف هرز استفاده کرد [۲۱]. امروزه، برای افزایش دقت و کارایی مدیریت علف‌های هرز، علاوه بر ترکیب و تراکم گونه‌ها، اطلاع از توزیع مکانی و نحوهٔ پراکنش علف‌های هرز در سطح مزرعه نیز مؤثر به‌نظر می‌رسد [٤].

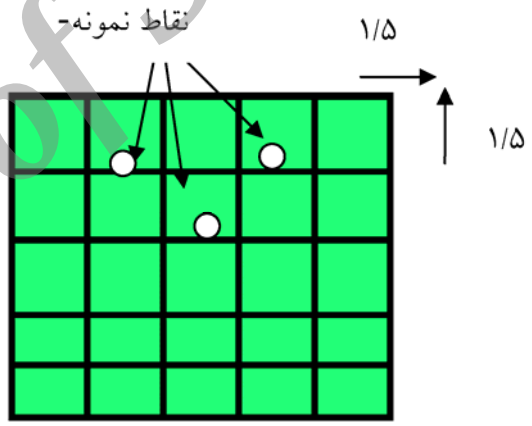
با توجه به مطالب فوق، ضرورت انجام مطالعه و تحقیق دربارهٔ مسائل و مشکلات مربوط به علف‌های هرز مزارع ذرت بیش از پیش احساس می‌شود. بنابراین، این

Archive of SID
www.SID.ir

پژوهش به منظور بررسی توزیع مکانی علف‌هـای هـرز در طول فصل رشد ذرت طراحی و اجرا شد.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش، در سال ۱۳۸۹، در مزرعهٔ پژوهـشی دانـشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعـی و در زمینـی بـه مـساحت ۱۰۰۰ مترمربع انجام شد. پس از آماده‌سازی نهـایی زمـین، مزرعـه بـه شـبکه‌هـای ۱/۵ متـر در ۱/۵ متـر تقـسیم و طنـاب‌کـشی شـد. نقـاط تقـاطع شـبکه‌هـا مـشخص و علامت‌گذاری و تمام نمونه‌برداری‌ها تا پایان فـصل از ایـن نقاط انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱. شکل شماتیک از مزرعه در روش شبکه‌بندی

نمونه‌برداری از بانک بذر طی دو مرحله، یکی پـیش از عملیات کاشت و دیگری پس از برداشت ذرت و براسـاس ابعاد و شکل قطعات مورد بررسی به‌صورت سیـستماتیک، از ٤٢ نقطه در هر مرحلهٔ نمونه‌برداری، انجام شد. بـه ایـن نحو که در نقـاط مـشخص‌شـده بـه کمـک اتیکـت، ابتـدا کوادرات مستطیل‌شکل (به ابعاد ۱ در ۰/۲۵ متر) قـرار داده شـد و بـا اوگـر از۵ نقطـه کـوادرات از عمـق صـفر تـا ۱۵سانتی‌متری خاک برای تعیین بانک بذر نمونه‌گیری شـد. نمونه‌ها با هم مخلوط و درون کیسه‌های نایلونی سیاه‌رنـگ به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس، نمونه‌ها در درون آون بـه مدت ٢٤ ساعت در دمای ٦٥ درجهٔ سانتی‌گراد قرار گرفتند تا خشک شوند و از جوانه‌زنی بذور علف هرز جلـوگیری شود [۳۱، ۳۲]. سـپس، ۱۰۰ گـرم از کـل خـاک تـوزین و جداسازی شد. نمونه‌های به‌دست‌آمده داخل کیسه‌هـایی از جنس حریر ریخته و در آب قرار داده شدند. طی چند روز که خاک‌ها کاملاً شسته شدند و بذور به همراه سـنگ‌هـای بـسیار ریـز بـاقی ماندنـد [۳۰]. سـپس، بـا اسـتفاده از استریومیکروسـکوپ دوچـشمی (STMPRO-T model, BEL-Italy) شناسایی و شمارش شدند. بذوری کـه تحـت فشار پنس، پوک نبودند و مقاومت نـشان دادنـد، بـه‌عنـوان بذرهای سالم فرض شـدند [۳۱]. سـپس، تعـداد بـذرهای شمارش‌شده با درنظرگرفتن وزن نمونه‌هـا و سـطح اوگـر، براساس تعداد در واحد سطح محاسبه شدند. نمونه‌بـرداری از جمعیت علف هرز طی یک مرحلـه (ظهـور بـلال) و از همان نقاطی انجام شد که نمونه‌بـرداری بانـک بـذر در آن نقاط اجرا شده بود. تمام گیاهچه‌هـای علـف هـرز کـه در محدودهٔ کوادرات سبز شدند، شناسایی، شمارش و سـپس، حذف شدند.

همبستگی مکانی بین دو نمونه بـه‌صـورت یـک مـدل ریاضی تحت عنوان سمی‌واریـانس در قالـب معادلـهٔ زیـر توصیف شد [۱۱]:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(X_i) - Z(X_i + h)]^2 \qquad .1$$

که در معادله:

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

Z(xi)= تراکم علف هرز در موقعیت i

Z(xi+h)= تراکم علف هرز در نقطهٔ x که در فاصـلهٔ h از نقطهٔ xi قرار گرفته است.

γ(h)= سمی‌واریانس است. سمی‌واریوگرام تنوع مکانی را به‌عنوان تابعی از فاصلهٔ بین نقاط ژئوگرافیکی توصیف می‌کند.

Archive of SID
www.SID.ir

سمی‌واریوگرام شامل حد آستانه (C_o+C_s)، دامنهٔ تأثیر (A_o) و اثر قطعه‌ای (C_o) است. حد آستانه حدی است که واریوگرام به مقدار ثابتی می‌رسد. دامنهٔ تأثیر فاصله‌ای است که در ماورای آن نمونه‌ها بر هم تأثیر نخواهند داشت. اثر قطعه‌ای، میزان همبستگی مکانی را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر هرچه اثر قطعه‌ای کاهش بیشتری یابد، از احتمال توزیع تصادفی کاسته و همبستگی بین نمونه‌ها تشدید خواهد شد [۳، ۳۳]. پارامترهای حاصل از برازش این مدل‌ها برای تخمین تراکم علف هرز براساس داده‌های حاصل از نمونه‌های موجود استفاده شد.

میانگین، واریانس، حداقل، حداکثر، چولگی و کشیدگی نمونه و همچنین، محاسبه‌های مربوط به سمی‌واریوگرام با نرم‌افزار Gs^+ (Version 7, Gamma Design Software) اجرا شد. برای تعیین الگوی پراکنش و توزیع علف‌های هرز در مزرعه و دست‌یابی به تخمین علف‌های هرز در نقاط مختلف مزرعه، همهٔ داده‌های روش شبکه‌بندی به نرم‌افزار Rockwork 99 منتقل و نقشهٔ الگوی پراکنش بانک بذر و جمعیت گیاهچه‌های علف هرز رسم شد. نقاط نمونه‌برداری‌شده در مزرعه در روش شبکه‌بندی، به کمک روش کریجینگ [۲۹] تخمین و محاسبه و با نقشهٔ پراکنش علف‌های هرز در مزرعه بررسی شد.

۳. نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بیشتر علف‌های هرزی که در طول فصل زراعی در مزرعهٔ ذرت مشاهده شدند، مشابه گونه‌هایی بودند که در بانک بذر شناسایی شدند. بالاترین تراکم این بذرها و گیاهچه‌های علف‌های هرز مزرعه به ترتیب مربوط به تاج‌خروس خوابیده (Amaranthus blitoidos S. Watson)، گونه‌های اویارسلام (Cyperus spp)، تاج‌خروس ریشه‌قرمز (Amaranthus retrofloxus L.)، تاجریزی سیاه (Solanum nigrum L.) و گاوپنبه (Abutilon theophrasti L.) بود. در روش ژئواستاتیستیک با استفاده از آمار مکانی، سمی‌واریوگرام‌هایی که ساختار مکانی جمعیت‌ها را تشریح می‌کند، برازش داده شد. سپس، با استفاده از کریجینگ، نقشه‌های توزیع علف‌های هرز ترسیم شد تا برای درون‌یابی در نقاطی که نمونه‌برداری انجام شده استفاده شود [۱۵.] نتایج مربوط به همبستگی مکانی گونه‌های متداول علف هرز در نمونه‌برداری از بانک بذر علف‌های هرز و یک نوبت نمونه‌برداری از گیاهچه‌های علف هرز، در جدول مربوطه آورده شده است. واریوگرام‌های گونه‌های مورد نظر با مدل‌های کروی و نمایی مطابقت داشتند. نتایج نشان می‌دهند که همبستگی مکانی قوی و متوسط برای بذور و گیاهچه‌های علف‌های هرز در تمامی مراحل نمونه‌برداری به ثبت رسیده است (جدول ۱). در این آزمایش برای درصد اثر قطعه‌ای مساوی یا کمتر از ۲۵ درصد، همبستگی مکانی قوی، برای نسبت‌های ۲۵ تا ۷۵ درصد همبستگی مکانی متوسط و بیش از ۷۵ درصد، همبستگی مکانی ضعیف در نظر گرفته شد [۲۵]. به نظر می‌رسد همبستگی مکانی، تحت تأثیر بیولوژی علف‌های هرز، شرایط محیطی و اهداف کشاورزی قرار داشته باشد [۳].

دامنهٔ تأثیر این گونه‌ها و در مراحل مختلف نمونه‌برداری از ۰/۸۵ تا ۲۰/۲۵ متر متغیر بود (جدول ۱). در این میان کمترین دامنهٔ تأثیر مربوط به تاجریزی سیاه و در نمونه‌برداری از بانک بذر ابتدای فصل و بیشترین دامنهٔ تأثیر از تاج‌خروس خوابیده و در نمونه‌برداری از بانک بذر انتهای فصل به‌دست آمد.

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۱. اجزای واریوگرام گونه‌های متداول در مراحل مختلف نمونه‌برداری

نمونه‌برداری	علف هرز	مدل	اثر قطعه‌ای	حد آستانه	دامنهٔ تأثیر	درصد اثر قطعه‌ای	همبستگی مکانی
بانک بذر ابتدای فصل	اویارسلام	کروی	۰/۱۳	۰/۶۷	۲/۱۶	۱۵	قوی
	تاج‌خروس خوابیده	کروی	۰/۰۸	۰/۲۵	۱۴/۶۶	۳۲/۱	متوسط
	تاج‌خروس ریشه‌قرمز	کروی	۳/۸۵	۱۸/۳۴	۲/۴۹	۲۱	قوی
	تاجریزی سیاه	نمایی	۳/۴۴	۱۷/۸۴	۰/۸۵	۱۹/۳	قوی
	گاوپنبه	کروی	۱/۹۷	۱۳/۸۹	۱/۹۱	۱۴/۲	قوی
نمونه‌برداری از گیاهچهٔ علف هرز	اویارسلام	کروی	۰/۳۶	۱/۹۱	۱/۷۸	۲۶/۱	متوسط
	تاج‌خروس خوابیده	نمایی	۰/۱۶	۰/۵۶	۱۷/۵۹	۳۰	متوسط
	تاج‌خروس ریشه‌قرمز	کروی	۰/۴۳	۲/۴۳	۳/۱۶	۱۸	قوی
	تاجریزی سیاه	نمایی	۰/۴۳	۱/۹۳	۰/۹۴	۲۲/۴	قوی
	گاوپنبه	کروی	۰/۳	۱/۳۹	۲/۰۸	۲۲/۱	قوی
بانک بذر انتهای فصل	اویارسلام	کروی	۵/۳۴	۱۶/۴۳	۱۳/۹۳	۳۲/۵	متوسط
	تاج‌خروس خوابیده	کروی	۰/۰۵	۰/۷۳	۲۰/۲۵	۶/۸	قوی
	تاج‌خروس ریشه‌قرمز	کروی	۵/۸۱	۱۶/۵۸	۴/۴۱	۳۵	متوسط
	تاجریزی سیاه	نمایی	۴/۱۹	۱۷/۴	۰/۹	۲۴/۱	قوی
	گاوپنبه	نمایی	۴/۳۱	۱۵/۲۸	۰/۹۳	۲۸/۲	متوسط

دامنهٔ تأثیر در حقیقت الگوی پراکنش علف‌های هرز را نشان می‌دهند. دامنهٔ زیاد نمایانگر این است که بذور یا اندام‌های رویشی تولید مثلی می‌توانند در مسافت‌های زیاد گسترش یابند. این پراکنش از طریق تجهیزات شخم، ماشین‌های برداشت، کولتیواتور و غیره امکان‌پذیر است [۱]. دامنهٔ تأثیر فاصله‌ای است که در ماورای آن نمونه‌ها بر هم تأثیری ندارند و آن‌ها را می‌توان مستقل از یکدیگر به حساب آورد. چنین فاصله‌ای حد همبستگی خصوصیت مورد نظر را مشخص می‌کند و اطلاعاتی در مورد حد مجاز فاصلهٔ نمونه‌برداری ارائه می‌دهد [۲۹]. مقادیر به‌دست‌آمده برای دامنهٔ تأثیر در انتخاب ابعاد شبکه‌های نمونه‌برداری حائز اهمیت است و برای تهیهٔ نقشه‌های صحیح توزیع

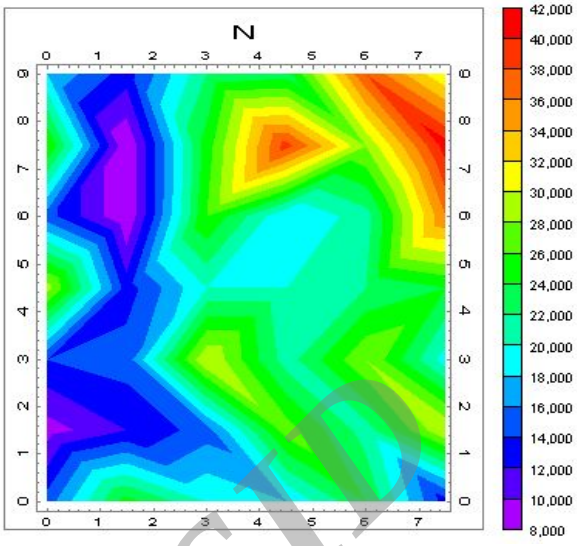
Archive of SID
www.SID.ir

علف‌های هرز به منظور کاربرد در مدیریت متناسب با مکان، باید ابعاد شبکه‌های نمونه‌برداری کوچک‌تر از دامنهٔ تأثیر باشد [٤١]. برای مثال در این مطالعه، به علت پایین‌بودن دامنهٔ تأثیر برخی نمونه‌ها مانند ۰/٦٥، ۰/۷۸ و ۰/۸٥، به فواصل نمونه‌برداری کوچک‌تر از ۱/٥ در ۱/٥ متر نیازمند است که در این تحقیق به‌کار رفت. برای تاج‌خروس خوابیده با دامنهٔ تأثیر بیشتر، فواصل نمونه‌برداری بزرگ‌تری هم می‌توانست به‌کار رود، هرچند این احتمال وجود دارد که برخی لکه‌های کوچک ناپدید شوند و دقت کاهش یابد. دامنهٔ تأثیر زیاد بیانگر پراکنش گستردهٔ علف‌های هرز به‌وسیلهٔ اندام‌های تولیدمثلی است که با عملیات مدیریتی تحت تأثیر قرار می‌گیرند و در واقع نشان‌دهندهٔ الگوهای پراکنش علف‌های هرز در سطح مزارع است [۲۳]. بنابراین، هر عاملی که بر توزیع جمعیت علف‌های هرز تأثیرگذار باشد، دامنهٔ تأثیر را نیز تغییر خواهد داد. علاوه بر این دامنهٔ تأثیر زیاد ناشی از عدم امکان برازش مدل‌های واریوگرام بر جمعیت‌های با تراکم بسیار پایین است، زیرا زمانی که تعداد زیادی از مشاهدات صفر باشد تخمین‌های ژئواستاتیک نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرند [٤١].

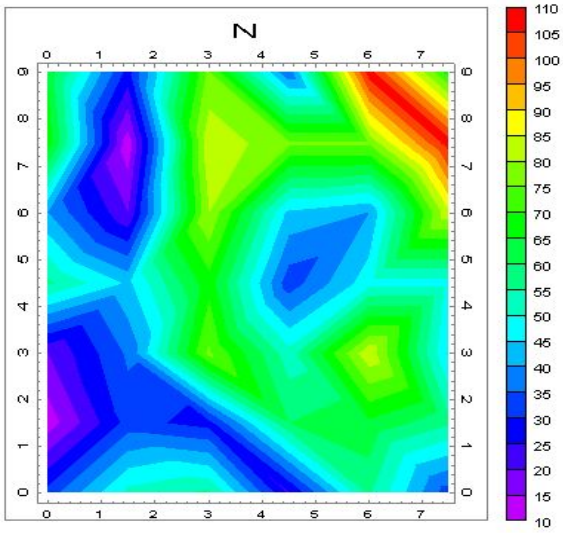
اثر قطعه‌ای در تمامی موارد بالاتر از صفر بود. این بدان معناست که مشاهدات جداشده از طریق مسافات بی‌نهایت کوچک غیرمشابهند. این تشابه‌نداشتن در مورد جمعیت علف هرز احتمالاً در نتیجهٔ وقایع پراکنش بذر، جوانه‌زنی، مرگ و میر، فاکتورهای خاکی، اعمال زراعی و یا مدیریتی است. اثر قطعه‌ای، میزان همبستگی مکانی را نشان می‌دهد، به عبارت دیگر هرچه اثر قطعه‌ای کاهش بیشتری یابد، از احتمال توزیع تصادفی کاسته و همبستگی بین نمونه‌ها تشدید خواهد شد [۳]. هرچه اثر قطعه‌ای به سمت صفر میل می‌کند، از تصادفی‌بودن توزیع علف‌های هرز کاسته و همبستگی مکانی قوی‌تری پدیدار می‌شود. در حقیقت تفاوت بین حد آستانه و اثر قطعه‌ای نشان‌دهندهٔ بخشی از تنوع است که از طریق همبستگی مکانی با روش نمونه‌برداری به‌کاررفته توجیه می‌شود. اختلاف در مقادیر اثر قطعه‌ای و حد آستانه طی مراحل نمونه‌برداری نیز احتمالاً می‌تواند در نتیجه تغییرات در تراکم جمعیت باشد تا اختلافات در جابجایی یا رفتار لکه‌ای از یک مرحله نمونه‌برداری به مرحلهٔ دیگر [۱].

نقشه‌های حاصل از درون‌یابی با کریجینگ به‌خوبی وضعیت پراکنش علف‌های هرز را در مراحل مختلف نمونه‌برداری نشان می‌دهند. با استفاده از این نقشه‌های متوالی طی فصل رشد، پویایی مکانی و تغییرات فلور علف‌های هرز و عکس‌العمل آن‌ها در برابر مدیریت‌های اعمال‌شده به‌خوبی قابل ارزیابی است [۱۲]. نتایج نشان داد که بذرهای علف‌های هرز بیشتر به‌صورت لکه‌هایی با اندازه و تراکم متفاوت دیده می‌شوند. نمونه بانک بذر تاج خروس خوابیده نشان می‌دهد که این علف هرز به‌صورت لکه‌هایی در قسمت شمال و شمال شرقی مزرعه مستقر بود که بیشترین تراکم بذر آن ٤۲،۰۰۰ بذر در یک مترمربع بود. در برخی از نقاط مزرعه نیز این تراکم بذور به کمتر از ۸۰۰۰ بذر در مترمربع رسید. حداکثر تراکم گیاهچهٔ تاج‌خروس خوابیده با ۱۰۸ عدد نیز در قسمت شمال شرقی مزرعه دیده شد. تراکم بذر در مرکز پر تراکم لکه‌ها در نمونه‌برداری بانک بذر انتهای فصل افزایش نشان داد و به حدود ٦۰۰۰۰ عدد نیز رسید (شکل ۲). به نظر می‌رسد به‌علت تداوم جوانه‌زنی بذور، جمعیت بذور این گونه با نزدیک‌شدن به پایان فصل رشد افزایش نشان داد.

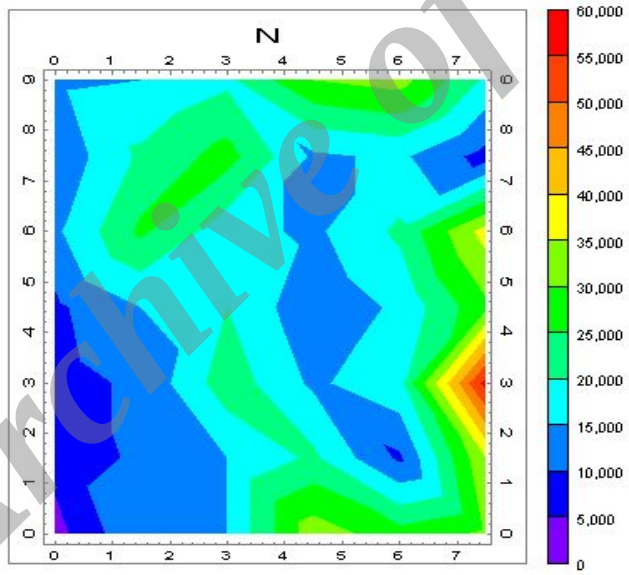
Archive of SID
www.SID.ir



الف. بانک بذر تاج‌خروس خوابیده در ابتدای فصل



ب. گیاهچه‌های علف هرز تاج‌خروس خوابیده در طول فصل



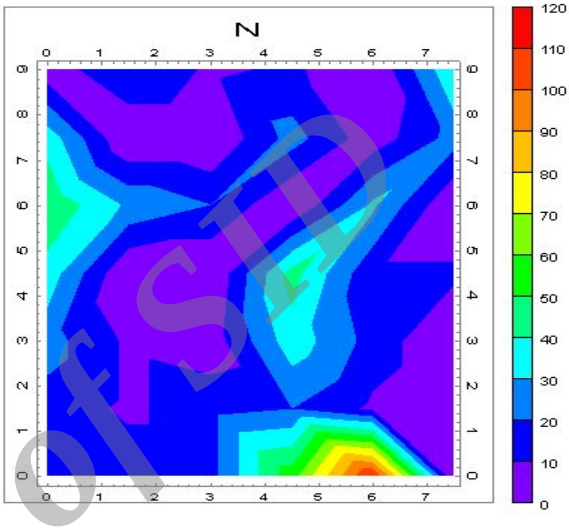
ج. بانک بذر تاج‌خروس خوابیده در انتهای فصل

شکل ۲. توزیع و تراکم بذر و گیاهچه تاج‌خروس خوابیده در نمونه‌برداری از بانک بذر و گیاهچه‌ها (الف، ب و ج) (هر رنگ نشان‌دهندهٔ تراکم بذر و یا گیاهچه در مترمربع است)

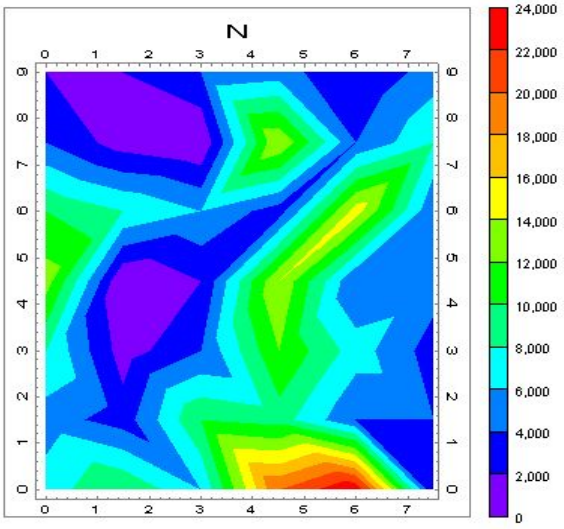
مطابق نقشه‌های توزیع مکانی، اویارسلام به‌صورت لکه‌ای کشیده در قسمت مرکزی تا جنوب مزرعه مستقر بود که بیشترین تراکم بذر در آن ۲۴۰۰۰ بذر در۱ مترمربع بود. در برخی از نقاط مزرعه نیز تراکم بذور به کمتر از ۲۰۰۰ بذر در مترمربع رسید. بیشترین تراکم گیاهچه در قسمت جنوبی مزرعه و به تعداد ۱۱۲ عدد در مترمربع

Archive of SID
www.SID.ir

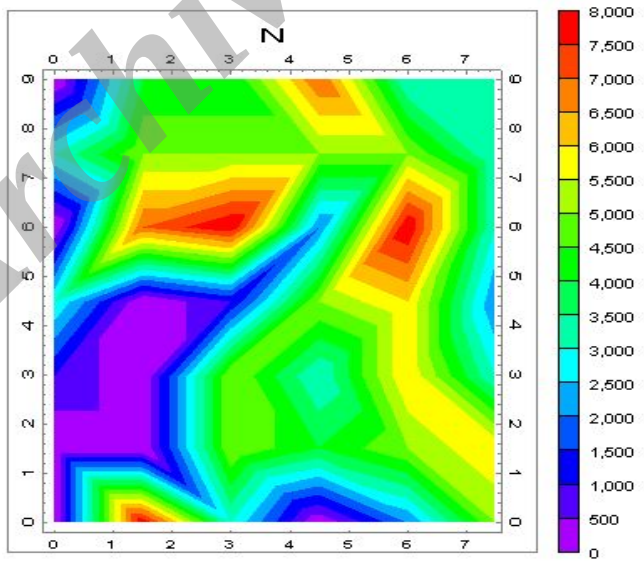
مشاهده شد. بیشتر نقاط مزرعه این علف هـرز را نداشـتند که نشان‌دهندهٔ توزیع لکه‌ای اویارسلام است (شکل ۳). بـه نظر می‌رسد ذرت با تشکیل کانوپی خود در بالای کـانوپی علف‌های هرز، موجب سایه‌اندازی می‌شود و بر اثر رقابـت نامتقارن برای نور، جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز کاهش می‌یابد [۸]. شاید به همین دلیل تراکم بـذور در مراکـز پـر تراکم لکه‌ها تا حدود ۸۰۰۰ بذر نیز کاهش یافت.



الف. بانک بذر گونه‌های اویارسلام در ابتدای فصل



ب. گیاهچه‌های علف هرز گونه‌های اویارسلام در طول فصل

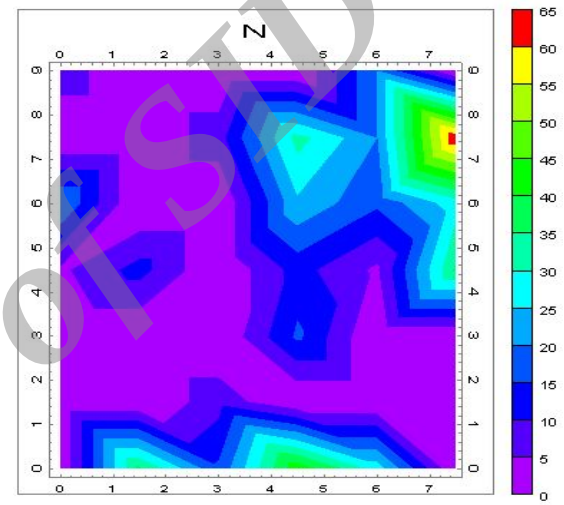


ج. بانک بذر گونه‌های اویارسلام در انتهای فصل

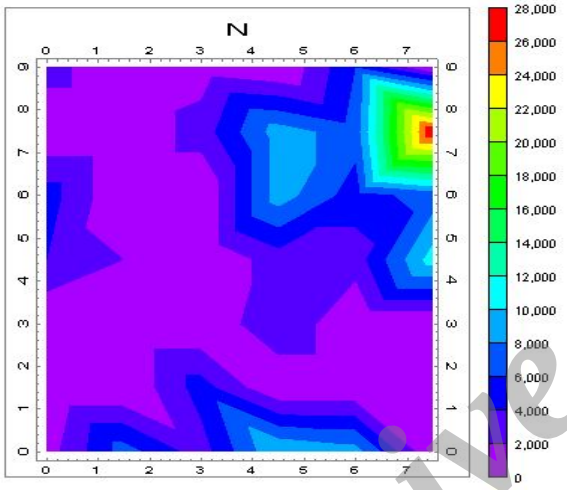
شکل ۳. توزیع و تراکم بذر و گیاهچه گونه‌های اویارسلام در نمونه‌برداری از بانک بذر و گیاهچه‌ها (الف، ب و ج) (هر رنگ نشان‌دهندهٔ تراکم بذر و یا گیاهچه در مترمربع است)

Archive of SID
www.SID.ir

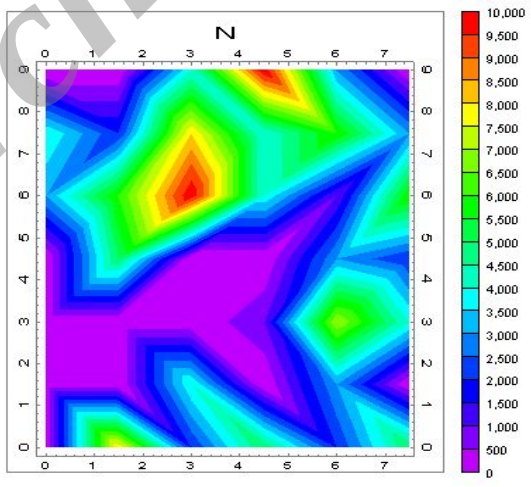
الگوی پراکنش بانک بذر و گیاهچه‌های تاج‌خروس ریشه‌قرمز نشان می‌دهد که این علف هرز به‌صورت لکه‌ای کشیده در قسمت شمال شرق و جنوب مزرعه مستقر بود که بیشترین تراکم بذر در بانک بذر ابتدای فصل ۲۸۰۰۰ بذر در ۱ مترمربع بود. در برخی از نقاط مزرعه نیز این تراکم بذور به کمتر از ۲۰۰۰ بذر در مترمربع رسید. بیشترین تراکم گیاهچه نیز به تعداد ٦٤ عدد در مترمربع مشاهده شد. مطابق نقشه‌های توزیع مکانی، الگوی جوانه‌زنی گیاهچه‌ها تطابق بیشتری با ساختار لکه‌ای بانک بذر در ابتدای فصل داشت. در بانک بذر انتهای فصل، لکه‌ها گسترش بیشتری در سطح مزرعه یافتند، اما تراکم بذور در مراکز پر تراکم لکه‌ها کاهش یافت و به حدود ۱۰۰۰۰ بذر در مترمربع رسید (شکل ٤).



الف. بانک بذر تاج‌خروس ریشه‌قرمز در ابتدای فصل



ب. گیاهچه‌های علف هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز در طول فصل



ج. بانک بذر تاج‌خروس ریشه‌قرمز در انتهای فصل

شکل ٤. توزیع و تراکم بذر و گیاهچهٔ تاج‌خروس ریشه‌قرمز در نمونه‌برداری از بانک بذر و گیاهچه‌ها (الف، ب و ج) (هر رنگ نشان‌دهندهٔ تراکم بذر و یا گیاهچه در مترمربع است)

Archive of SID
www.SID.ir

تاج خروس علف هرزی پهن‌برگ یک‌ساله و تابستانه است که در سطح مزرعهٔ ذرت، بخش وسیعی از مزرعه را اشغال کرد و در نمونه‌برداری‌های بانک بذر و گیاهچه‌های علف هرز، بیشترین تراکم را به خود اختصاص داد. تاج‌خروس سومین علف هرز غالب دولپه‌ای در سطح جهان است که به دلیل دارابودن طبیعت رشد نامحدود و مسیر فتوسنتزی C_4، در دمای بالا و نور شدید به‌ویژه در مزارع گیاهان زراعی تابستانه و گرمادوست نظیر ذرت، قدرت رقابتی بیشتری از خود نشان می‌دهد [۳٤، ۳۵]. برخی مطالعات نیز نشان داده است که به‌طور متوسط بیش از ۹۵ درصد بذوری که به بانک بذر وارد می‌شوند، مربوط به علف‌های هرز یک‌ساله است و فقط ٤ درصد آن‌ها از علف‌های هرز چندساله منشأ می‌گیرند [۲۸]. اویارسلام علف هرزی چندساله است که شرایط گرم و مرطوب را می‌پسندد [۱]. علت بیشتربودن تعداد این علف هرز در مقایسه با سایرین مانند تاج‌خروس ریشه‌قرمز، تاجریزی سیاه و گاوپنبه در این پژوهش، را می‌توان برتری رقابتی اولیهٔ این علف هرز چندساله نسبت به گونه‌های یک‌ساله دانست؛ زیرا ذخایر کربوهیدراتی بالا این امکان را برای علف‌های هرز چندساله ایجاد می‌کند که به محض فراهم‌شدن شرایط مطلوب محیطی سبز شوند [۱۸].

نقشه‌های توزیع مکانی در این پژوهش توزیع لکه‌ای علف‌های هرز را تأیید کرد. مرکز پرتراکم لکه‌ها منبع تولید بذوری هستند که سبب ظهور گیاهچه در سال زراعی بعد می‌شوند. این مراکز در واقع بیانگر بانک بذر قوی و شرایط مناسب برای جوانه‌زنی و رشد علف‌ها هستند [٦]. سایر مطالعات انجام‌شده در مورد توزیع مکانی نیز نشان داده‌اند که گیاهچه‌های علف‌های هرز بیشتر به‌صورت لکه‌هایی با اندازه و تراکم متفاوت دیده می‌شوند [۳٦]. به‌طور کلی بذرها میل به ریزش در دامنهٔ اطراف بوتهٔ مادری دارند. با دورشدن از بوتهٔ مادری میزان بذرها کاهش می‌یابد. بذرهایی که در فاصلهٔ کمتر از ۲ متری گیاه مادری پراکنش یابند، خاصیت لکه‌ای را افزایش می‌دهند [۲٤]. چاول و همکاران، در سال ۱۹۸۹، علت توزیع علف‌های هرز به‌صورت لکه‌ای را به ارتباط متقابل بین بیولوژی علف هرز، شرایط محیطی و فعالیت‌های کشاورزی مربوط دانستند [۱۳]. توزیع و پراکنش علف‌های هرز به عوامل مختلفی مثل ویژگی‌های اندام‌های تولیدمثلی (اندازه، شکل، موقعیت بال) در ترکیب با شرایط محیطی (باد، آب و حیوانات) و فعالیت‌های انسانی (الگوی کاشت محصول زراعی، سیستم‌های شخم و برداشت محصول) وابسته است [۲۲]. بنابراین، از لحاظ مکانی، توزیع بذور و گیاهچه‌های علف هرز از مناطقی با تراکم بسیار بالا تا مناطق عاری از علف هرز تغییر می‌کند [۱۱]. به‌طوری که همواره بخشی از مزرعه زیر حد آستانهٔ اقتصادی و بخش‌های دیگر آن بالای آستانهٔ اقتصادی قرار داشته است [۲۷]. اما اغلب در عملیات کشاورزی به این مسئله توجه نمی‌شود و تصمیم‌گیری‌ها برای مبارزه با علف هرز معمولاً براساس میانگین فشار علف هرز بوده است و به‌طور یکنواختی در سراسر مزرعه انجام می‌شود [۲٦].

همان‌طور که در شکل‌های الگوی پراکنش بانک بذر و گیاهچه‌های علف هرز دیده می‌شود، تراکم جمعیتی بانک بذر در داخل یک مزرعه و در بین نقاط مختلف آن تفاوت‌های چشمگیری وجود دارد. مطابق نتایج، ساختار لکه‌ای بانک بذر ابتدای فصل با الگوی جوانه‌زنی گیاهچه مطابقت داشت. بدین معنی که نقشهٔ بانک بذر ابتدای فصل به‌عنوان منبع اطلاعاتی از چگونگی جوانه‌زنی گیاهچه می‌تواند استفاده شود. بانک بذر انتهای فصل تطابق کمتری با توزیع مکانی گیاهچه‌ها نشان داد که این مسئله نشان می‌دهد، علف‌های هرز جوامعی بسیار پویا هستند که نه تنها از سالی به سال دیگر، بلکه طی یک فصل نیز دچار تغییر و تحول می‌شوند [۱٦]. ترکیب و تراکم بانک بذر با توجه به

Archive of SID
www.SID.ir

سابقهٔ کشت زمین، تفاوت در میزان تولید بذر، قوهٔ نامیه، دورهٔ خواب و خصوصیات ژنتیکی گیاه مادری متفاوت است [۲۰]. اطلاعات مربوط به فراوانی و ترکیب بذرها در بانک بذر علف هرز برای شناسایی پویایی علف هرز بسیار مهم است، همچنین، استفاده از بانک بذر برای پیش‌بینی جمعیت علف هرز در آینده بسیار سودمند و با اهمیت است [۷]. فورسلا، در سال ۱۹۹۲، نیز گزارش کرد که پیش‌بینی تراکم یک گونه در مزرعه، در بسیاری موارد از روی تراکم آن گونه در سال قبل و تراکم بذور در بانک بذر، ممکن است [۲۱]. امروزه، برای افزایش دقت و کارایی مدیریت علف‌های هرز، علاوه بر ترکیب و تراکم گونه‌ها، اطلاع از توزیع مکانی و نحوهٔ پراکنش علف‌های هرز در سطح مزرعه نیز مؤثر به‌نظر می‌رسد [٤].

به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که بذرهای علف‌های هرز بیشتر به‌صورت لکه‌هایی با اندازه و تراکم متفاوت دیده می‌شوند. نقشه‌های توزیع مکانی بانک بذر علف‌های نشان می‌دهند که ساختار لکه‌ای بانک بذر ابتدای فصل با انتهای فصل مطابقت دارند. همچنین، با دانستن تراکم بذر علف‌های هرز در بانک بذر تا حد زیادی می‌توان تراکم جمعیت علف‌های هرز در طول فصل زراعی را برآورد کرد.

منابع

۱. اشرافی، آ؛ بنایان‌اول، م؛ راشدمحصل، م، ح؛ (۱۳۸۲). «مطالعهٔ پویایی مکانی جمعیت‌های علف هرز یک مزرعهٔ ذرت با استفاده از ژئواستاتیستیک». *مجلهٔ پژوهش‌های زراعی ایران*. ۲،۱، ص. ۱٥٤ـ۱۳۹.

۲. راشدمحصل، م، ح؛ نجفی، ح؛ اکبرزاده، م؛ (۱۳۸۰). *بیولوژی و کنترل علف‌های هرز*. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۵۰ صفحه.

۳. سیاه‌مرگویی، آ؛ راشدمحصل، م، ح؛ نصیری محلاتی، م؛ بنایان‌اول، م؛ رحیمیان مشهدی، ح؛ (۱۳۸۵). «ارزیابی تغییرات مکانی و واکنش علف‌های هرز به عملیات زراعی متداول در یک مزرعهٔ چغندرقند در مشهد». *مجلهٔ علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. ۱۰، ۳، ب، ص. ۳۷۳-۳٦۱.

٤. سیاه‌مرگویی، آ؛ راشدمحصل، م، ح؛ نصیری محلاتی، م؛ بنایان‌اول، م؛ محمدآبادی، ع، ا؛ (۱۳۸٦). «ارزیابی مدیریت متعارف در تناوب‌های آیش ـ جو علوفه‌ای و چغندرقند ـ جو علوفه‌ای و اثر آن بر تراکم و روش توزیع گونه های مختلف علف هرز». *مجلهٔ علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*. ۱۱، ٤۱، الف، ص. ۱٦٥ـ۱۷٤.

۵. کوچکی، ع؛ ظریف‌کتابی، ح؛ نخ‌فروش، ع؛ (۱۳۸۰). *رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علف‌های هرز (ترجمه)*. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ٤۵۷ صفحه.

٦. محمدوند، ا؛ راشدمحصل، م، ح؛ نصیری محلاتی، م؛ پورطوسی، ن؛ (۱۳۸۸). «اثر نیتروژن و علفکش بر توزیع و تغییرپذیری مکانی لکه‌های علف‌های هرز پهن‌برگ طی یک فصل رشد در ذرت». *پژوهش‌های زراعی ایران*. ۷، ۱، ص. ۲۰۵ـ۲۱۸.

7. Ball DA and Miller SD (1989) A comparison of techniques for estimation of arable soil seed banks and their relationship to weed flora. Weed Research. 29:365-373.

8. Baskin CC, Milberrg P, Andersson L and Baskin JM (2004) Germination ecology of seeds of the annual weeds *Capsella bursa-pastoris* and *Descurainia sophia* originating from high northern latitudes. Weed Research. 44: 60-68.

Archive of SID
www.SID.ir

9. Bhowmik PC (1997) Weed biology: importance to weed management. Weed Science. 45: 343-350.

10. Cantrell RS and Conser C (1991) The effect of spatial heterogeneity in population dynamics. J. Math. Biol. 29: 484-498.

11. Cardina J, Sparrow DH and McCoy EL (1995) Analysis of spatial distribution of common Lambsquarters (*Chenopodium album*) in notill soybean (*Glycine max*). Weed Science. 43: 258-268.

12. Cardina J, Johnson GA and Sparrow DH (1997) The nature and consequence of weed spatial distribution. Weed Science. 45:364-373.

13. Chauvel B, Gasques J and Darmency H (1989) Changes of weed seed bank parameters according to species, time and environment. Weed Research. 29: 213 - 219.

14. Christensen S, Nordbo E, Heisel T and Wlter AM (1999) Overview of developments in precision weed management, issues of interest and future directions being considered in Europe. In "Precision Weed Management in Crops and Pastures" R.W. Medd and J.E. Pratley, (Eds). Pp.3-13. CRC for Weed Management Systems, Adelaide, Astralia.

15. Colbach N, Forcella F and Johnson A (2000) Spatial and temporal stability of weed population over five years. Weed Science. 48:366-377.

16. Cousens R and Mortimer m (1995) Dynamics of weed population. Cambridge University Press, Cambridge, Grant Britain. 237-238.

17. Cousens R, Brown RW, Macbratney AB and Moerkerk M (2002) Sampling strategy is important for producing weed map: A case study using kriging. Weed Science. 50: 542-546.

18. Donald WW (1994) Geostatistics for mapping weeds, with a Canada thistle (*Cirsium arevense*) patch as a case study. Weed Science. 42: 648-657.

19. Douglas DB (1995) Influences of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA. Crop Science. 35: 1247-1258.

20. Fleix J and Owen MDK (2001) Weed seed bank dynamics in post conservation reserve program Land. Weed Science. 49: 680-788.

21. Forcella F (1992) Predication of weed seedling destinies from buried seed reserves. Weed Research. 32: 29-38.

22. Gerhards R, Wyse-Pester DY and Johnson GA (1997) Characterizing spatial stability of weed population using interpolated maps. Weed Science. 45: 108-119.

23. Goudy HJ, Bennett KA, Brown RB and Tardif FJ (2001) Evaluation of site-specific weed management using a direct- injection sprayer. Weed Science. 49: 359-366.

24. Howard CL, Mortime AM, Gould D, Putwain PD, Cousens R and Cussans GW (1991) The dispersal of weeds: seed movement in arable agriculture. Proceedings Brighton Crop Protection Conference-Weeds. 821-828.

25. Jurado-Expósito M, López-Granados F, Garćıa-Torres L, Garćıa-Ferrer A, Sanchez de la Orden

Archive of SID
www.SID.ir

M and Atenciano S (2003) Multi-species weed spatial variability and site-specific management maps in cultivated sunflower. Weed Science. 51: 319–328.

26. Loghavi M and Mackvandi B (2008) Development of a target oriented weed control system. Computers and Electronics in Agriculture. 63: 112–118.

27. Lutman PJW, Perry NH, Hull RIC, Miller PCH, Wheeler HC and Hale RO (2002) Developing a weed patch spraying system for use in arable crops. Project Report No. 291, London, UK.

28. Mulugeta D and Stoltenberg DE (1998) Influence of cohorts on *Chenopodium album* demography. Weed Science. 46: 65-70.

29. Nordmeyer H. 2009. Spatial and temporal dynamics of Apera spica-venti seedling populations. Crop Protection. 28: 831-837.

30. Rahman A, James TK, Mellsop JM and Grbavac N (2000). Effect of cultivation methods on weed seed distribution and seedling emergence. New Zealand Plant Protection. 53: 28-33.

31. Rahman A, James TK, Mellsop JM and Grbavac N (2003) Relationship between soil seed bank and field population of grass weeds in maize. New Zealand Plant Protection. 56: 215-219.

32. Rahman A, James TK, Mellsop JM and Grbavac N (2004) Predicting broadleaf weed populations in maize from the soil seed bank. New Zealand Plant Protection. 57: 281-285.

33. Roham R, Akbari N, Abdollahian Noghabi M, Nazarian F and Yaghubi M (2012) investigation of the best time to sample for study of seed bank and weed density relationships in sugar beet farm land by using regressions and geostatic relations. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4(9): 512-517.

34. Ronald AE (2000) *Amaranthus retroflexus* / pigweed. U.S. Department of Agriculture.

35. Ronald AE and Smith EC (2000) The flora of the Nova Scotia. Halif Nova Scotia museum. 746p.

36. Schuster I, Nordmeyer H and Rath T (2007) Comparison of vision-based and manual weed mapping in sugar beet. Biosystems Engineering. 98: 17-25.

37. Steinsiek JW, Oliver LR and Collins FC (1982) Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. Weed Science. 30: 495-497.

38. Thompson K and Grime JP (1979) Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. Journal of Ecology. 67: 893-921.

39. Thornton PK, Fawcett RH, Dent JB and Perkins TJ (1990) Spatial weed distribution and economic thresholds for weed control. Crop Protection. 9: 337-342.

40. Wiles LJ, Wilkerson GG, Gold HJ and Coble HD (1992) Modeling weed distribution for improved post emergence control decision. Weed Science. 40: 546-553.

41. Wyse-pester DY, Wiles LJ and Westra P (2002) Infestation and spatial dependence of weed seedling and mature weed population in corn. Weed Science. 50:54- 63.

Archive of SID
www.SID.ir