یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران

بررسی اثر خاکورزی با دیسک بر الگوی تغییرات مکانی بانک بذر علف های هرز در مزرعه

حسین میرزایی مقدم[1]حسن مکاریان[2] رضا میرساوه[2] حمید عباس دخت[2]احمد غلامی[2]اسماعیل فیله کش

[1]استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، مکانیک بیوسیستم،؛hosseinsg@yahoo.com

[2]دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود. زراعت و اصلاح نباتات.

[3]کارشناس ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود.

[4]کارشناس ارشد پژوهشی، رشته زراعت

چکیده

یکی از محورهای مهم کشاورزی دقیق، تهیه نقشه های مختلف از جمله، نقشه بانک بذر علفهای هرز می باشد که می تواند با توصیف الگوی تغییرات مکانی بذر علف های هرز، اطلاعات موثری را جهت طراحی برنامه های مدیریت متناسب با مکان علف های هرز فراهم کند. لذا در تحقیق حاضر تاثیر خاکورزی(مزرعه اول: دو بار دیسک عمود بر هم و مزرعه دوم: یک بار دیسک) بر الگوهای تغییرات مکانی بانک بذر علف های هرز با استفاده از روش ژئواستاتیستیک مطالعه شد. پیوستگی تغییرات مکانی متغیرها، با استفاده از توابع واریوگرام بررسی و نقشه های توزیع برای بانک بذر ترسیم شد. نتایج نشان داد که واریوگرام های بانک بذر عموما با مدل های خطی و نمایی منطبق بود و بذور علف های هرز در سطح مزارع بسته به گونه، دارای الگوهای توزیع تصادفی با همبستگی مکانی صفر تا ۸۴/۳ درصد بودند. در مزرعه اول تجمع لکه ها در مرکز بود و به سمت حاشیه از تراکم کاسته شد. در مزرعه دوم ، تجمع بانک بذر علف های هرز در قسمت های میانی و مرکزی مزرعه بود. خاکورزی با دوبار دیسک نقش کمی در جابجایی افقی بذور علف هرز داشت. کمترین همبستگی مکانی(صفر) بین بانک بذر علف های هرز، به خاکورزی با روش یک بار دیسک مربوط بود.

کلمات کلیدی: توزیع لکه ای، ژئواستاتیستیک، واریوگرام، همبستگی مکانی

Investigating the effect of tillage with disk on spatial variation of weeds seeds bank patterns in the field

Hossein Mirzaee Moghaddam*, Hassan Makarian, Reza Mirsaveh, Hamid Abasdokht, Ahmad Gholami. Esmaiel Filehkesh.

Faculty of Agriculture, Shahrood University of Technology

hosseinsg@yahoo.com

ABSTRACT

One of the most important agricultural axes of agriculture is the preparation of various maps, including map of seed and weed seedlings, which can be described by describing the spatial variation pattern of seed and seedling weeds to design sustainable weed management programs. Provide. Therefore, in the present study, the effect of tillage (twice perpendicular disk, once disk) on the spatial patterns of weed seed bank using geostatistic method was studied. The spatial variations of the variables were mapped using variogram functions and distribution maps for the seed bank. The results showed that seed bank variograms were generally consistent with linear and exponential models, and weed seeds at the surface of the fields, depending on the species, had random distribution patterns, with the correlation between zero and 84.3%. In the first field, the accumulation of stains in the center was reduced to the margin of congestion. In the second field, weed accumulation was in the middle and central parts of the field. Double tillage had little role in the horizontal displacement of weed seeds. The lowest spatial correlation (0) between seed weed bank was related to tillage using a single disk loading method.

Keywords: Spot distribution, Geostatistic, Variogram, Spatial correlation

۱- مقدمه

علف هرز گیاهی ا ست ناخوا سته، م ضر و خ سارت زا که باعث تداخل در عملیات زراعی، بالا بردن هزینه های کارگری و افزایش هزینه های تولید

۱- حسین میرزایی مقدم، دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی، مکانیک بیوسیستم.

شده و عملکرد گیاه زراعی را کاهش می دهد. طبق برآورد سازمان بین المللی خوار و بار کشاورزی (FAO) هر ساله بیش از ۴۵ در صد از محصولات زراعی جهان در اثر علف های هرز از بین می رود (Kettenring & Galatowitsch, 2007). بنابراین، کنترل علف های هرز یکی از ارکان اصلی تولید محصولات زراعی در سرا سر جهان محسوب می شود. گندم با سطح زیر کشت حدود ۷ میلیون هکتار در ایران، به عنوان مهمترین محصول کشاورزی محسوب می شود. حضور علف های هرز خسارات فراوانی به گندم وارد می کند(FAO, 2011). میانگین خسارت علف های هرز در مزارع گندم ۲۳ درصد گزارش شده است. حضور علف های هرز در نظام های زراعی عمدتا وابسته به بانک بذر خاک است. بانک بذر مجموعه ای از بذور زنده موجود در سطح یا درون خاک و پوشش های بذری همراه آن است که توان تولید گیاهچه های جدید را دارد. اندازهٔ بانک بذر بوسیلهٔ میزان بذر تولید شده، ریزش بذر، مرگ و میر بذور در خاک و نیز تعداد بذور جوانه زده تعیین می شود. بذور در بانک بذر دارای پراکنش تجمعی یا لکه ای هستند و این خصوصیت همراه با عملیات کشاورزی سبب ایجاد بانک بذری می شود که دارای تنوع مکانی می باشد(Makarian, 2008). تراکم بذور علف های هرز از یک مزرعه به مزرعه دیگر و حتی در بین نقاط مختلف در یک مزرعه تفاوت دارد، به همین دلیل علف های هرز توزیع لکه ای دارند (Heijeting *et al.*, 2007). یکی از مشکلات اصلی مطالعه بانک بذر تخمین غیر دقیق تعداد بذور است، زیرا بذور معمولا بصورت لکه ای و در جهات مختلف پراکنش یافته اند. آگاهی از تعداد کل بذور علف های هرز و پراکنش آن در خاک جهت پیشگویی اینکه کدام گونه ها بطور مشابه در یک مزرعه خاص سبز می شوند مفید است. این شناخت نقطه آغاز خوبی جهت مدیریت دقیق علف های هرز می باشد (Cardina & Norquay, 1997). جهت بررسی اثر هر نوع عملیات کشاورزی بر مدیریت علف های هرز شناخت تغییرات در توزیع، تراکم و ترکیب علف های هرز طی مکان و زمان ضروری می باشد(Makarian, 2008). یکی از محورهای مهم کشاورزی دقیق، تهیه نقشه های مختلف از جمله، نقشه بانک بذر و گیاهچه علفهای هرز می باشد، آگاهی از توزیع مکانی و زمانی بانک بذر و جمعیت علف های هرز می تواند در درک اکولوژی علف های هرز، طراحی راهبردهای مدیریت متناسب با مکان و بهبود روش های کنترل علف های هرز مفید باشد. همچنین از نقشه های بانک بذر می توان جهت پیش بینی صحیح تر تیمارهای پیش رویشی بهره گرفت(Zanin et al., 1998). همچنین داده های بانک بذر چنانچه الگوی پراکنش جمعیت علف های هرز را به خوبی تشریح کنند می تواند در انجام مدیریت لکه ای علف های هرز مفید باشند. این موضوع به عنوان یک راهبرد جهت صرفه جویی در کاربرد علف کش ها و افزایش کارایی مدیریت پایدار علف های هرز ذکر می شود. توزیع بذور در درون و روی خاک نتیجهٔ فرایند پراکنش است، یکی از عوامل مهم در پراکنش بذر علف های هرز، روش های مختلف خاکورزی است. لذا تغییر در روش شخم سبب تاثیر در ترکیب گونه ها و پراکنش بذور علف های هرز در خاک می شود. واناس و لرو(۲۰۰۰) تأکید کردند که شخم و تناوب زراعی دو عملیات زراعی عمده هستند که بر بانک بذر علف های هرز تأثیر چشمگیری دارند. کازینس و مورتیمر (۱۹۹۵) اظهار داشتند که عملیات مختلف خاکورزی، باعث ایجاد الگوهای متفاوت توزیع بذور در خاک می شود. عملیات خاکورزی سطحی باعث تجمع بذور در لایه های بالایی خاک می شود. بوهلر (۱۹۹۹) نیز نشان داد که در سیستم شخم با گاوآهن برگردان دار، بذر علف های هرز موجود در بانک بذر بطور یکنواخت در لایه های مختلف خاک توزیع گردید. مطالعات نشان داده است که بین شدت خاک ورزی و تراکم علف های هرز همبستگی منفی وجود دارد. استفاده از روتیواتور موجب خرد کردن کلوخ ها و مخلوط کردن بقایای علف های هرز با خاک می شود و توزیع یکنواخت تری در بذور علف های هرز ایجاد می کند. مهاجری و همکاران (۱۳۸۸)گزارش دادند بین بانک بذر خاک در دو تیمار خاکورزی متوسط و خاکورزی حداقل که در آنها از گاوآهن برگردان دار استفاده نشده بود، تفاوت معنی داری دیده نشد. جمالی و جوکار (۱۳۸۸) گزارش دادند شخم عمیق تعداد بیشتری از بذور را در معرض سبز شدن قرار داده و بانک بذر را کاهش داد. کاردینا و نورکوی(۱۹۹۷) نشان دادند که شخم سالانه باعث ایجاد روندی نزولی در تعداد بذور زنده علف هرز موجود در خاک گردید. بلک شاو و همکاران(۲۰۰۰) گزارش کردند که انواع مختلف شخم، توزیع عمودی بذور را در پروفیل خاک و جوانه زنی آنها و در نتیجه تراکم علف هرز و ترکیب گونه ها را تحت تأثیر قرار داد و کرت هایی که تحت سیستم بدون شخم قرار داشتند نسبت به شخم حداقل و شخم متداول از تراکم علف هرز بالاتری برخوردار بودند. اودونوان و مک اندری(۲۰۰۰) بیان داشتند گاوآهن برگردان دار با دفن عمیق بذور علف های هرز نقش به سزایی در مهار علف های هرز و به ویژه علف های هرز یک ساله دارد. کاردینا و همکاران(۱۹۹۶) گزارش کردند که تراکم بذورعلف هرز سلمه در بانک بذر خاک در شرایط شخم با گاو آهن برگردان دار نسبت به سیستم بدون شخم بیشتر بود. ناکاماتو و همکاران(۲۰۰۶) اعلام نمودند بانک بذر در عمق صفر تا ۱۰ سانتی متری در شرایط خاکورزی کاهش یافته نسبت به خا کورزی سنتی از تعداد بذر بالاتری برخوردار بود. واناس و لیروکس(۲۰۰۰) بیان داشتند که گاوآهن قلمی بذر علف های هرز را در نزدیکی سطح خاک و گاوآهن برگردان دار بذرها را در عمق بیشتری از خاک، توزیع کرد. عملیات خاک ورزی می تواند توزیع افقی بذر علف های هرز را تحت تاثیر قرار دهد در همین راستا مکاریان(۲۰۰۸) گزارش کرد که لکه های علف هرز در مزارع زعفران عمدتا در جهت ترافیک حرکت ادوات شخم در مزرعه دارای کشیدگی بود و این کشیدگی لکه ها به انتقال افقی بذور علف هرز توسط ادوات شخم ارتباط داشت. در تحقیقات اشرافی و همکاران(۲۰۰۴)، نیز اثر جهت داری به صورت لکه های ممتد و کشیده در جهت عبور ابزار آلات مزرعه و شیار آبیاری مشاهده شد. زنین و همکاران(۱۹۹۸) نیز توزیع افقی بذور علف های هرز در جهت ماشین آلات کشاورزی را گزارش کردند.

بنابراین با توجه به بررسی های انجام شده و اهمیت شخم در توزیع بذور علف های هرز، در این تحقیق ویژگی های توزیع مکانی جمعیت بانک بذر

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

علف های هرز تحت تاثیر عملیات خاک ورزی بوسیله دیسک مورد مطالعه قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

این تحقیق در دو مزرعه(مساحت تقریبی هر یک، ۳۵۰۰ متر مربع) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان سبزوار انجام شد. مزارع مورد بررسی در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۲ دقیقه و ۲۶ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۸ دقیقه و ۵۷ ثانیه شرقی در ارتفاع ۹۷۷/۶ متر بالاتر از سطح دریا قرار داشت. متوسط بارندگی منطقه ۱۸۸/۶ میلی متر و دمای متوسط سالانه ۱۵ الی ۱۷ درجه سلسیوس دارد.در مجموع در هر مزرعه ۸۰ نقطه روی شبکه مربعی به ابعاد ۶×۶ متر، برای نمونه برداری از جمعیت بانک بذر تعیین شد. نمونه برداری از بانک بذر در اوایل مهر ماه، قبل از عملیات خاکورزی با استفاده از اگری[1]به قطر ۵ سانتی متر از عمق ۰ تا ۱۰ سانتی متری خاک در نقاط محل تلاقی شبکه گرید[2]صورت گرفت. سپس مزرعه اول به روش دوبار دیسک عمود بر هم، مزرعه دوم به روش یک بار دیسک، در اواسط مهر ماه شخم زده شد. پس از اعمال شخم، بذر گندم رقم امید به روش کرتی در دو مزرعه با تراکم معمول منطقه در اول آبان ماه کشت شد و آبیاری هر دو مزرعه با استفاده از روش غرقابی و کوددهی شیمیایی به میزان ۲۵ کیلو در هکتار طبق عرف منطقه انجام گردید. پس از آن هر نمونه در آزمایشگاه به صورت مجزا در الک ریخته و با آب شستشو داده شدند. سپس، بقایای گیاهی، سنگریزه، ماسه و بذور باقیمانده از هر نمونه، در الک در دمای محیط خشک شدند. پس از آن، به منظور شناسایی و شمارش بذور علف های هرز از بینوکولر و راهنمای تاکسونومیکی[3]بذر علف های هرز استفاده شد.

در ادامه، تمام داده های بدست آمده از شمارش بذور علف های هرز وارد نرم افزار Excel گردید و اطلاعات آماری برای جمعیت بانک بذر علف های هرز متداول محاسبه شد. سپس با استفاده از نرم افزار(GS+)[4]آنالیز سمی واریوگرام[5]انجام گرفت. بدین صورت همبستگی مکانی بین جمعیت های بانک بذر علف هرز برای هر دو مزرعه بررسی شد و در پایان نقشه های توزیع و تراکم بانک بذر به کمک نرم افزار GS+ ترسیم شد.

خصوصیات مختلف محیطی (همانند تراکم علف هرز) دارای وابستگی مکانی هستند به این ترتیب که مقادیر یک متغیر محیطی در فواصل نزدیک دارای تشابه نزدیکی بوده و با ازدیاد فاصله این همبستگی کاهش می یابد. برای مطالعه توزیع مکانی، داده های حاصل از کوادرات ها تبدیل به مترمربع شده و سپس سمی واریانس از طریق رابطه(۱) محاسبه شد.

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(X_i) - Z(X_i + h)]^2 \qquad (۱)$$

که در آن، γ(h) : سمی واریوگرام، N(h): زوج نمونه ای است که به فاصله ی h از یکدیگر واقع شده اند. Z(xi): تراکم بانک بذر علف هرز در موقعیت i، Z(xi+h): تراکم بانک بذر علف هرز در موقعیت Xi+h می‌باشد. در حقیقت سمی واریوگرام تنوع مکانی را به عنوان یک تابع از فاصله بین نقاط ژئوگرافیک توصیف می‌کند. بدین ترتیب براساس نمونه های موجود مقدار تجربی این رابطه ها بدست آمده و سپس مدل ها بر این مقادیر تجربی، برازش شدند. از پارامترهای هر مدل جهت تخمین تراکم بانک بذر علف‌های هرز در نقاط نمونه برداری نشده به وسیله کریجینگ استفاده شد(Makarian, 2008). با توجه به رابطه(۳) این پارامترها عبارتند از: حد آستانه (مجانب[6]؛ A)، با افزایش یافتن فاصله h مقدار واریوگرام‌ها به تدریج تا فاصله معینی زیاد شده و از آن به بعد به حد ثابتی می‌رسد که نشانگر حد آستانه است و برای پیش بینی دامنه تأثیر مورد استفاده قرار گرفت. دامنه تاثیر[7](R)، فاصله ای است که خصوصیت مورد نظر در آن فاصله دارای همبستگی است. عرض از مبدأ[8](I)، به این معنا است که مشاهدات جدا شده به وسیله فواصل بی نهایت کوچک مشابه نیستند. هرچه عرض از مبدأ به سمت صفر میل کند از تصادفی بودن علف‌های هرز کاسته شده و همبستگی مکانی قوی تری پدیدار می‌شود. برای محاسبه درصد همبستگی مکانی از رابطه(۳) استفاده شد(Cardina *et al.*, 1996).

$$\text{درصد همبستگی مکانی} = \left[\frac{A-I}{A}\right] \times 100 \qquad (۳)$$

۳- نتایج و بحث

در این آزمایش در مجموع بذر ۲۰ گونه علف هرز در چهار مزرعه شناسایی شد که غالبا علف های هرز یکساله بودند که در هر دو مزرعه بذور تاج خروس، هفت بند، سلمک و سوروف از تراکم بیشتری برخوردار بودند و لذا بررسی ها برای این چهار گونه غالب صورت گرفت(جدول-۱). بقیه بذور با نام

[1]Auger
[2]Grid
[3]Taxonomic
[9]Geostatistic Software
[5]Toxic variogram
[6]Asymptote
[7]Range
[8]Intercept

سایر بررسی شدند. همچنین تمام بررسی ها درباره مجموع بذور نیز صورت گرفت. با توجه به جدول(۱)، میانگین تراکم بذر مجموع گونه های علف هرز بین ۱۲۹۹۲ تا ۲۴۴۸۶ بذر در هر متر مربع متغیر است. علف هرز تاج خروس جمعیت غالب(بین ۴۰۶۷ تا ۵۱۱۹ عدد بذر در متر مربع بسته به مزرعه) را داشت. پس از تاج خروس به ترتیب علف هرز هفت بند با میانگین ۲۶۵۰، سلمک با میانگین تراکم ۲۴۲۰ و سوروف با میانگین ۱۶۸۶ عدد بذر در متر مربع، رتبه دوم تا چهارم را دارا بودند. تعداد و ترکیب بذر علف های هرز در هر خاکی متفاوت است ولی رابطه نزدیکی با شرایط آب هوایی، خاک، نوع کشت، آماده نمودن زمین و عملیات مدیریت علف های هرز دارد. پورطوسی و همکاران(۱۳۸۶) در آزمایشی، تعداد بذور علف هرز تاج خروس در متر مربع خاک را بین ۲۳۶۲۳ تا ۳۵۹۳۴ گزارش کردند. علف هرز هفت بند و سلمک نیز دارای پراکنش وسیعی می باشند و معمولاً در بیشتر مزارع دیده می شوند(Kazerooni *et al*., 2006). تولید بذر زیاد توسط گونه هایی مانند تاج خروس، سلمه، سوروف و هفت بند نیز از دلایل آلودگی بالای مزارع مورد مطالعه به این گونه ها می باشد(Rashedmohasel *et al*., 2005). همچنین نتایج نشان داد(جدول-۱) که ۲۷/۵ تا ۴۲/۵ درصد نقاط بسته به مزرعه عاری از بذر تاج خروس، ۳۷/۵ تا ۴۶/۲۵ درصد عاری از بذر سلمک، ۳۸/۷۵ تا ۶۲/۵ درصد عاری از بذر سوروف و ۳۱/۲۵ تا ۴۳/۷۵ درصد از نقاط عاری از بذر هفت بند بود. در بررسی مجموع علف های هرز، تقریباً تمام نقاط مزرعه دارای بذر یک یا چند نوع علف هرز بودند.

جدول ۱- جمعیت بذور علف های هرز متداول در مزارع مورد مطالعه

مزرعه	نام علف هرز	میانگین تراکم در متر مربع	درصد تراکم	درصد نقاط عاری از بذر علف هرز
مزرعه اول: دوبار دیسک عمود بر هم	تاج خروس	۴۰۶۷/۲۵	۲۷/۷۸	۳۲/۵
	سلمک	۲۰۷۱/۸۸	۱۴/۱۵	۳۷/۵
	سوروف	۱۷۵۳/۱۳	۱۱/۹۷	۳۸/۷۵
	هفت بند	۱۶۳۲	۱۱/۱۴	۳۸/۷۵
	سایر	۵۱۱۹/۱۳	۳۴/۹۶	۲/۵
	مجموع	۱۴۶۴۳/۳۸	۱۰۰	۰
مزرعه دوم: یک بار دیسک	تاج خروس	۵۱۱۹/۱۳	۲۰/۹۱	۳۱/۲۵
	هفت بند	۳۵۷۶/۳۸	۱۴/۶۱	۳۱/۲۵
	سلمک	۳۳۸۵/۱۳	۱۳/۸۲	۳۸/۷۵
	سوروف	۲۳۰۷/۷۵	۹/۴۲	۳۸/۷۵
	سایر	۱۰۰۹۸	۴۱/۲۴	۱/۲۵
	مجموع	۲۴۴۸۶/۳۸	۱۰۰	۰

همانطور که مشاهده می شود(جدول-۲)، همبستگی مکانی برای بذر گونه های متداول، سایر گونه ها و مجموع بذور علف های هرز در هر دو مزرعه با ا ستفاده از تجزیه و تحلیل سمی واریوگرام محا سبه شد. تجزیه و تحلیل سمی واریوگرام برای بانک بذر مزرعه اول(دوبار دیسک)، همبستگی مکانی صفر تا ۵۰ درصد و برای بانک بذر مزرعه دوم همبستگی مکانی صفر تا ۴/۳۸ درصد، بسته به گونه یا گونه های علف هرز به دست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده در مزرعه دوم توزیع هر چهار گونه علف هرز بصورت تصادفی بود درحالیکه در مزرعه اول توزیع بعضی گونه ها تصادفی و بعضی همبستگی متوسط نشان دادند. ریو و کوزنس(۱۹۹۷) کرده اند که بذور در بانک بذر دارای پراکنش تجمعی یا لکه ای هستند و این خصوصیت همراه با عملیات خاکورزی سبب ایجاد بانک بذری می شود که دارای تنوع مکانی می باشد. مکاریان (۲۰۰۸) گزارش کرد که توزیع تصادفی علف های هرز عمدتا در مزارع با مدیریت ضعیف یا علف های هرزی که بذور آن ها بو سیله باد جابجا می شوند، دیده می شود. بطوریکه در مدیریت ضعیف بذور علف های هرز در سرتاسر مزرعه پراکنده شده و توزیع لکه ای ضعیفی پیدا می کنند. طبق جدول(۱)، در مزرعه دوم بیشترین تراکم بذر علف هرز در متر مربع وجود دارد، لذا توزیع تصادفی یا همبستگی مکانی بسیار اندکی در این مزرعه مشاهده شد. واریوگرام های بانک بذر علف های هرز مورد مطالعه عموما با مدل های خطی و نمایی منطبق بود(جدول۲). تفاوت عمده دو مدل مذکور در دامنه تاثیر آنها می باشد، به طوریکه در مدل های خطی همبستگی مکانی در بیشترین دامنه تاثیر ایجاد می شود. دامنه تاثیر بیانگر الگوی پراکنش بذر علف های هرز می باشد. بنابراین دامنه تاثیر متغیر برای بذور گونه های مختلف نشان دهنده لکه های با اندازه های متفاوت برای گونه های مختلف می با شد(Clay *et al*., 2006). در این آزمایش بی شترین دامنه تاثیر مربوط به بذور علف های هرز سایر با ۱۲۰ متر در مزرعه اول بود. دامنه زیاد نشانگر پراکنش گسترده بذور علف های هرز است که توسط عملیات خاکورزی یا مکانیسم پراکنش تحت تاثیر قرار می گیرد(Makarian, 2008). دامنه تاثیر تاج خروس و سوروف در هر دو مزرعه حدود ۵۰ متر بوده و همبستگی مکانی آن صفر بود که حاکی از پراکنش تصادفی بذر گونه های مذکور در لکه هایی غیر فشرده به طول ۵۰ متر می باشد. زنین و همکاران(۱۹۹۸) دامنه تاثیر تاج خروس

یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم (ماشین های کشاورزی) و مکانیزاسیون ایران

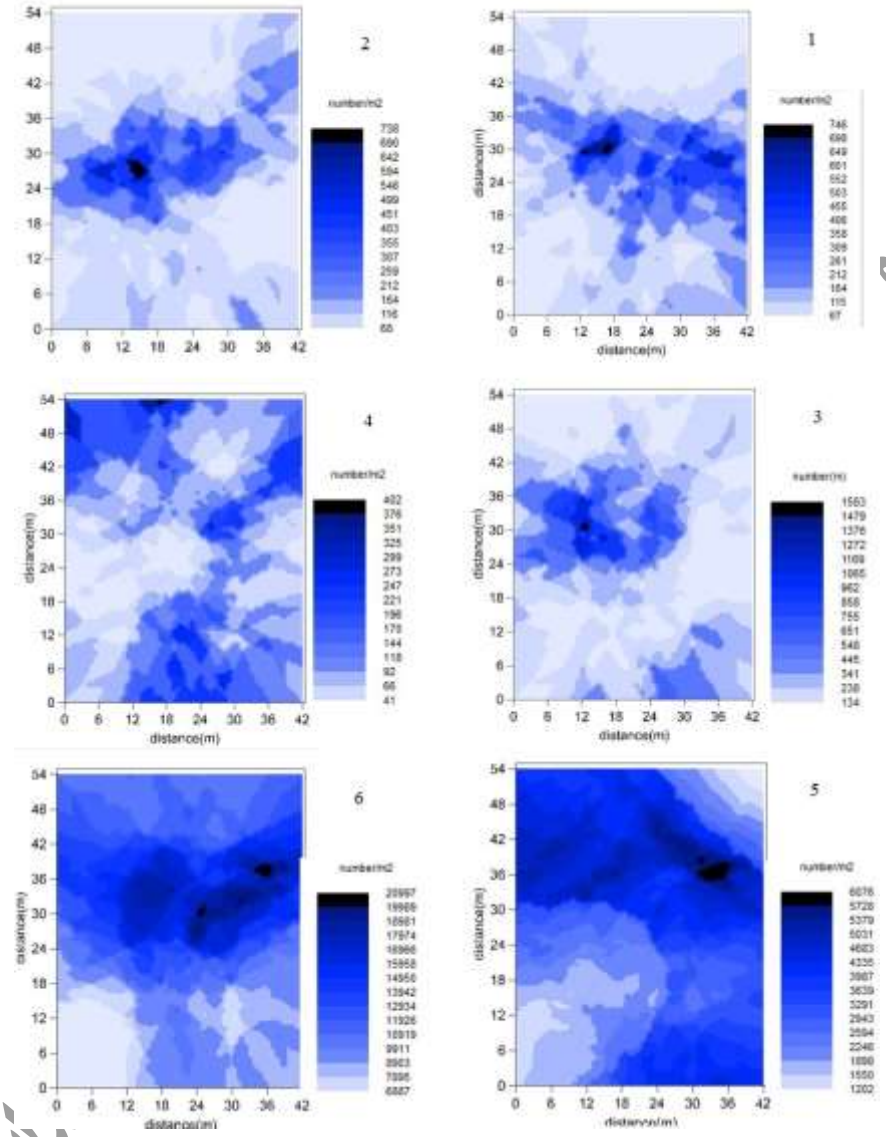
را ۴۰ متر در جهت حرکت ماشین آلات کشاورزی گزارش کردند. دامنه تاثیر سلمک نیز در مزرعه های اول و دوم حدود ۵۰ متر بوده و همبستگی مکانی صفر را نشان داد که گویای پراکنش تصادفی بذر سلمک در این سه مزرعه است. توزیع بذور سلمک به وسیله عواملی از قبیل عملیات زراعی مانند شخم، حرکت بذور بوسیله آب آبیاری، باد و یا ریزش در اطراف گیاهان مادری صورت می گیرد که مجموعه این عوامل در نهایت در توزیع بذور این گیاه و شکل گیری لکه های کوچک و بزرگ آن تاثیر گذارند. کاردینا و همکاران(۱۹۹۷)، نیز در بررسی ارتباط مکانی بانک بذر علف هرز سلمک، ۱۰ تا ۹۸ درصد همبستگی مکانی برای داده های بانک بذر سلمک در حالت بدون خاکورزی بدست آوردند. آنها بیان کردند که این دامنه همبستگی به علت روابط مکانی مختلف در محیط خاک حاصل شد. بانک بذر علف هرز هفت بند نیز در دو مزرعه اول و دوم دارای دامنه تاثیر ۵۰ متر بوده و همبستگی صفر و پراکنش تصادفی را نشان داد. رامون و همکاران (۲۰۰۶)، اظهار داشتند که الگوهای پراکنش مختلف بین گونه های درون یک جامعه و بین جوامعی که ترکیب متفاوتی در جمعیت رویش یافته دارند ناشی از عوامل زنده و غیر زنده متعددی می باشد. آنها مشاهده کردند که بانک بذر در بعضی مزارع پراکنش تصادفی و در بعضی مزارع پراکنش لکه ای داشت. به عنوان مثال گندمک در مزارع یونجه با مدیریت فشرده (آبیاری و تعداد چین زیاد) دارای الگوی پراکنش تصادفی بود در حالیکه در مزارع با مدیریت غیر فشرده (حالت عدم برش یا برش کم) دارای حالت پراکنش لکه ای بود. همچنین مشاهده شد که نه تنها تفاوت هایی بین پراکنش مکانی گونه ها در محیط یکسان وجود داشت، بلکه الگوی پراکنش گونه های علف هرز بسته به نوع گیاه زراعی کشت شده و عملیات مدیریتی انجام شده در آن متفاوت بود. بذور مجموع علف های هرز دارای بیشترین تغییر در دامنه تاثیر(بین ۰/۴۵۶ تا ۴۹/۹ متر) بود. در مجموع این قبیل اختلافات در بین گونه های علف هرز احتمالا بدلیل تفاوت های موجود در دموگرافی و ویژگی های پراکنشی هر گونه، اثرات متقابل بین گونه های موجود، عوامل خاکی، عملیات زراعی یا کنترل به همراه دیگر فرایندهای تاثیر گذار بر طبیعت لکه ای بودن علف هرز می باشد. بذور پس از رسیدن از گیاه مادری جدا شده و در سطح زمین پراکنده می شوند که این فرآیند بوسیله بعضی از عوامل از قبیل باد، شکار شدن، گیاهان مجاور و پستی و بلندی محیط تحت تاثیر قرار می گیرد. تقابل بین این عوامل سبب ایجاد الگوهای متفاوت پراکنش مکانی و زمانی جمعیت های بانک بذر در خاک می شود(Wang, 2005). در این مطالعه عرض از مبدا در تمامی موارد از صفر بالاتر بود. این بدان معناست که مشاهدات جدا شده بوسیله فواصل بی نهایت کوچک غیر مشابهند. این عدم تشابه در مورد جمعیت علف هرز احتمالا در نتیجه وقایع پراکنش بذر، جوانه زنی، مرگ و میر، فاکتورهای خاکی، عملیات زراعی و یا مدیریتی است که در مقیاس کمتر از ۶ متر رخ می دهد و یا در نتیجه خطای نمونه برداری و دیگر تغییرات غیر قابل پیش بینی است.

جدول ۲- ضرایب مدل برازش داده شده بر واریوگرام های تجربی برای بانک بذر دو مزرعه مورد مطالعه

مزرعه	نام علف هرز	مدل	عرض از مبداء	مجالب	دامنه تاثیر(m)	همبستگی مکانی(٪)
مزرعه اول: دوبار دیسک عمود بر هم	سلمک	خطی	۱۳/۸۳	۱۳/۸۳	۴۹/۹۷	۰
	هفت بند	خطی	۱۳/۶۱	۱۳/۶۱	۴۹/۹۷	۰
	تاج خروس	خطی	۱۵/۰۷	۱۵/۰۷	۴۹/۹۷	۰
	سوروف	خطی	۱۴/۰۳	۱۴/۰۳	۴۹/۹۷	۰
	سایر	نمایی	۱/۹۹۹	۳/۹۹۹	۱۲۰	۵۰
	مجموع	خطی	۰/۶۶۴۴	۰/۶۶۴۴	۰/۴۵۶	۰
مزرعه دوم: یک بار دیسک	سلمک	خطی	۱۵/۰۳	۱۵/۷۲	۴۹/۹۷	۴/۳۸
	هفت بند	خطی	۱۴/۲۵	۱۴/۸۸	۴۹/۹۷	۴/۳۲
	تاج خروس	خطی	۱۵/۶۹	۱۵/۶۹	۴۹/۹۷	۰
	سوروف	خطی	۱۴/۵۱	۱۴/۵۱	۴۹/۹۷	۰
	سایر	خطی	۲/۱۱۲	۲/۱۱۲	۴۹/۹۷	۰
	مجموع	خطی	۰/۷۰۵۴	۰/۷۰۵۴	۴۹/۹۷	۰

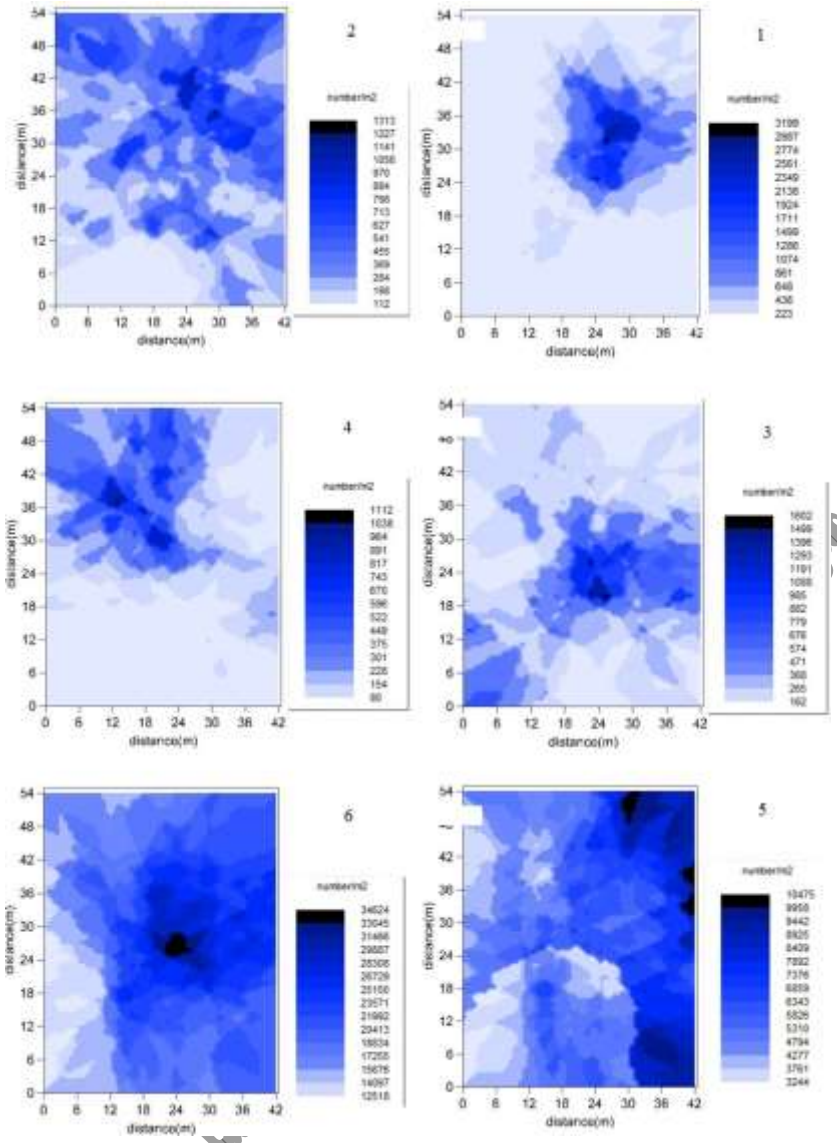
نقشه های توزیع و تراکم برای جمعیت های بذر گونه های متداول، سایر و مجموع بذور علف های هرز برای هر دو مزرعه به طور مجزا ترسیم شد(شکل های ۱ تا ۲). در تمامی نقشه ها لکه ها نشان دهنده نقاطی از مزرعه با تراکم بالای بانک بذر و شرایط مناسب برای جوانه زنی است و با فاصله گرفتن از نقطه مرکزی لکه، تراکم بانک بذر کاهش یافته و به تدریج به بخش های حاشیه ای با تراکم کمتر می رسد. نقشه ها نشان می دهد که دامنه تغییرات بذور در سطح مزارع بالاست. توزیع ناهمگون و تجمعی بذر علف های هرز در این شکل ها به خوبی نشان داده شده است. در مزرعه اول تجمع لکه ها در مرکز است و به سمت حاشیه از تراکم کاسته می شود(شکل-۱). احتمالا وجود تراکم بالای گیاه های مادری در مرکز مزرعه می تواند مهمترین عامل در جهت تجمع بذور در مرکز مزرعه باشد. کریستنسن (۲۰۰۹) بیان کرد عواملی از قبیل تنوع و تداخل گونه های زراعی و علف هرز، غیر یکنواخت بودن مکان بوته های مادری، شکل و اندازه بذر، پراکنش غیرتصادفی بذرها، کارایی عوامل انتشار، جهت و سرعت باد، جوانه زنی و سبز شدن، مرگ و

میر بذرها در چگونگی توزیع بذرها در مزرعه نقش دارند. در مزرعه دوم ، تجمع بانک بذر علف های هرز در قسمت های میانی و مرکزی مزرعه است(شکل-۲). البته بانک بذر سایر بذور علف های هرز دارای تجمع بیشتری در حاشیه شمال شرقی مزرعه بودند. به طور کلی بذرها میل به ریزش در اطراف بوته مادری دارند. با دور شدن از بوته مادری تراکم بذرها کاهش می یابد. بذرهایی که در فاصله کمتر از ۲ متری گیاه مادری پراکنش یابند خاصیت لکه ای را افزایش می دهند(Howard *et al*., 1991).



شکل ۱- نقشه های بذور علفهای هرز ۱) سلمک ۲) هفت بند ۳) تاج خروس ۴) سوروف ۵) سایر ۶) مجموع در مزرعه اول

با تهیه نقشه های توزیع بذور علف های هرز می توان وضعیت ظهور گیاهچه ها را در آینده پیش بینی کرد و نسبت به کنترل پیش رویشی آن اقدام نمود. البته برای گونه هایی که از تراکم بالای بانک بذر در خاک برخوردارند یا اینکه بذور آنها دارای خواب هستند پیش بینی جمعیت گیاهچه ها با استفاده از بانک بذر چندان قابل اطمینان نمی باشد. چون نمونه برداری از بانک بذر قبل عملیات خاکورزی بوده لذا تغییرات ایجاد شده بوسیله خاکورزی در توزیع گیاهچه ها بررسی شده است لذا ناگزیر باید گیاهچه ها و کراس انها با بذر را بیاوریم و تحلیل کنیم.



شکل ۲- نقشه های بذور علف های هرز ۱) سلمک ۲) هفت بند ۳) تاج خروس ۴) سوروف ۵) سایر ۶) مجموع در مزرعه دوم

۴- نتیجه‌گیری

بذور علف های هرز در مزارع بسته به گونه و مزرعه دارای تراکم متفاوت و الگوی توزیع لکه ای و یا تصادفی بودند. نتایج حاصل از برازش واریوگرام ها و ترسیم نقشه ها نشان داد که واریوگرام های بانک بذر عموما با مدل های خطی و نمایی منطبق بود و بذور علف های هرز در سطح مزارع بسته به گونه، دارای الگوهای توزیع تصادفی تا لکه ای بسیار قوی(به ترتیب از همبستگی مکانی صفر تا ۸۴/۳ درصد) بودند. در مزرعه اول تجمع لکه ها در مرکز بود و به سمت حاشیه از تراکم کاسته شد. در مزرعه دوم ، تجمع بانک بذر علف های هرز در قسمت های میانی و مرکزی مزرعه بود. خاکورزی با دوبار دیسک نقش کمی در جابجایی افقی بذور علف هرز داشت. کمترین همبستگی مکانی(صفر) بین بانک بذر علف های هرز، به خاکورزی با روش یک بار دیسک مربوط بود..

۵- مراجع

Ashrafi, A., Bannayan Aval, M., & Rashed Mohasel M.H. (2004). Spatial dynamics of weed population in a corn field using geostatistics analysis. Iranian Journal of Field Crops Research; 2004. 154-139: (2)1. (in Persian,

abstract in English).
Blackshaw, R. E., Semach, G. P., & Donovan, J. T. O. (2000). Utilization of wheat seed rate to manage redstem filaree (*Erodium cicutarium)* in a zero-tillage cropping system. Weed Technology. 14: 389-396.
Buhler, D. D. (1999). Expanding the context of weed Management. Food products Press. pp. 225-238.
Cardina, J., & Sparrow, D. (1996). A comparison of method to predict weed seedling populations from the soil seed bank. Weed Sci. 44: 46-50.
Cardina, J., & Norquay, H. M. (1997). Production and seedbank dynamics in sub-threshold Velvetleaf population. Weed Science. 45: 85-90.
Cousens, R., & Mortimer, M. (1995). *Dynamics of Weed Population*. Cambridge University Press. Cambridge.
Christensen, S., Nordbo, E., Heisel, T., & Walter, A. M. (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., J. E, Pratley. (Eds.) pp. 3-13 CRC for Weed Management System, Adelaide, Australia .
Clay, S.A., Kreutner, B., Clay, D.E., Reese, C., Kleinjan, J., & Forcella, F. (2006). Spatial distribution, temporal stability, and yield loss estimates for annual grasses and common ragweed (*Ambrosia artimisiifolia*) in a corn /soybean production field over nine years. Weed Sci. 54: 380-390.
FAO AQUASTAT. (2011). FAOSTAT Database on Water and Agriculture FAO, Rome, www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html. Accessed February 2013.
Heijeting, S., Van Der Werf, W., Stein, A., & Kropff, M. (2007). Are weed map stable in location? Application of an explicitly two-dimensional methodology. Weed Res. 47: 381-395.
Howard, C. L., Mortime, A.M., Gould, D., Putwain, P.D., Cousens, R., & Cussans G.W. (1991). The dispersal of weeds: seed movement in arable agriculture. Proceedings Brighton Crop Protection Conference-Weeds; 821-828.
Jamali, M. R., & joker, L. (2009). The effect of crop rotation on weed control in wheat fields of Fars province. Journal of Plant Protection, 24: 99-107.(In Persian).
Kazerooni Monfared, A., Ale Ebrahim, M. T., Tekas, S., & Rashedmohasel, M. H. (2006). Effect of salinity and pH on germination and early growth of lettuce (*lactuca serriola*). (In Persian).
Kettenring, K. M., & Galatowitsch, S. M. (2007). Temperature requirements for dormancy break and seed germination vary greatly among 14 wetland cavex species. Aquat. Bot. 87: 209- 220.
Makarian, H. (2008). Investigation of spatial and temporal dynamic of weed seed bank and seedling populations and its effect on saffron (*Crocus sativus* L.) leaf dry weight under different weed management conditions. Ph.D. Thesis in weed science. Ferdowsi University of Mashhad, 193p.
Mohajeri, F., Ghadiri, H., & Bohrani, M. J. (2008). Effect of wheat residues and tillage systems on seed bank and sunflower weeds. The 10th Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. (In Persian).
Nakamato, T., Yamagishi, J., & Miura, F. (2006). Effect of reduced tillage on weeds and soil organisms in winter wheat and summer maize cropping on humic andosols in central Japan. Soil Tillage Res. 85: 94-106.
O'Donovan, D., & McAndrew, W. (2000). Effect of tillage on weed populations in continuous barley (*Hordeum vulgare*). Weed Tech. 14: 726-733.
Purtoosi, N., Rashedmohasel, M. H., & iezadi, A. (2007). Determination of cardinal temperatures of germination of porcupine, lobster and crab grass. Iranian Journal of Agricultural Research, 6: 255-261.(In Persian).
Ramon, G., Leon, A., & Knapp, D. (2006). Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtail *(Setaria faberi)*, and velvetleaf *(Abutilon theophrasti).* Weed Science, 52:67-73.
Rashedmohasel, M. H., Najafi, H., & Akbarzadeh, M. (2001). Biology and Weeds Control. Ferdowsi University of Mashhad, 350p.(In Persian).
Rew, L. J., & Cussans, G. W. (1997). Patch ecology and dynamics-how much do we know? In proceeding 1995 Brighton crop protection conference-Weeds, Brighton, UK, 1059-1068.
Vanasse, A., & Leroux, G. L. (2000). Floristic diversity, size, and vertical distribution of the weed seed bank in ridge and conventional tillage systems. Weed Sci. 48: 454-460.
Zanin. G., Berti, A., & Riello, L. (1998). Incorporation of weed spatial variability in to the weed control decision-making process. Weed Res. 38:101-118.
Wang, G. (2005). Competitiveness of erect, semi-erect, and prostrate cowpea (*Vigna unguiculata*) genotypes with sunflower (*Helianthus annuus*) and purslane (*Portulaca oleracea*): Experiments and simulations. Ph.D. dissertation, University of California, Riverside, U.S.A.