

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شاهرود
دانشکده کشاورزی
گروه زراعت و اصلاح نباتات
پایان نامه کارشناسی ارشد

تاثیر روش های مختلف خاکورزی بر روابط مکانی بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه علف های
هرز

سید رضا میرساوه

اساتید راهنما

دکتر حسن مکاریان

دکتر حمید عباس دخت

اساتید مشاور

دکتر احمد غلامی

مهندس اسماعیل فیله کش

۱۳۹۲

چکیده

به منظور توصیف الگوهای تغییرات مکانی بانک بذر و گیاهچه علف های هرز تحت تاثیر روش های مختلف خاکورزی پژوهشی در سال ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی سبزوار با استفاده از روش های ژئواستاتستیک انجام شد. نمونه برداری از بانک بذر علف های هرز قبل از عملیات خاک ورزی و نمونه برداری از جمعیت گیاهچه های علف هرز بعد از اعمال روش های خاکورزی دو بار دیسک عمود بر هم، یک بار دیسک، کولتیواتور و گاواهن برگردان دار در چهار مزرعه در محل تقاطع شبکه ای به ابعاد ۶×۶ متر صورت گرفت. پیوستگی تغییرات مکانی متغیرها، با استفاده از توابع واریوگرام بررسی و نقشه های توزیع برای بانک بذر و گیاهچه ها ترسیم شد. نتایج حاصل از برازش واریوگرام ها و ترسیم نقشه ها نشان داد که بذور علف های هرز در سطح مزارع بسته به گونه دارای الگوهای توزیع لکه ای ضعیف (همبستگی مکانی صفر) تا بسیار قوی (همبستگی مکانی ۰/۸۴/۳) بودند. خاکورزی به روش دو بار دیسک عمود بر هم باعث بیشترین درصد جوانه زنی (۵۴/۰ درصد) در بذور علف های هرز گردید، درحالیکه شخم با کولتیواتور کمترین درصد (۲۶/۰ درصد) جوانه زنی بذور را به همراه داشت. خاکورزی با دوبار دیسک نقش کمی در جابجایی افقی بذور علف هرز داشت درحالیکه یک بار دیسک باعث جابجایی لکه های متراکم گیاهچه نسبت به لکه های متراکم بذر در بانک بذر خاک گردید. خاکورزی با گاواهن برگردان دار نقش اندکی در جابجایی افقی بذور داشت و همبستگی بسیار قوی بین توزیع جمعیت بانک بذر و گیاهچه ها در این تیمار بدست آمد. خاکورزی با استفاده از کولتیواتور تاثیری در جابجایی بذور علف های هرز نداشت. کمترین همبستگی مکانی (صفر) بین بانک بذر و گیاهچه های علف هرز، به خاکورزی به روش یک بار دیسک مربوط بود. نقشه های حاصل از درونیابی کریجینگ، توزیع لکه ای ظهور علف های هرز را تایید کرد. بطور کلی نتایج نشان داد که روش های خاک ورزی تاثیر متفاوتی در جابجایی بذور علف

های هرز داشته و متعاقبا در توزیع گیاهچه ها تاثیر گذارند. بنابراین، تهیه نقشه های بانک بذر و گیاهچه ها می تواند اطلاعات موثری را جهت طراحی برنامه های مدیریتی علف های هرز فراهم کند.

کلمات کلیدی: توزیع لکه ای، توزیع بانک بذر، خاکورزی، همبستگی مکانی

بسمه تعالی



دانشگاه شاهرود
مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

شماره :

تاریخ :

فرم صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای سید رضا میرساوه رشته کشاورزی گرایش زراعت تحت عنوان **تاثیر روش های مختلف خاکورزی بر روابط مکانی بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه علف های هرز** که در تاریخ **۱۹ اسفند ۹۲** با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

☐ مردود	☐ دفاع مجدد	☒ قبول (با درجه : بسیار خوب امتیاز ۱۸/۵)
--------------------------------	------------------------------------	--

- ۱- عالی (۲۰ - ۱۹)
۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸)
۳- خوب (۱۶ - ۱۷/۹۹)
۴- قابل قبول (۱۴ - ۱۵/۹۹)
۵- نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استادراهنما اول	حسن مکاریان	استادیار	
۲- استاد راهنمای دوم	حمید عباس دخت	دانشیار	
۳- استاد مشاور	احمد غلامی	دانشیار	
۴- استاد مشاور	اسماعیل فیله کش	کارشناس ارشد پژوهشی	
۵- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	کامبیز جهان بین	استادیار	
۶- استاد ممتحن	مهدی برادران فیروزآبادی	استادیار	
۷- استاد ممتحن	منوچهر قلی پور	دانشیار	

رئیس دانشکده

سیاس

جناب آقای دکتر مکاریان

**تمام تلاشم را انجام دادم تا جمله ای
برای تشکر از شما پیدا کنم، نیافتم
پس صدای قلبم را بشنوید که بسیار
ساده و صمیمی می گوید:**

متشکرم

تعهد نامه

اینجانب سید رضا میرساوه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته کشاورزی گرایش زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود نویسنده پایان نامه تاثیر روش های مختلف خاکورزی بر روابط مکانی بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه علف های هرز تحت راهنمایی دکتر حسن مکاریان متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه شاهرود » و یا « University of Shahrood » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

امضای دانشجو

تاریخ

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه	۱۰
۱-۱- مقدمه	۱۱
فصل دوم: مروری بر منابع	۱۶
۱-۲- بانک بذر	۱۷
۲-۲- اهمیت مطالعه بانک بذر	۱۷
۳-۲- خصوصیات اکوفیزیولوژیکی بذر علف های هرز	۱۹
۲-۴-۲- خواب بذر علف های هرز	۱۹
۲-۴-۲- جوانه زنی بذر علف های هرز	۲۱
۵-۲- توزیع مکانی علف های هرز	۲۵
۶-۲- عوامل موثر بر توزیع مکانی جوامع بانک بذر و گیاهچه علف های هرز	۲۸
۷-۲- تاثیر روش های مختلف خاکورزی بر تراکم و توزیع مکانی بانک بذر و گیاهچه علف های هرز	۲۹
۸-۲- رابطه مکانی بین بانک بذر و گیاهچه های علف های هرز	۳۲
فصل سوم: مواد و روش ها	۳۶
۱-۳- زمان و موقعیت محل اجرای آزمایش	۳۷
۲-۳- مزارع مورد مطالعه	۳۷
۳-۳- نمونه برداری از بانک بذر خاک	۳۷
۴-۳- شخم	۳۸
۵-۳- کاشت بذر گیاه زراعی	۳۸
۶-۳- عملیات داشت	۳۹
۱-۶-۳- آبیاری	۳۹
۲-۶-۳- کوددهی	۳۹
۳-۶-۳- کنترل علف های هرز	۳۹
۷-۳- شمارش گیاهچه های علف هرز	۳۹
۸-۳- شستشوی نمونه های خاک و استخراج بذور علف های هرز	۴۰

۳-۹- شناسایی بذور علف های هرز	۴۰
۳-۱۰- محاسبات آماری	۴۰
فصل چهارم: نتایج و بحث	۴۳
۴-۱- فلور بانک بذور علف های هرز	۴۴
۴-۱-۱- جمعیت بذور علف های هرز متداول	۴۴
جدول ۴-۱- گونه های علف هرزی که بذور آنها در چهار مزرعه شناسایی شدند.	۴۸
جدول ۴-۲- جمعیت بذور علف های هرز متداول در مزارع مورد مطالعه	۴۹
۴-۱-۲- توزیع مکانی بذور علف های هرز متداول	۵۰
جدول ۴-۳- ضرایب مدل برازش داده شده بر واریوگرام های تجربی برای بانک بذور گونه های غالب، سایر و مجموع علف های هرز موجود در چهار مزرعه مورد مطالعه.	۵۴
۴-۱-۳- نقشه های توزیع و تراکم جمعیت های بانک بذور علف های هرز	۵۵
شکل ۴-۱- نقشه های بذور علف های هرز (۱ سلمک (۲ هفت بند (۳ تاج خروس (۴ سوروف (۵ سایر (۶ مجموع در مزرعه اول	۵۸
شکل ۴-۲- نقشه های بذور علف های هرز (۱ سلمک (۲ هفت بند (۳ تاج خروس (۴ سوروف (۵ سایر (۶ مجموع در مزرعه دوم	۵۹
شکل ۴-۳- نقشه های بذور علف های هرز (۱ سلمک (۲ هفت بند (۳ تاج خروس (۴ سوروف (۵ سایر (۶ مجموع در مزرعه سوم	۶۰
شکل ۴-۴- نقشه های بذور علف های هرز (۱ سلمک (۲ هفت بند (۳ تاج خروس (۴ سوروف (۵ سایر (۶ مجموع در مزرعه چهارم	۶۱
۴-۲- فلور گیاهچه های علف هرز	۶۲
۴-۲-۱- جمعیت گیاهچه های علف های هرز متداول	۶۲
جدول ۴-۴- جمعیت گیاهچه های علف های هرز متداول در هر مزرعه	۶۵
۴-۲-۲- مقایسه درصد بذور سبز شده در هر مزرعه	۶۶
جدول ۴-۵- درصد بذور سبز شده در چهار مزرعه مورد آزمایش پس از اعمال روش های مختلف خاکورزی	۷۰
۴-۲-۳- بررسی توزیع مکانی علف های هرز متداول	۷۱
جدول ۴-۶- ضرایب مدل برازش داده شده بر واریوگرام های تجربی برای گیاهچه های گونه های غالب، سایر و مجموع علف های هرز موجود در چهار مزرعه مورد مطالعه.	۷۴
۴-۲-۴- نقشه های توزیع و تراکم گیاهچه های علف های هرز	۷۵
شکل ۴-۵- نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱ سلمک (۲ هفت بند (۳ تاج خروس (۴ سوروف (۵ سایر (۶ مجموع در مزرعه اول پس از کاربرد تیمار دو بار دیسک عمود بر هم	۷۷

شکل ۴-۶- نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه دوم پس از کاربرد تیمار یک بار دیسک	۷۸
شکل ۴-۷- نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه سوم پس از کاربرد تیمار کولتیواتور	۷۹
شکل ۴-۸- نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه چهارم پس از کاربرد تیمار گاواهن برگردان دار	۸۰
۴-۳- روابط مکانی بین جمعیت های بانک بذر و گیاهچه های هرز	۸۱
جدول ۴-۷- پارامترهای مدل های کروی برازش داده شده بر کراس سمی وارویوگرام ها بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه های علف های هرز موجود در چهار مزرعه مورد آزمایش	۸۴
۴-۳-۴- مقایسه نقشه های بانک بذر و گیاهچه ها	۸۵
شکل ۴-۹- الف) سمت راست: نقشه های بانک بذر، ب) سمت چپ: نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول با تیمار کاربرد دوبار دیسک عمود بر هم	۹۲
شکل ۴-۱۰- الف) سمت راست: نقشه های بانک بذر، ب) سمت چپ: نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول با تیمار کاربرد یک بار دیسک	۹۴
شکل ۴-۱۱- الف) سمت راست: نقشه های بانک بذر، ب) سمت چپ: نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول با تیمار کاربرد کولتیواتور	۹۶
شکل ۴-۱۲- الف) سمت راست: نقشه های بانک بذر، ب) سمت چپ: نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول با تیمار کاربرد گاواهن برگردان دار	۹۸
نتیجه گیری کلی	۹۹
پیشنهادات:	۱۰۰
منابع	۱۰۱
Abstract	۱۲۱

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

علف هرز گیاهی است ناخواسته، مضر و خسارت زا که باعث تداخل در عملیات زراعی، بالا بردن هزینه های کارگری و افزایش هزینه های تولید شده و عملکرد گیاه زراعی را کاهش می دهد (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱). طبق برآورد سازمان بین المللی خوار و بار کشاورزی (FAO) هرساله بیش از ۴۵ درصد از محصولات زراعی جهان در اثر علف های هرز از بین می رود (کترینگ و گالاتویچ، ۲۰۰۷). بنابراین، کنترل علف های هرز یکی از ارکان اصلی تولید محصولات زراعی در سراسر جهان محسوب می شود. گندم غذای اصلی مردم ایران و بسیاری از کشورهای جهان می باشد. ۷۸ درصد پروتئین دریافتی انسان ها از مصرف نان گندم تأمین می شود و با توجه به رشد جمعیت کشور و جهان و کمبود کنونی غذا در سطح دنیا، بررسی تمامی راه کارهایی که سبب افزایش تولید می گردد، از موضوعات مهم و قابل توجه برای پژوهش گران بخش کشاورزی می باشد (قربانی و پورفرید، ۲۰۰۸). 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 (فائو، ۲۰۱۱). میانگین خسارت علف های هرز در مزارع گندم ۲۳ درصد گزارش شده است (زند و همکاران، ۱۳۸۷).

حضور علف های هرز در نظام های زراعی عمدتاً 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 (شوکت و صدیقی، ۲۰۰۴). اندازه بانک بذر بوسیله میزان بذر تولید شده، ریزش بذر، مرگ و میر بذور در خاک و نیز تعداد بذور جوانه زده تعیین می شود (کابین و مارشال، ۲۰۰۰).

توزیع بذور در درون و روی خاک نتیجه فرایند پراکنش است. یکی از عوامل مهم در پراکنش بذر علف های هرز، روش های مختلف خاکورزی است. سیستم های شخم در تخریب خاک، مدیریت

علف های هرز و تولید بذر علف های هرز تاثیر گذار است. روش های مختلف شخم سبب جابجایی بذور در اعماق مختلف خاک می شوند (ریو و کاسن، ۱۹۹۹). لذا تغییر در سیستم شخم سبب تاثیر در ترکیب گونه ها و پراکنش عمودی بذور علف های هرز در خاک می شود (بوهلر، ۱۹۹۹). 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. ناوارت و کوئین تانیلا (۱۹۹۶) اظهار داشتند که عملیات خاکورزی سطحی باعث تجمع بذور در لایه های بالایی خاک می شود. بوهلر (۱۹۹۹) نیز نشان داد که در سیستم شخم با گاواهن 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 (فاروق و همکاران، ۱۹۸۸).

هم چنین مطالعات دیگری در کشور فیلیپین در خصوص اثر خاک ورزی بر کنترل علف های هرز یکساله و دائمی نشان داد که خاک ورزی به تنهایی یکی از عملی ترین روش ها برای کنترل علف های هرز دائمی از جمله بندواش (*Paspalum distichum*) است (چوداری، ۱۹۸۵).

به هر حال 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 (مکاریان، ۲۰۰۸). 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 (باربری و همکاران، ۲۰۰۱؛ هژتینگ و همکاران، ۲۰۰۷).

یکی از مشکلات اصلی مطالعه بانک بذر تخمین غیر دقیق تعداد بذور است، زیرا بذور معمولاً 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 علف های هرز می باشد (کاردینا و اسپارو، ۱۹۹۶).

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 (مکاریان، ۲۰۰۸). آگاهی از توزیع مکانی و زمانی بانک بذر و جمعیت علف های هرز می تواند در درک اکولوژی علف های هرز، طراحی راهبردهای مدیریتی و بهبود روش های کنترل علف های هرز مفید باشد، بطوریکه بالاترین کارایی مدیریتی ضمن حفظ سلامت محیط زیست حاصل شود (دساینر و گاسانل، ۱۹۹۴). علاوه براین، تعیین تراکم و ترکیب بذور در بانک بذر علف های هرز در مطالعه دینامیک جمعیت علف های هرز نقش اساسی ایفا می کند. با استفاده از یک نقشه بانک بذر، علفکش های خاک کاربرد می توانند مطابق با تنوع و تغییرات بانک بذر در داخل مزرعه تغییر کنند (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۷). همچنین از نقشه های بانک بذر می توان جهت پیش بینی صحیح تر تیمارهای پیش رویشی بهره گرفت (زنین و همکاران، ۱۹۹۸).

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 علف های هرز ذکر می شود (استریگ و همکاران، ۱۹۸۴).

یکی از روش های آنالیز توزیع مکانی بذور علف های هرز در بانک بذر خاک استفاده از آمار مکانی همراه با تشریح سمی واریوگرام ها است، زیرا بدلیل خصوصیت لکه ای علف های هرز، تراکم

های اندازه گیری شده در نقاط گوناگون وابسته هستند و تابعی از فاصله بین نقاط نمونه برداری می باشند (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۷). کریجینگ متداولترین روش درون یابی برای توصیف توزیع جوامع گیاهیچه و بانک بذر علف های هرز می باشد (مکاریان و همکاران، ۲۰۰۷). از کریجینگ در علم علف های هرز برای توصیف توزیع علف های هرز (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۷) تهیه نقشه های تیمار علف هرز جهت سمپاشی لکه ای و مطالعه پایداری لکه ها در طی چند سال متوالی استفاده می شود (مکاریان، ۲۰۰۸). جهت تهیه نقشه نیز از سیستم شبکه ای گرید که معمولاً دارای ابعاد مختلفی است استفاده می شود، به طوری که علف های هرز در کوادرات های واقع در محل تقاطع خطوط شبکه گرید ثبت و شمارش می شوند (ریو و کاسن، ۱۹۹۹). سپس اطلاعات حاصل به کمک تکنیک های ژئواستاتستیک و سیستم های اطلاعات جغرافیایی پردازش شده و نقشه های کاربردی به دست می آید. با توجه به تاثیر خاک ورزی بر توزیع افقی و عمودی بذور علف های هرز و تاثیر آن بر شدت آلودگی مزارع به علف های هرز، به نظر می رسد، به کارگیری شیوه هایی از خاک ورزی که بتواند در کاهش آلودگی مزارع و کاهش جمعیت علف های هرز تاثیر گذار باشد، در مدیریت تلفیقی علف های هرز نقش موثری خواهد داشت. در همین راستا مطالعات نشان داده است که گاهی استفاده از دوبار کولتیواتور زنی بین ردیف ها می تواند از کاربرد علف کش موثر تر باشد (شیمی و همکاران، ۱۳۷۷). بر اساس گزارش حاج عباس و همت (۲۰۰۰)، شخم برگردان با دفن بذور علف های هرز تاثیر به سزایی در کاهش جمعیت علف های هرز در محصول بعدی ایفا می نماید. به هر حال اجرای موفق روش های تلفیقی مدیریت علف های هرز مستلزم شناخت دقیق ترکیب و تراکم این گونه های مهاجم است که خود توسط خصوصیات بانک بذر علف های هرز در خاک کنترل می شود (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۳؛ بولور، ۲۰۰۲). ذکر این نکته ضروری است که تخمین ترکیب و تراکم علف های هرز به کشاورزان کمک می کند تا روش های مناسب کنترل را در زمان و مکان خاص بکار گیرند و از این طریق هزینه کاربرد علف کش ها را کاهش دهند (ویلسون و همکاران، ۱۹۸۵).

بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی ویژگی های توزیع مکانی جمعیت های بانک بذر و همچنین مطالعه روابط مکانی بین جمعیت بانک بذر و جمعیت گیاهچه علف های هرز تحت تاثیر روش های متفاوت خاک ورزی بود.

فصل دوم

مروری بر منابع

۲-۱- بانک بذر

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 (شوکت و صدیقی، ۲۰۰۴). خاک مانند بانکی است که عملیات سپرده گذاری و برداشت بذور پیوسته در آن جریان دارد. به رغم ورود پیوسته بذور به خاک تعدادی از آنها از طریق جوانه زنی، فساد، تغذیه جانوران و غیره از محیط خاک خارج می شوند (جوزیه و همکاران، ۱۹۹۷).

بانک بذر خاک شاخصی از وضعیت جمعیت علف های هرز در گذشته و حال بوده و اثرات تجمعی سالیان متوالی مدیریت خاک و گیاه زراعی را منعکس می کند. بنابراین اطلاع از برخی خصوصیات بانک بذر علف های هرز می تواند در برنامه ریزی مدیریت تلفیقی با هدف کاهش مصرف علف کش مفید باشد (رحمان و همکاران، ۲۰۰۱).

۲-۲- اهمیت مطالعه بانک بذر

علف های هرز در تمام سیستم های زراعی حضور دارند و حضور آن ها وابسته به بذورهای موجود در خاک است (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰). آگاهی از بانک بذر و عوامل محیطی کنترل کننده جوانه زنی، امکان پیشگویی تراکم آینده گیاهچه های علف هرز را فراهم می کند (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰). پویایی بانک بذر به معنای کلیه تغییرات کمی و کیفی است که در طول زمان در بانک بذر اتفاق می افتد و شامل افزایش تراکم بذر گونه های مختلف موجود در بانک بذر و یا کاهش آن می باشد (علیمرادی و همکاران، ۱۳۸۴). آزمایشات نشان می دهد نوع گیاه زراعی، نوع و میزان نهاده های مصرفی بر تنوع، تراکم و توزیع بذرها در پروفیل خاک تاثیر گذار است (علیمرادی و همکاران، ۱۳۸۴). بانک بذر در ارتباط با مدیریت علف های هرز بوده و دانستن پویایی بانک بذر و ارتباط آن با پوشش گیاهی روی خاک برای انجام عملیات مدیریتی لازم است (بوهلر، ۱۹۹۹).

آگاهی از بانک بذر و اکولوژی بذر علف های هرز می تواند در تخمین طول عمر آنها در خاک مفید باشد (ژانگ و همکاران، ۱۹۹۸).

ویلسون و همکاران (۱۹۸۵)، عنوان نمودند که تراکم علف های هرز در یک مزرعه را می توان از طریق مشاهده علف های هرز سال قبل و همچنین بررسی بانک بذر پیش از کاشت محصول تعیین کرد. رحمان و همکاران (۲۰۰۱) نیز عنوان کردند که برآورد بانک بذرعلف های هرز برای کشاورزان مفید بوده و می توان از آن در برنامه های مدیریتی علف های هرز استفاده کرد. نامبردگان چنین اظهار داشتند که با استفاده از این راهکار می توان با تنظیم تاریخ کاشت از محدوده حداکثر جوانه زنی علف های هرز فاصله گرفت و با کاشت ارقام مناسب تر، راهکارهای مؤثرتری را در برنامه کنترل این گیاهان جای داد. برآورد ذخیره بانک بذرعلف های هرز می تواند در تخمین تراکم آنها در فصل زراعی آینده بسیار کاربردی باشد (رحمان و همکاران، ۲۰۰۱؛ کینگ و همکاران، ۱۹۸۶). ارزیابی ترکیب گونه ای و تراکم بذور علف هرز در بانک بذر، ما را در مدیریت صحیح علف های هرز یاری می دهد (فورسلا و همکاران، ۱۹۹۶).

جمالی و جوکار (۱۳۸۸) نشان دادند که تعداد بذور علف های هرز در عمق سطحی خاک با اختلاف معنی دار آماری بیش از اعماق پایین تر خاک بوده است. مهاجری و همکاران (۱۳۸۸) در طی دو سال آزمایش، با شناسایی و شمارش بذر علف های هرز در اعماق مختلف خاک گزارش کردند که بانک بذر به ویژه در لایه سطحی خاک، نماینده علف های هرز در مزرعه بود، به طوری که درصد زیادی (۶۹ درصد) از بذره های موجود در بانک بذر خاک را، علف های هرز غالب (پیچک، شیرین بیان و تاج خروس) تشکیل می دادند. کاردینا و همکاران (۱۹۹۱) اعلام نمودند، تغییر معنی دار در تعداد و ترکیب بانک بذر خاک، مستلزم دوره های زمانی طولانی تری (بیش از دو سال) می باشد. به نقل از همین محققین، کاهش بانک بذر علف های هرز یکی از مؤثرترین روش های مدیریت جهت جلوگیری از ظهور و نهایتاً خسارت ناشی از علف های هرز است.

۲-۳- خصوصیات اکوفیزیولوژیکی بذر علف های هرز

با اطلاع از برخی خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک علف های هرز، می توان در توسعه راهکارهایی که جنبه های محیطی را در کنترل علف های هرز در نظر می گیرند، بطور موثرتری گام برداشت (زیمدهی، ۱۹۹۵). وجود خواب در بذور بعضی گونه های علف هرز یکی از مهمترین عوامل استمرار بقا این گونه ها در برابر دخالت های انسان می باشد.

۲-۳-۱- خواب بذر علف های هرز

مانعی که به هنگام مساعد بودن شرایط به صورت طبیعی از جوانه زنی بذر جلوگیری می کند، خواب بذر نامیده می شود (زند و همکاران، ۱۳۸۷). خواب یکی از مهمترین ویژگی های پویایی بانک بذرعلف هرز است وسازوکاری را فراهم می کند که به وسیله آن بذور علف های هرز می توانند طول عمر خود را در خاک افزایش دهند. بذور علف های هرز می توانند از جوانه زدن در شرایط نامطلوب خودداری کنند و به حفظ سرمایه های خود تا زمان مساعد شدن شرایط محیطی ادامه دهند(زند و همکاران، ۱۳۸۷).

مهمترین عاملی که مانع جوانه زنی بذور بویژه در علف های هرز می شود، خواب بذر است. بذردر حال خواب، بذر زنده ای است که پس از فراهم شدن شرایط مطلوب جوانه زنی، جوانه نزند(باسکین و باسکین، ۲۰۰۴).

یکی از جنبه های موفقیت علف های هرز در حفظ جمعیت خود طی سال های متمادی خواب بذر آنها می باشد. این ویژگی که بیشتر در بذور علف های هرز دیده می شود به آنها کمک می کند تا حتی با وجود شرایط مساعد جوانه نزده و به بقای آنها کمک می کند. تغییرات فصلی خواب در علف هرز سلمه تره حتی پس از یک دوره ۲۵ ساله از مدفون شدن در خاک حفظ می شود (تانگ و همکاران، ۲۰۰۸). بر اساس نظر باسکین و باسکین (۲۰۰۴) پنج گروه از عوامل در بروز خواب در بذر دخالت دارند که بر پایه سه عامل استوار است:

(۱) خواب بودن از نظر فیزیولوژیکی

(۲) نفوذ ناپذیری پوسته بذر به آب (خواب فیزیکی)

(۳) کامل نبودن جنین بذر

اصولا بذور موجود در خاک هر سه نوع خواب را دارند اما بیشتر بذور خواب فیزیولوژیکی دارند و خواب فیزیکی در درجه بعدی اهمیت قرار دارد (فتر و تامسون، ۲۰۰۰). خواب بذر در گیاهان هرز زیادی از جمله یولاف وحشی، سلمه تره، ترشک و هفت بند ایرانی دیده شده است (باسکین و باسکین، ۲۰۰۴). عدم جوانه‌زنی همزمان بذور علف‌های هرز به علت خواب در مزارع کنترل آنها را مشکل می‌نماید و شناخت مکانیسم خواب و روش‌های شکستن آن نقش مهمی در مدیریت درازمدت علف‌های هرز خواهد داشت.

بر اساس گزارش‌های متعدد، خفتگی بذر تحت تاثیر شرایط محیطی گیاه مادری قرار می‌گیرد. به گزارش کیگل و همکاران (۱۹۷۷) بذر تاج خروس وحشی حاصل از والدین رشد کرده در روزهای کوتاه، خفتگی خود را بسیار سریع‌تر از بذور حاصل از والدین رشد کرده در روزهای بلند از دست می‌دهد. این تغییرپذیری در خفتگی بذر می‌تواند به عنوان یک ویژگی سازشی در برابر تغییرات محیط اکوسیستم زراعی نیز تفسیر شود.

مطالعات نشان داده است (دکر، ۱۹۹۹؛ برنکلی و وارینگتون، ۱۹۹۳) که در هر فصل رشد تنها ۱۰ درصد بذور موجود در بانک بذر علف‌های هرز مزارع گیاهان زراعی جوانه زده و سبز می‌شوند و باقیمانده بذور به صورت خواب در خاک باقی می‌مانند. با این وجود به دلیل کثرت مقدار بذور گونه‌های علف‌های هرز در خاک همین مقدار اندک جوانه زنی باعث خسارت چشمگیر به گیاهان زراعی خواهد شد (گونزالس، ۱۹۹۰).

۲-۳-۲- جوانه زنی بذر علف های هرز

جوانه زنی بذر از مهم ترین رویدادها برای موفقیت بسیاری از علف های هرز محسوب می گردد، زیرا نخستین مرحله رقابت یک علف هرز در یک آشیانه اکولوژیکی است (کایرنز و دیویلیرز، ۱۹۸۶؛ فورسلا و همکاران، ۲۰۰۰؛ لئون و کناپ، ۲۰۰۴).

جوانه زنی بذر یک رویداد کلیدی برای موفقیت علف های هرز در اکوسیستم های زراعی است (کوزنس و مورتیمر، ۱۹۹۵). بنابراین، داشتن اطلاعاتی درباره نیازهای محیطی جوانه زنی بذر برای ارایه یک استراتژی مدیریت علف های هرز، الزامی است. بویژه ثابت شده که بررسی رابطه بین میزان جوانه زنی و دما برای پیش بینی برنامه زمانی جوانه زنی بذر علف های هرز، مفید خواهد بود. خواب بذر نقش مهمی در تعیین طول عمر بانک بذر علف های هرز ایفا می کند. به اعتقاد محققان، این چرخه خواب به عنوان سازشی برای افزایش بقای بذر علف هرز در خاک به ویژه در اعماق خاک، محسوب می شود (فاسینی و ویتا، ۲۰۰۵).

نوسانات روزانه و فصلی دما و نور، از عواملی هستند که قادرند جوانه زنی بذر علف های هرز را کنترل نمایند و یا آن را محدود به منطقه مجاور سطح خاک نمایند (پیترو و همکاران، ۲۰۰۰). شناسایی عوامل مؤثر بر جوانه زنی و سبز شدن بذر علف های هرز، برای ممانعت از تهاجم آنها به نواحی جدید و در تصمیم گیری برای روش های نوین کنترل، مفید خواهد بود (پیترو و همکاران، ۲۰۰۰).

جوانه زنی یک عامل کلیدی در تعیین موفقیت علف های هرز است و به وسیله چندین عامل محیطی از قبیل نور، دما، شوری خاک، pH و رطوبت تنظیم می شود (چاچالیس و ریدی، ۲۰۰۰). همچنین عمق دفن بذر، جوانه زنی و سبز شدن گیاهچه را از طریق رطوبت قابل دسترس، دما و نور تحت تاثیر قرار می دهد (چوهان و جانسون، ۲۰۰۸).

نیاز دمایی بذور مختلف با یکدیگر متفاوت است و بذر هر گونه نیاز به یک حداقل دما برای جوانه زنی دارد و با افزایش دما میزان جوانه زنی آن نیز افزایش خواهد یافت. آگاهی از نیاز دمایی جوانه زنی بذر علف های هرز برای طراحی و اجرای استراتژی های مدیریت آنها اهمیت دارد (ژو و همکاران، ۲۰۰۵). به هر حال استقرار گیاهچه مرحله ای حساس در چرخه زندگی گیاهان است و جوانه زنی که اولین مرحله در این چرخه می باشد، نقش تعیین کننده ای در استقرار گیاهچه دارد (چوهان و جانسون، ۲۰۰۸).

۲-۴- عوامل موثر بر تغییرات بانک بذر

هر نوع عمل مدیریتی که ظهور، تولید مثل و تکمیل چرخه زندگی علف های هرز را دچار اختلال کند، باعث تغییر ساختار بانک بذر علف های هرز نیز خواهد شد (کوچکی و نصیری محلاتی، ۲۰۰۶). خصوصیات بانک بذر موجود در هر مزرعه، متأثر از جمعیت علف های هرزی است که در مزرعه وجود داشته اند و بنابراین به شدت تابع نوع عملیات زراعی و مدیریتی اجرا شده می باشد (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰). نوع گیاه زراعی و عملیات داشت ممکن است باعث تغییر ترکیب و تراکم بذر علف های هرز در بانک بذر گردد (اویسی و همکاران، ۱۳۸۵؛ راشدمحصل و همکاران، ۱۳۸۰؛ ابوابیرمایله، ۱۹۸۱؛ بال، ۱۹۹۲؛ کاردینا و اسپارو، ۱۹۹۶؛ مایر و دیزاینر، ۱۹۹۸). بررسی ها نشان داده است که از بین عوامل مؤثر بر جمعیت علف های هرز در یک مزرعه، نوع گیاه زراعی، نوع عملیات مدیریتی و نحوه کنترل علف های هرز از مهمترین عواملی هستند که ترکیب و تراکم گونه ای جمعیت علف های هرز موجود در هر مزرعه را تعیین می کند (اویسی و همکاران، ۱۳۸۵؛ زنین و همکاران، ۱۹۹۸).

تأثیر علف کش بر ترکیب و تراکم بانک بذر به خوبی اثبات شده است، زیرا هنگامی که کاربرد علف کش قطع می شود، تراکم بذر گونه های حساس به مدیریت شیمیایی در بانک بذر افزایش می یابد (بلک شاو و همکاران، ۲۰۰۰). بال (۱۹۹۲) گزارش کرد که با مصرف مداوم علف کش ها تراکم

کل بذور موجود در بانک بذر کاهش خواهد یافت. داگلاس و همکاران (۱۹۹۷) نیز گزارش کردند که در مزرعه ای که تحت کشت مداوم ذرت بوده است، پس از سه سال مصرف علف کش و شخم بین ردیف ها، تعداد بذور موجود در بانک بذر، تقریباً ۷۰ درصد کاهش یافت و هنگامی که مصرف علف کش به مدت سه سال قطع شد و علف های هرز تنها به وسیله شخم کنترل شدند، بانک بذر ۲۵ برابر بیش از زمانی بود که کنترل شیمیایی و مکانیکی در مزرعه وجود داشت.

برخی مشاهدات (برنکلی و وارینگتون، ۱۹۹۳) نشان داده اند که کاربرد کود دامی در افزایش تراکم بذور موجود در بانک بذر تأثیر بسزایی داشته است. معمولاً کودهای دامی حاوی مقادیر زیادی بذر علف های هرز می باشد که تعدادی از آنها پس از عبور از دستگاه گوارشی دام قابلیت جوانه زنی و سبز شدن خود را حفظ می کنند. بنویت (۱۹۹۸) اظهار داشت هنگامی که در طول تناوب چند ساله در موقع کشت یک محصول از کود دامی استفاده می شود، تراکم بذور موجود در بانک بذر به طور ناگهانی افزایش یافته و در بالاترین سطح قرار می گیرد اما به تدریج و در طول زمان کاهش می یابد.

کاوری و بنویت (۱۹۸۹) نشان دادند که ترکیب گونه های علف های هرز می تواند تحت تأثیر مدیریت نیتروژن قرار گیرد. تسیوریس و مارشال (۱۹۹۸) گزارش کردند که نیتروژن بر رقابت علف هرز و محصول زراعی موثر است. بدین ترتیب که نیتروژن با تأثیر بر جوانه زنی بذور و رشد علف های هرز و ریزش بذر آنها ترکیب بانک بذر و در نتیجه جمعیت علف های هرز را به سمت گونه هایی تغییر خواهد داد که نسبت به نیتروژن واکنش مثبت نشان می دهند.

تأثیر تناوب زراعی بر بانک بذر علف های هرز به تنهایی (داگلاس و همکاران، ۲۰۰۱) و در ترکیب با تغییر نوع علف کش و روش شخم (دورادو و همکاران، ۱۹۹۹) و (کیگود و همکاران، ۱۹۹۹) نیز به اثبات رسیده است.

نتایج برخی پژوهش ها نشان داده است که اجرای تناوب در مقایسه با شخم تأثیر بیشتری بر ترکیب و تراکم گونه های علف هرز دارد (دورادو و همکاران، ۱۹۹۹؛ کیگود و همکاران، ۱۹۹۱). به

علاوه مطالعات نشان داده است (بال، ۱۹۹۲) که افزایش تراکم گیاه زراعی از طریق کاهش قدرت رقابت و در نتیجه تولید کمتر بذر توسط علف های هرز، بانک بذر را تحت تاثیر قرار خواهد داد (بلك شاو و همكاران، ۲۰۰۰؛ کریکلند و همکاران، ۲۰۰۰). هایونن و سالونن (۲۰۰۲) طی مطالعه ای گزارش دادند با اینکه گونه های علف های هرز یک ساله فرم غالب مزرعه بودند ولی روش های مدیریت علف های هرز، فراوانی آنها را تحت تأثیر قرار دادند.

تفاوت در عملیات خاک ورزی یکی از مهمترین عوامل موثر بر جمعیت علف های هرز است. نوروززاده و همکاران (۱۳۸۷)، تفاوت در گونه های گیاهی را ناشی از تاثیر شخم، کودها، علف کش ها و سایر روش های کنترل علف های هرز می دانند.

اوگ و داسون (۱۹۸۴)، بیان کردند پاسخ علف های هرز به شخم وابسته به گونه علف هرز است. حسامی و همکاران (۱۳۸۶)، بیان داشتند که نوع سیستم خاک ورزی بر کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ تاثیر معنی داری داشت و در حالت استفاده از خاک ورزی، خاک ورزی مرسوم بهتر از خاک ورزی حداقل علف های هرز را کنترل نمود. کاردینا و همکاران (۱۹۹۶)، دریافتند که تراکم بذور سلمه در بانک بذر خاک در شرایط شخم با گاواهن برگرداندار نسبت به سیستم های بدون شخم بیشتر بود.

ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند در مزارعی که هیچ گونه عملیات خاک ورزی صورت نمی گیرد، یا عملیات شخم به طور سطحی انجام می شود، بخش زیادی از بذور بادبر بعد از ریزش از روی گیاه مادری در سطح خاک یا در زیر بقایای گیاهی باقی می ماند که نهایتاً باعث تسهیل در سبز شدن بذور می گردد.

بر اساس نتایج تحقیقات میروکیلی و همکاران (۱۳۸۸)، شخم در صورتیکه تمام ریشه ها را در معرض گرمای محیط قرار دهد و فرصت کافی برای خشک شدن ریشه ها تا زمان آبیاری بعدی زمین

فراهم گردد، می تواند به عنوان راهکاری برای کنترل علف هرز (*Cynanchum acutum L.*) پیشنهاد شود.

۲-۵- توزیع مکانی علف های هرز

یکی از اهداف کشاورزی دقیق به حداقل رساندن مقدار کاربرد علف کش ها از طریق بکارگیری سیستم مدیریت متناسب با مکان علف های هرز است. در این راستا توزیع مکانی علف های هرز در بین گیاه زراعی مورد توجه قرار می گیرد (لوگای و مکوندی، ۲۰۰۸؛ تلاچی و همکاران، ۲۰۰۸). توزیع مکانی متغییر مهمی در اثرات متقابل بین گیاهان، برتریهای رقابتی، بقاء، باروری و پراکنش اندامهای رویشی است (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۶). علاوه براین توزیع مکانی در جریان ژنی، سازگاری گونه ای و پویایی جمعیت ها در طولانی مدت نقش دارد. به همین جهت تمایلی روز افزون برای بکارگیری مفاهیم توزیع مکانی در درک پویایی جمعیت علف های هرز و افزایش درجه تأثیر مدیریت علف های هرز به وجود آمده است (جانسون و همکاران، ۱۹۹۶). مطالعات انجام شده در ارتباط با توزیع مکانی نشان داده اند که گیاهچه های علف های هرز غالباً به صورت لکه هایی با اندازه و تراکم متفاوت دیده می شوند (چاستر و همکاران، ۲۰۰۷؛ جرادو-اکسپوزیتو، ۲۰۰۴). بنابراین از لحاظ مکانی، توزیع بذور و گیاهچه های علف هرز از مناطقی با تراکم بسیار بالا تا مناطق عاری از علف هرز تغییر می کند (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۶). بطوریکه همواره بخشی از مزرعه زیر حد آستانه اقتصادی قرار داشته و بخشهای دیگر آن بالای آستانه اقتصادی می باشد (لاتمن و همکاران، ۲۰۰۲). اما این مسئله در عملیات کشاورزی عمدتاً مورد بی اعتنایی قرار می گیرد و تصمیم گیری برای کاربرد علفکش معمولاً براساس میانگین فشار علف های هرز بوده و به طور یکنواختی در سراسر مزرعه انجام می شود (لوگای و مکوندی، ۲۰۰۸). در تحقیقات علف های هرز نیز بیشتر مدل های جمعیت شناسی میانگین تغییرات را توصیف کرده و

توزیع علف‌های هرز در سطح مزرعه را به صورت یکنواخت در نظر می‌گیرند (کولباخ و همکاران، ۲۰۰۰). ناتوانی یا بی‌اعتنایی نسبت به تنظیم تیمارهای علف کش با لکه های علف هرز یک عامل ناکارآمد بودن کنترل علف های هرز است و ممکن است موجب افزایش مصرف علف کش ها شود.

برای افزایش کارایی مدیریت علف های هرز، داشتن اطلاعاتی درمورد علف‌های هرز لازم است (ویلز و همکاران، ۱۹۹۲). در صورتیکه کاربرد علف کش ها براساس موقعیت لکه های علف هرز انجام گیرد، کنترل علف های هرز بهبود می یابد (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۶). تردوای- داکار و همکاران (۲۰۰۳) اظهار داشتند که کاربرد علف کش ها در مکان های ویژه، بیشترین کارایی و کمترین اثرات سوء را در مدیریت علف‌های هرز دارد. در کاربرد متناسب با مکان، با استفاده از نقشه های توزیع مکانی علف های هرز عملیات سمپاشی فقط در نواحی آلوده انجام می‌شود. میزان کاهش کاربرد علف کش ها از طریق کاربرد متناسب با مکان آنها، عموماً بین ۴۰٪ تا ۶۰٪ برآورد می شود (استافورد و میلر، ۱۹۹۷). این مقادیر کاهش، در ابتدا بوسیله مدل های شبیه سازی کامپیوتری در غلات برآورد شدند (مورتسن و همکاران، ۱۹۹۸). با مورد هدف قرار دادن لکه های علف های هرز در غلات گرهاردس و همکاران (۱۹۹۷) و هیسل (۱۹۹۶) توانستند مصرف علف کش را به ترتیب ۴۰ تا ۵۰ درصد و ۶۶ تا ۷۵ درصد کاهش دهند. تردوای-داکار و همکاران (۲۰۰۳) اظهار داشتند که از طریق مدیریت علف های هرز در مکان ویژه مصرف آترازین به میزان ۳۲ تا ۴۳ درصد و دای کامبا به میزان ۴۵ درصد کاهش می یابد. آنها دریافتند که عملکرد ذرت در شرایط مصرف علف کش به صورت کاربرد سراسری و کاربرد در مکان های ویژه، یکسان است. جودی و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایشی دو ساله مشاهده کردند که در نتیجه کاربرد متناسب با مکان، متوسط مناطق سمپاشی شده، در سال اول ۲۶ درصد و در سال دوم ۵۹ درصد کاهش

یافت. در حالیکه میزان عملکرد محصول و کنترل علف های هرز در همه تیمارها (رایج و متناسب با مکان و مخلوط این دو) یکسان بود.

نتایج تحقیقات صفری و همکاران (۱۳۸۸)، نشان داد که لکه های خرفه در جهت های ۹۰ و ۴۵ درجه که هم جهت با ردیفهای شخم و آبیاری است، همبستگی مکانی قویتری داشتند ولی در جهت صفر درجه که تقریباً عمود بر ردیفهای شخم است لکه ها پراکنش یکنواخت و تصادفی داشتند. در جهت ۱۳۵ درجه در امتداد شمال شرق - جنوب غرب به لحاظ نزدیکی به ردیفهای شخم و آبیاری پراکنش لکه ای تر و همبستگی مکانی بیشتر است اما در مقایسه با جهت شمال غرب - جنوب شرق (زاویه ۴۵ درجه)، پراکنش تصادفی تر است.

درک نحوه توزیع و قابلیت گسترش علف های هرز علاوه بر ارزش اکولوژیکی، در توسعه برنامه های مدیریتی متناسب با مکان نیز دارای اهمیت می باشد (وولکوک و کوزنس، ۲۰۰۰). شناخت پویایی مکانی جوامع علف های هرز و سرعت پراکنش آنها در داخل مزارع اهمیت زیادی در طراحی برنامه های مدیریت متناسب با مکان علف های هرز دارد (زنگ و ونگ، ۲۰۰۲).

توزیع مکانی متغیر مهمی در تعامل بین گیاهان است که رقابت، بقاء، باروری و پراکنش اندام های رویشی و زایشی را تحت تأثیر قرار می دهد و به بیان کلی تر، در پویایی دراز مدت جمعیت علف های هرز، دخالت دارد (دوتیلول، ۱۹۹۳).

علف های هرز به صورت تصادفی و یا یکنواخت در مزارع توزیع نمی شوند بلکه به صورت لکه ای ظاهر می شوند (کلی و همکاران، ۲۰۰۶). بررسی های انجام شده نشان داده که توزیع اغلب گونه های علف هرز در مزارع به صورت تصادفی و یا یکنواخت نیست، بلکه بیشتر لکه ای است (هلسند و همکاران، ۱۹۹۰؛ ویلسون و برین، ۹۹۱؛ ویلز و همکاران، ۱۹۹۳؛ کاردینا و همکاران، ۱۹۹۷؛ جازادو اکسپوزیتو و همکاران، ۲۰۰۳). در توزیع لکه ای در بعضی نواحی تراکم خیلی کم و یا حتی صفر از علف هرز وجود دارد، بنابراین در این نواحی کاهش عملکرد حداقل خواهد بود (مکاریان، ۲۰۰۸). لکه

ای بودن پراکنش علف های هرز امکان کنترل متناسب با مکان علف های هرز را در محصولات مختلف امکان پذیر نموده و در نتیجه باعث کاهش قابل توجهی در مصرف علف کش ها و هزینه های کنترل علف های هرز می شود (کریستنسن، ۲۰۰۹). مکاریان و حسینی (۱۳۸۸) گزارش دادند اغلب گونه های علف هرز دارای پراکنش لکه ای هستند. نتایج آزمایش آنها نشان داد که آرایش لکه ای علف های هرز باعث توزیع غیریکنواخت در تولید بیوماس گیاه زراعی می شود.

۲-۶- عوامل موثر بر توزیع مکانی جوامع بانک بذر و گیاهچه علف های هرز

شناخت ویژگی های مربوط به پراکنش جوامع علف های هرز در سطح مزارع و عوامل تأثیرگذار بر آن، جهت طراحی برنامه های صحیح مدیریتی علف های هرز امری اجتناب ناپذیر می باشد. علف های هرز جوامعی بسیار پویا هستند که نه تنها از سالی به سال دیگر بلکه در طی یک فصل نیز دچار تغییر و تحول می شوند (کوزنس و مورتیمر، ۱۹۹۵).

عوامل مختلفی از جمله جمعیت شناسی (تولید بذر یا اندام رویشی)، خاکی (نوع خاک، ز هکشی)، مدیریتی (خاکورزی، برداشت) و برهم کنش های بین موجودات زنده منشا لکه ای شدن علف های هرز است (کوزنس و کرافت، ۲۰۰۰). همچنین عواملی از قبیل تنوع و تداخل گونه های گیاه زراعی و علف هرز، غیریکنواختی مکانی بوته های والد، اندازه و شکل بذر، وجود بذور برای پراکنش، بانک بذر پایدار، پراکنش غیر تصادفی بذور (یا اندام های تولیدمثل رویشی)، میزان فعالیت و کارایی عوامل انتشار، جهت و سرعت باده ها، تنوع در دفن بذر، جوانه زنی، ظهور، مرگ و میر در پراکنش مکانی علف های هرز دخالت دارند و عموماً باعث پراکنش غیریکنواخت علف های هرز در مزرعه می شوند. علاوه بر این عوامل دیگری نیز مانند تنوع شرایط محیطی، تاریخچه مدیریت مزرعه، شرایط میکروکلیمایی (دما و رطوبت خاک)، تنوع شرایط خاک (شرایط فیزیکی، توپوگرافی، بافت و ساختار خاک) و حاصل خیزی خاک نقش مهمی در پراکنش غیریکنواخت و در نتیجه لکه ای شدن علف های هرز دارند (کریستنسن و همکاران، ۱۹۹۹؛ گودی و

همکاران، ۲۰۰۱). در ضمن عامل مهم دیگری به نام مدیریت انسان وجود دارد که بر تمامی عوامل مذکور موثر است. تناوب زراعی، کارایی برنامه کنترل علف های هرز و دیگر برنامه های زراعی (کوددهی، آهک دهی، زهکشی، آبیاری، خاکورزی، اعمال شخم، جهت و سرعت کمباین، ماشین های برداشت کننده، حشره کش ها، علف کش ها و غیره) همگی در چگونگی توزیع علف های هرز موثر می باشند (لوتمن و همکاران، ۲۰۰۲؛ کریستنسن و همکاران، ۱۹۹۹؛ گودی و همکاران، ۲۰۰۱). به طور خلاصه لکه ای بودن علف های هرز تحت تاثیر اثرات متقابل بیولوژی علف های هرز، شرایط محیطی و عملیات کشاورزی قرار دارد (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۶).

علف های هرز در نقاطی از مزرعه که شرایط موضعی برای سبز شدن آنها فراهم است تجمع می یابند (گونزالس - اندوجار و همکاران، ۲۰۰۳). مکاریان و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که توزیع لکه ای علف های هرز و نیز کشیدگی لکه ها در جهت ردیف کاشت و حرکت آب در مزرعه بود. عواملی نظیر فراوانی عناصر غذایی، رطوبت خاک، وجود اندام های رویشی و نیز پراکنش بذور در فواصل نزدیک به گیاه مادری سبب ایجاد توزیع لکه ای در علف های هرز می شود (تورنتون و همکاران، ۱۹۹۰). به نظر می رسد تراکم علف های هرز در طی فصل در اثر کاربرد علف کش، نوع و زمان انجام عملیات مدیریتی، تغییر شرایط محیطی در طی فصول و ویژگی های بیولوژیکی خاص گونه های علف هرز، تحت تاثیر قرار می گیرد (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۷).

۲-۷- تاثیر روش های مختلف خاکورزی بر تراکم و توزیع مکانی بانک بذور و

گیاهچه علف های هرز

خاکورزی که موجب جابجایی عمودی و افقی بذرهای علف های هرز می شود، می تواند موجب تحریک به جوانه زنی آنها شود و یا از جوانه زنی این بذرها و همچنین استقرار گیاهچه آنها جلوگیری کند (اسوانتون و همکاران، ۲۰۰۰؛ کلمنتس و همکاران، ۱۹۹۶).

محققین بر این عقیده هستند که افزایش عملیات خاک ورزی در مدت زمان طولانی موجب افزایش فشردگی خاک و تسریع فرسایش می گردد (هارولد و ادواردز، ۱۹۷۲). از طرفی سیستم های بی خاکورزی کاهش فرسایش خاک را به دنبال دارند (لعل، ۱۹۷۶).

در مورد تأثیر روش خاکورزی روی فراوانی علف های هرز، گزارش های متفاوتی وجود دارد. در بررسی های کوزنس (۱۹۷۶) خاکورزی باعث افزایش فراوانی برخی از علف های هرز دو لپه ای شد. برارپور و اولیور (۱۹۹۸) و همچنین بوهرلر و اپلینگر (۱۹۹۰) نشان دادند که خاکورزی سنتی باعث کاهش انبوهی علف های هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus L.*)، تاجریزی (*Solanum nigrum L.*) و دم روباهی سبز (*Setaria viridis (L.) Beauv.*) می شود ولی انبوهی توج (*Xanthium strumarium*) که دارای بذرهایی بزرگتری است، افزایش می یابد. از این گزارش ها چنین بر می آید که در روش های بدون خاکورزی و خاکورزی حداقل، در مقایسه با خاکورزی سنتی، فراوانی علف های هرز بذر ریز بیشتر و فراوانی علف های هرز بذر درشت کمتر می شود (کلمنت و همکاران، ۱۹۹۶).

جهت بررسی اثر هر نوع عملیات کشاورزی بر مدیریت علفهای هرز شناخت تغییرات در توزیع، تراکم و ترکیب علف های هرز طی مکان و زمان ضروری می باشد (ویلز، ۲۰۰۵). واناس و لیروکس (۲۰۰۰) بیان داشتند که تغییر سامانه خاکورزی سبب تغییر ترکیب، تراکم و توزیع عمودی بانک بذر علف های هرز در مزارع می شود و در واقع، خاکورزی عامل اصلی جابجایی عمودی بذر در مزارع است.

مهاجری و همکاران (۱۳۸۸) گزارش دادند بین بانک بذر خاک در دو تیمار خاکورزی متوسط و خاکورزی حداقل که در آنها از گاواهن برگردان دار استفاده نشده بود، تفاوت معنی داری دیده نشد. ولی خاکورزی متداول نسبت به سایر روش های زراعی موثر بر بانک بذر علف های هرز مانند تاثیر پسماندها و تناوب، اثر معنی داری بر کاهش وزن خشک و تراکم علف های هرز گذاشت.

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 موجود در خاک گردید، به طوری که پس از گذشت هشت سال فقط پنج درصد جمعیت اولیه زنده باقی مانده و پس از گذشت ۱۷ سال کمتر از یک درصد جمعیت اولیه در خاک موجود بودند.

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 می دهد 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 گاواهن برگردان دار با مدفون کردن علف های هرز و بذرهای آن، آسیب زدن به بذر علف های هرز و به روی خاک آوردن بذرهای قدیمی که توان رشدی (قوة نامیه) ضعیفی دارند، نقش به سزایی در مهار علف های هرز و به ویژه علف های هرز یک ساله دارد.

کاردینا و همکاران (۱۹۹۶) روابط مکانی بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه ای سلمه تره و علف های چمنی یکساله را در دو سیستم مدیریتی بدون شخم و شخم با گاواهن برگردان دار مورد بررسی قرار دادند، نتایج به دست آمده نشان داد که تراکم بذور سلمه تره در بانک بذر خاک در شرایط شخم با گاواهن برگردان دار نسبت به سیستم بدون شخم بیشتر بود، اما تراکم علف های چمنی یک ساله در سیستم بدون شخم بیشتر از شرایط شخم با گاواهن برگردان دار بود.

ناکاماتو و همکاران (۲۰۰۶) اعلام نمودند بانک بذر در عمق صفر تا ۱۰ سانتی متری، در شرایط خاکورزی کاهش یافته نسبت به خاکورزی سنتی از تعداد بذر بالاتری برخوردار بود.

واناس و لیروکس (۲۰۰۰) بیان داشتند که گاواهن قلمی بذرها را در نزدیکی سطح خاک و گاواهن برگردان دار بذرها را در عمق بیشتری از خاک، توزیع می کند و این تفاوت توزیع، مستلزم مدیریت های متفاوتی در برخورد با علف های هرز خواهد بود.

منتظری (۲۰۰۵) گزارش داد که روش خاکورزی حفاظتی یا حداقل، موجب حفظ ذخیره رطوبت خاک، جلوگیری از فرسایش خاک و فشردگی لایه های زیرین آن و کاهش هزینه ها می شود. در فلوریدا، خاکورزی حفاظتی در مقایسه با خاکورزی سنتی، اگر چه تاثیری روی فراوانی علف های هرز و عملکرد کیفی و کمی چغندر قند نداشت، ولی تا ۴۰ درصد هزینه های عملیات زراعی را کاهش داد (گلن و دوتزنکو، ۱۹۷۸). 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 عمدتاً 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.

۲-۸- رابطه مکانی بین بانک بذر و گیاهچه های علف های هرز

از آنجا که همبستگی بالایی بین گیاهچه های جوانه زده در آزمایشگاه با بذره های جدا شده از خاک برای بعضی گونه های علف هرز وجود دارد، لذا می توان با برآورد ذخیره بانک بذر علف های هرز، پتانسیل تهاجم آنها را پیشگویی کرد (رحمان و همکاران، ۲۰۰۱؛ کینگ و همکاران، ۱۹۸۶). ویلسون و همکاران (۱۹۸۵) نشان دادند که در لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) تراکم علف های هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، دم روباهی زرد (*Setaria glauca*)، تاج خروس وحشی و علف جادو (*Striga asiatica* L.) در فصل پاییز با تراکم آنها در بهار سال بعد همبستگی داشت. همچنین

در بین گونه های مشاهده شده در این محصول، تراکم گیاهچه خرفه (*Portulaca oleraceae*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) بیشترین همبستگی را با تعداد بذر موجود در خاک، پیش از کاشت داشتند.

در پژوهشی از برآورد جمعیت بذر علف هرز در خاک برای تخمین زمان جوانه زنی و تراکم گیاهچه های علف هرز استفاده شد و همچنین برای کنترل و مدیریت علف هرز نیز مورد استفاده قرار گرفت (فورسلا و همکاران، ۱۹۹۲).

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 پیش بینی جمعیت علف هرز در آینده بسیار سودمند و با اهمیت است (بال و میلر، ۱۹۸۹). امروزه جهت افزایش دقت و کارایی مدیریت علف های هرز، علاوه بر ترکیب و تراکم گونه ها، اطلاع از توزیع مکانی و نحوه پراکنش علف هرز در سطح مزرعه نیز موثر به نظر می رسد (سیاهمرگویی و همکاران، ۲۰۰۷).

هدف اصلی مدیریت علف های هرز، تغییر رابطه بین گیاه زراعی و علف هرز به نفع گیاه زراعی است. از جمله این تلاش ها می توان به جلوگیری از تولید مثل علف های هرز و ممانعت از رشد مجدد اندام های رویشی اشاره کرد. در این باره مهمترین نکته، پیش بینی زمان جوانه زنی علف هرز است که مکان و زمان کنترل علف هرز را مشخص می کند. شاید بهترین راهکار برای رسیدن به چنین دانشی، مطالعه رابطه بین بانک بذر و گیاهچه های علف هرز باشد. مطالعه تراکم و ترکیب گونه ای بانک بذر در ابتدا و انتهای فصل، دستیابی به تخمین تقریبی جمعیت که در طول فصل زراعی با آن روبرو هستیم و دامنه زمانی جوانه زنی علف های هرز را امکان پذیر می کند (غلامی گل افشان، ۲۰۰۸). با دانستن تراکم و نحوه پراکنش علف های هرز در مزرعه قادر به رسم نقشه مزرعه می باشیم و از آن می توان برای مدیریت صحیح علف هرز استفاده نمود. در این نقشه ها مراکز پر تراکم لکه ها منبع تولید بذوری هستند که سبب ظهور گیاهچه ها در سال زراعی بعد می شوند. این مراکز در واقع

بیانگر بانک بذر قوی و شرایط مناسب جوانه زنی و رشد علف های هرز می باشند(محمدوند و همکاران، ۲۰۰۹). تحقیقات نشان داده است که لکه های علف هرز در مراحل اولیه شکل می گیرند اما بعد از اعمال مدیریت و در طی فصل رشد حواشی لکه ها نوسان نموده اما مراکز پر تراکم لکه ها ثابت باقی خواهند ماند که نتیجه این امر بالا رفتن همبستگی مکانی بین بانک بذر و گیاهچه های علف هرز خواهد بود(کاردینا و همکاران، ۱۹۹۶).

ویلسون و همکاران (۱۹۸۵)، عنوان نمودند که تراکم علف های هرز در یک مزرعه را می توان از طریق مشاهده علف های هرز سال قبل و همچنین بررسی بانک بذر پیش از کاشت محصول تعیین کرد. این محققین نشان دادند که در لوبیا (*Phaseolus vulgaris L.*)، تراکم علف های هرز سوروف و تاج خروس وحشی در فصل پاییز با تراکم آنها در بهار سال بعد همبستگی داشت. رهام و همکاران (۱۳۹۰)، همبستگی مکانی قوی برای بذور و گیاهچه های سلمه تره در تمامی مراحل نمونه برداری گزارش کردند. غلامی گل افشان و همکاران (۱۳۸۶)، نیز همبستگی مکانی قوی بین بانک بذر و گیاهچه های علف هرز در یک مزرعه تحقیقاتی در کرج گزارش کردند.

مکاریان و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از روش آنالیز کراس سمی واریوگرام روابط مکانی بین جمعیت های بذور و گیاهچه علف های هرز را مورد بررسی قرار دادند و همبستگی بالایی بین دو جمعیت مذکور مشاهده کردند. آن ها ثبات مکانی - زمانی لکه های علف هرز را عامل تطابق جمعیت ها در طی مکان و زمان دانستند. دیلمن و مورتسن (۱۹۹۹) نیز یک رابطه خطی مثبت بین تراکم اولیه گیاهچه و تراکم گیاهچه های زنده باقیمانده از کنترل علف هرز به دست آوردند. احتمالاً وجود بانک بذر پایدار در مراکز لکه ها سبب می شود تا بعد از کاربرد علفکش نیز بخشی از بذور سبز شده و بنابراین جمعیت علف های هرز در محل لکه ها بدون تغییر باقی بماند.

هژتینگ و همکاران (۲۰۰۷) الگوهای پراکنش علف های هرز یک مزرعه ذرت را در طی سه سال متوالی مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده از آزمایش آنها نشان داد که علف های هرز

یک ساله ای نظیر سوروف سلمه تره و تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*) که دارای قابلیت تولید بذر زیادی بوده و از تراکم بالایی در مزرعه برخوردار بودند، همبستگی مکانی قوی بین بانک بذر و گیاهچه هایشان نشان دادند.

فصل سوم

مواد و روش ها

۳-۱- زمان و موقعیت محل اجرای آزمایش

آزمایش در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جهاد کشاورزی سبزوار در سال زراعی ۹۱-۹۲ اجرا گردید. شهرستان سبزوار با 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 دارد. متوسط بارندگی منطقه ۱۸۸/۶ میلی متر و دمای متوسط سالانه ۱۵ الی ۱۷ درجه سانتی گراد دارد. متوسط حداکثر درجه حرارت ۶/۱۰ و حداقل ۶/۱ - درجه سانتیگراد در دی ماه و معدل حداقل درجه حرارت ۲۴/۲۳ و حداکثر ۳۷/۷ درجه سانتیگراد در تیرماه است.

۳-۲- مزارع مورد مطالعه

برای انجام این تحقیق چهار مزرعه در کنار هم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار که مساحت تقریبی هر کدام تقریباً ۳۵۰۰ متر مربع بود و جمعا مساحتی حدود یک و نیم هکتار را تشکیل می دادند، انتخاب گردید. به طوریکه بتوان در طول هر مزرعه ۱۰ نقطه و در عرض هر مزرعه ۸ نقطه به فاصله ۶ متر تعیین نمود و در مجموع در هر مزرعه ۸۰ نقطه روی شبکه مربعی به ابعاد ۶×۶ متر برای نمونه برداری از جمعیت بانک بذر و گیاهچه ها تعیین شد. در سه سال گذشته هر ساله در این مزرعه حبوبات کشت شده بود. و علف های هرز آن به روش های غیر شیمیایی کنترل شده است.

۳-۳- نمونه برداری از بانک بذر خاک

نمونه برداری از بانک بذر در اوایل مهر ماه ۱۳۹۰ قبل از اعمال روش های خاکورزی صورت گرفت. با توجه به اینکه نمونه برداری دوم بعد از ظهور گیاهچه ها از همان نقاط نمونه برداری اول باید صورت می گرفت و با توجه به بزرگ بودن سطح مزرعه، جهت بالا بردن دقت در نمونه برداری، ابتدا یک ریسمان کار بنایی تهیه شد و بر روی ریسمان به فاصله ۶ متر علامت هایی با جوهر ایجاد گردید. سپس در دو طرف عرض هر مزرعه نقاطی به فاصله ۶ متر توسط میخ های چوبی علامت گذاری

گردید و هنگام نمونه برداری ابتدا ریسمان علامت گذاری شده به میخ های چوبی دو طرف مزرعه بسته می شد و بدین ترتیب ۱۰ نقطه علامت گذاری شده به فاصله ۶ متر بر روی زمین مشاهده می گردید. این کار علاوه بر دقت باعث افزایش سرعت در نمونه برداری گردید. البته تاثیر منفی عواملی مانند باد و علف های هرز بزرگی که مزاحم ریسمان کشی در عرض زمین بودند را در کاهش سرعت نمونه برداری، نباید از نظر دور داشت.

با استفاده از اگری^۱ به قطر ۵ سانتی متر از عمق ۰ تا ۱۰ سانتی متری خاک در نقاط محل تلاقی شبکه گرید^۲ نمونه برداری شد. جهت یکسان شدن وزن نمونه ها پس از برداشت داخل لیوان علامت گذاری شده ای ریخته شد. سپس نمونه های یکسان شده در پاکت ریخته و پلاک گذاری شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. بدین ترتیب در مجموع ۳۲۰ نمونه خاک به آزمایشگاه منتقل گردید.

۳-۴- شخم

هدف از انجام این آزمایش بررسی سیستم های خاکورزی بر روی پراکنش بذر علف های هرز بود. بدین منظور هر کدام از مزارع با استفاده از یک روش متفاوت شخم زده شد. به طوری که مزرعه اول به روش دوبار دیسک عمود بر هم، مزرعه دوم به روش یک بار دیسک، مزرعه سوم با استفاده از کولتیواتور و مزرعه چهارم با استفاده از گاواهن برگردان دار در اواسط مهر ماه شخم زده شد.

۳-۵- کاشت بذر گیاه زراعی

پس از اعمال روش های مختلف شخم بذر گندم رقم امید به روش کرتی در چهار مزرعه با تراکم معمول منطقه در اول آبان ماه کشت شد.

¹ Auger

² Grid

۳-۶- عملیات داشت

۳-۶-۱- آبیاری

آبیاری هر ۴ مزرعه با استفاده از روش غرقابی و به صورت مرسوم در کشاورزی منطقه انجام گردید.

۳-۶-۲- کوددهی

با توجه به اینکه کود های حیوانی می تواند شامل بذور بسیاری از علف های هرز باشد و کاربرد کود دامی می تواند بر جمعیت بانک بذر تاثیر گذار باشد و درصد خطای تحقیق را بالا ببرد، بنابراین در هیچکدام از مزارع از کود حیوانی استفاده نشد و برای تقویت خاک طبق عرف محل تنها از کودهای شیمیایی به میزان ۲۵ کیلو در هکتار بصورت یکنواخت برای هر چهار مزرعه استفاده گردید.

۳-۶-۳- کنترل علف های هرز

از آن جایی که در مرحله دوم، نمونه برداری از گیاهچه های علف های هرز موجود در چهار مزرعه باید صورت می گرفت، لذا تا قبل از شناسایی و شمارش گیاهچه های علف هرز هیچگونه روش کنترلی با علف های هرز مزارع صورت نگرفت. اما پس از شمارش و ثبت جمعیت گیاهچه ها مبارزه با علف های هرز به روش های معمول منطقه صورت گرفت.

۳-۷- شمارش گیاهچه های علف هرز

در اوایل خردادماه ۹۲ زمانی که گیاه زراعی در مرحله سنبله دهی بود با استفاده از کادری به ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر، شمارش گیاهچه های علف های هرز در هر چهار مزرعه صورت گرفت. برای این کار، ابتدا همان ریسمان کار بنایی مرحله اول به میخ های چوبی که در عرض زمین جهت علامت گذاری در مرحله اول در زمین قرار داده شده بود، وصل گردید و کادر ذکر شده در همان نقاطی که

روی ریسمان علامت گذاری شده بود، قرار داده شد و گیاهچه های علف هرز شناسایی و شمارش گردید. بدین ترتیب محل نمونه برداری از جمعیت بانک بذر و گیاهچه ها کاملاً برهم منطبق بود.

۳-۸- شستشوی نمونه های خاک و استخراج بذور علف های هرز

پس از انتقال نمونه های برداشت شده به آزمایشگاه کار شستشوی ۳۲۰ نمونه ی تهیه شده آغاز گردید. برای این کار ابتدا هر نمونه به صورت مجزا در الک ریخته شد و در زیر آب شستشو داده شد تا ذرات خاک شستشو داده شود و سنگریزه ، ماسه ، بذور و بقایای گیاهان در الک باقی بماند (شوکت و صدیقی، ۲۰۰۴). سپس مواد باقی مانده به صورت غیر مستقیم زیر نور خورشید قرار گرفت تا رطوبت آن کاملاً خشک شود. سپس مواد باقی مانده رابه پاکت های برچسب دار خود برگردانده تا در مرحله بعد بذور علف های هرز شناسایی و شمارش شود.

۳-۹- شناسایی بذور علف های هرز

پس از شستشوی نمونه ها نوبت به شناسایی و شمارش بذور علف های هرز رسید. برای شناسایی بذور علف های هرز در هر نمونه از بینوکولر و راهنمای تاکسونومیکی^۳ بذور علف های هرز استفاده شد.

۳-۱۰- محاسبات آماری

تمام داده های حاصله از شمارش بذور علف های هرز و گیاهچه ها وارد نرم افزار Excel گردید و اطلاعات آماری برای جمعیت بانک بذر و گیاهچه علف های هرز متداول محاسبه شد. سپس با استفاده از نرم افزار GS+ آنالیز سمی واریوگرام^۴ و با استفاده از نرم افزار Variowin آنالیز کراس واریوگرام^۵ انجام گرفت. بدین صورت همبستگی مکانی بین جمعیت های بانک بذر و گیاهچه های

³ Taxonomic

⁴ Toxic variogram

⁵ Cross-variogram

علف هرز برای چهار مزرعه بررسی شد. در نهایت نقشه های توزیع و تراکم بانک بذر و جمعیت گیاهیچه ها 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 معادله (۱) محاسبه شد.

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

که در آن $N(h)$: زوج نمونه ای است که به فاصله ی h از یکدیگر واقع شده اند. $Z(X_i)$: تراکم علف هرز در موقعیت i ، $Z(X_i + h)$: تراکم علف هرز در موقعیت $X_i + h$ و $\gamma(h)$ نیز سمی واریوگرام می-باشد. در حقیقت سمی واریوگرام تنوع مکانی را به عنوان یک تابع از فاصله بین نقاط ژئوگرافیک توصیف می کند. جهت توصیف همبستگی مکانی بین دو متغیر از کراس سمی واریوگرام معادله (۲) استفاده شد (مکاریان، ۲۰۰۸).

$$\gamma_{AB}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [ZA(X_i) - ZA(X_i + h) \times ZB(X_i) - ZB(X_i + h)] \quad (2)$$

که در آن $AB(h)$: کراس سمی واریوگرام برای مکان های نمونه برداری است که به فاصله h از یکدیگر واقع شده است. $ZA(X_i)$ و $ZB(X_i)$ به ترتیب متغیرهای مورد نظر ما اعم از (جمعیت گیاهیچه، بانک بذر) در نقاط X و $X+h$ می باشد. $N(h)$ در هر دو معادله تعداد جفت محل های نمونه برداری است که به فاصله h از یکدیگر واقع شده اند (کولباخ و همکاران، ۲۰۰۰). بدین ترتیب براساس نمونه های موجود مقدار تجربی این معادله بدست آمده و سپس مدلی را با این مقادیر تجربی وفق دادیم. از پارامترهای مدل جهت تخمین تراکم علف های هرز در نقاط نمونه برداری نشده در

کریجینگ استفاده می‌شود. این پارامترها عبارت بودند از: حد آستانه (مجانِب^۶ : 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 می‌گیرد. دامنه تأثیر^۷ (R)، فاصله ای است که خصوصیت مورد نظر در آن فاصله دارای همبستگی است. عرض از مبدأ^۸ (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 معادله زیر استفاده شد (مکاریان، ۲۰۰۸).

$$\text{Autocorrelation (\%)} = \left[\frac{\text{Asymptote} - \text{Intercept}}{\text{Asymptote}} \right] \times 100 \quad (۳)$$

که در آن Autocorrelation(%) یا درصد همبستگی مکانی، Asymptote یا مجانِب و Intercept یا عرض از مبدأ می‌باشد. در این بررسی برآورد آماری برای بلوک‌های دارای ابعاد ۶×۶ صورت گرفت. بخش عمده ویژگی‌های آماری، نرمال کردن داده ها، تبدیل برگشت (پس از برآورد آماری، نتایج از حالت لگاریتمی به حالت اولیه برگشت داده شد و سپس نقشه ها ترسیم شدند)، رسم واریوگرام های تجربی، برازش مدل ، برآورد کریجینگ و رسم نقشه های توزیع علف های هرز و برازش کراس سمی واریوگرام با استفاده از نرم افزار^۹ GS+ انجام شد.

^۶ Asymptote

^۷ Range

^۸ Intercept

^۹ Geostatistic Software

فصل چهارم

نتایج و بحث

۴-۱- فلور بانک بذر علف های هرز

۴-۱-۱- جمعیت بذور علف های هرز متداول

در این آزمایش در مجموع بذر ۲۰ گونه علف هرز در چهار مزرعه شناسایی شد که غالباً علف های هرز یکساله بودند (جدول ۴-۱).

در هر چهار مزرعه بذور سلمک، هفت بند، تاج خروس و سوروف از تراکم بیشتری برخوردار بودند و لذا بررسی ها برای این چهار گونه غالب صورت گرفت (جدول ۴-۲). بقیه بذور با نام سایر بررسی شدند. همچنین تمام بررسی ها درباره مجموع بذور نیز صورت گرفت.

داده های حاصل از آنالیز نمونه های خاک نشان داد که در تمام مزارع، بذور علف هرز تاج خروس جمعیت غالب (بین ۴۰۶۷ تا ۵۱۱۹ بذر در متر مربع بسته به مزرعه) را تشکیل می داد (جدول ۴-۲). تاج خروس یکی از گونه های گیاهی دارای گسترش جهانی می باشد. بر این اساس فاسینی و ویتا (۲۰۰۵) تاج خروس را به عنوان یکی از علف های هرز شایع مزارع اکثر مناطق دنیا که باعث ایجاد مشکلاتی در رشد محصولات زراعی می شود و به عنوان میزبان پاره ای از آفات زراعی محسوب می گردد، معرفی کرده اند. تاج خروس به دلیل داشتن مسیر فتوسنتزی چهار کربنه دارای قدرت رقابت زیاد تحت شرایط درجه حرارت بالا، رطوبت پایین و نور شدید می باشد (نزویک و همکاران، ۱۹۹۴). بر اساس تحقیقات نزویک و همکاران (۱۹۹۸) و مک لچلن و همکاران (۱۹۹۳) یک بوته تاج خروس توانایی تولید ۱۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰ بذر با قابلیت پراکنش توسط باد را دارا می باشد. پورطوسی و همکاران (۱۳۸۴) در آزمایشی که در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام دادند، تعداد بذور علف هرز تاج خروس در متر مربع خاک را بین ۲۳۶۲۳ تا ۳۵۹۳۴ گزارش کردند. بنابراین رویت آلودگی بالای خاک مزارع به بذر تاج خروس در این مطالعه به دور از ذهن نمی باشد.

پس از تاج خروس علف هرز هفت بند با میانگین ۲۶۵۰ بذر در متر مربع بیشترین تراکم را دارا بود. علف هفت بند گیاهی یک ساله ای از تیره هفت بند است که به وسیله بذر تکثیر می شود.

بذر این گیاه می تواند چندین سال در خاک زنده بماند و قوه نامیه خود را حفظ کند. این گیاه حالت خوابیده دارد. علف هفت بند دارای پراکنش وسیعی است و معمولاً در مزارع یونجه، صیفی جات، باغات و فضای سبز دیده می شود (کازرونی منفرد و راشد محصل، ۱۳۸۵). غلامی گل افشان و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقی که در کرج انجام دادند، تعداد بذر علف هفت بند را به طور میانگین ۱۲۵۶۸ بذر در هر متر مربع ذکر نمودند.

علف هرز سلمک با میانگین تراکم ۲۴۲۰ بذر در هر متر مربع سومین تراکم را در بین بذر علف های هرز دارا بود. سلمک گیاهی است یکساله که تکثیر آن بوسیله بذر صورت می گیرد. هر گیاه حدود ۳۰۰۰ بذر تولید کرده که این تعداد گاهی به ۲۰۰۰۰ عدد نیز می رسد (سیاهمرگویی و همکاران، ۲۰۰۶). این گیاه در اکثر مناطق ایران وجود داشته و انتشار وسیعی دارد. سلمک جزء علف های هرز مهم مزارع پنبه، چغندر قند، توتون و ذرت و باغهای سبزی و صیفی بشمار می رود (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰).

سوروف با میانگین ۱۶۸۶ عدد بذر در هر متر مربع کمترین تراکم را در بین بانک بذر علف های هرز غالب هر چهار مزرعه دارا بود. سوروف علف هرزی یکساله، چهار کربنه و تابستانه است که با بذر تکثیر می یابد. سوروف قابلیت تولید بذر فراوان تا حدود ۳۰۰۰۰۰ در هر بوته را داراست (شرسا، ۲۰۰۲). این گیاه به دامنه وسیعی از رطوبت سازگاری داشته و می تواند از اوایل تابستان تا اواخر پاییز بذر تولید کند (ساتو و همکاران، ۲۰۰۵). بوته های سوروف در یک مزرعه آلوده می توانند در هر متر مربع تا ۲۰ هزار بذر تولید کنند (گیبسون و همکاران، ۲۰۰۳).

میانگین تراکم بذر مجموع گونه های علف هرز بین ۱۲۹۹۲ تا ۲۴۴۸۶ بذر در هر متر مربع متغیر بود (جدول ۴-۲). اکثر خاکهای زراعی حاوی مقدار زیادی از بذر علف های هرز هستند که تعداد آنها از ۴۱۰۰ تا ۱۳۷۰۰ عدد بذر در متر مربع تغییر می کند (اویسی و همکاران، ۱۳۸۵). غلامی گل افشان و همکاران (۱۳۸۸) نیز تعداد بذر علف های هرز در یک مزرعه ذرت در کرج را بین ۹۸۵۴ تا

۲۲۰۵۸۶ بذر در هر متر مربع گزارش کردند. 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 (غلامی گل افشان و همکاران، ۱۳۸۸). سیاهمرگویی (۱۳۸۲) نیز بیان کرد که ترکیب و تراکم بذر علف های هرز در خاک بسیار متغیر بوده و ارتباط زیادی با سابقه کشت زمین و عملیات مدیریتی در طی سالیان متمادی و نیز وضعیت جوامع علف های هرز در گذشته و حال دارد. 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 (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۴). از سوی دیگر زیر و رو کردن خاک در نتیجه عملیات شخم و خاکورزی بین ردیف ها نیز یکی از عوامل موثر در افزایش تراکم علف های هرز یک ساله می باشد (صفری و همکاران، ۱۳۹۰). مطالعات نشان داده اند که به طور متوسط ۹۵ درصد بذرهایی که به بانک بذر وارد می شوند، علف های هرز یک ساله و تنها ۵ درصد آنها مربوط به علف های هرز چند ساله می باشند (مولوگتا و استولنبرگ، ۱۹۹۷). یکی از عوامل بسیار مهم آلودگی این مزارع را می توان مربوط به سابقه کشت آنها دانست. یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر جمعیت علف های هرز سابقه کشت زمین در سال های قبل می باشد (سیاهمرگویی، ۱۳۸۲). در سه سال گذشته در این مزرعه گیاه تابستانه (حبوبات) کشت شده و در زمان برداشت حبوبات، علف های هرز غالب این مزرعه تولید بذر نموده و بذور آنها در اطراف گیاه مادری پراکنده شده و باعث آلودگی زیاد مزرعه به بذور علف های هرز گردیده است. کنترل مکانیکی و زراعی علف های هرز و عدم استفاده از علف کش در این مزارع تحقیقاتی نیز می تواند یکی دیگر از عوامل آلودگی زیاد این مزرعه به علف های هرز باشد.

با توجه به جدول ۴-۲ نتایج نشان داد 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 بذریک یا چند نوع علف هرز بود، به جز مزرعه چهارم که ۳/۷۵

درصد نقاط نمونه برداری شده عاری از بذر هر نوع علف هرز بود. گستردگی آلودگی مزرعه به علف هرز را می توان در اثر عواملی چون عدم مبارزه جدی با علف های هرز در سال های گذشته، استفاده نکردن از سموم شیمیایی برای مبارزه با علف های هرز، استفاده از کودهای حیوانی و چرای دام در مزرعه پس از برداشت محصول دانست. اطلاعات مکانی علف های هرز، تهیه برنامه های دقیق مصرف علف کش ها و اسپری کردن دقیق آن ها در مناطق محل رشد علف های هرز و نیز تهیه دوزهای مورد نیاز علف کش را تسهیل می کنند(مارتین و همکاران، ۲۰۱۱). با آگاهی از درصد نقاط دارای بذر می توان محل رویش جمعیت آینده گیاهچه ها را پیش بینی کرد و برای مبارزه با گیاهچه های علف هرز سمپاشی لکه ای را جایگزین کاربرد سراسری علف کش ها نمود. همچنین با آگاهی از نقاط آلوده به بذر علف های هرز می توان از علف کش های خاک مصرف بصورت موضعی استفاده نمود. استفاده از این راهکارها علاوه بر صرفه اقتصادی حاصل از مصرف کمتر علف کش ها، کمک شایانی به حفاظت از محیط زیست و سلامت انسان ها می کند. گرچه بسیاری از علف های هرز دارای توزیع لکه ای هستند اما روش معمول کنترل شیمیایی علف های هرز کاربرد علف کش به صورت یکنواخت در سرتاسر مزرعه می باشد(گونزالس-آندوجار و ساوترا، ۲۰۰۳). لکه ای بودن پراکنش علف های هرز امکان کنترل متناسب با مکان علف های هرز را در محصولات مختلف امکان پذیر نموده و در نتیجه باعث کاهش قابل توجهی در مصرف علف کش ها و هزینه های کنترل علف های هرز می شود(کریستنسن، ۲۰۰۹). جودی و همکاران(۲۰۰۱) بیان کردند که کاربرد متناسب با مکان در مقایسه با کاربرد سراسری سبب کاهش ۲۶ درصدی علف کش شد. کاربرد سراسری سموم شیمیایی اثرات نامطلوب بر روی محیط زیست و سلامت انسان ها دارد، از جمله پسماندهای سموم در خاک اثرات نامطلوب بر موجودات خاکزی داشته و این مواد پس از جذب، توسط گیاهان وارد زنجیره غذایی شده و منجر به ایجاد اثرات سوء برای گیاه و انسان می شوند(رحمانی، ۱۳۸۹). ویلز و همکاران (۱۹۹۲) نیز نشان دادند که استفاده بیش از مقدار مورد نیاز علف کش ها از درآمد و سوددهی کم می کند و باعث

خسارت های زیست محیطی می شود. بهترین گزینه ها در این رابطه عبارتند از: مخلوط کردن کود با خاک، قراردادن نواری یا نقطه ای کود در نزدیکی ریشه های گیاهان (گلرید و همکاران، ۱۳۸۵).

جدول ۴-۱- گونه های علف هرزی که بذور آنها در چهار مزرعه شناسایی شدند.

نام فارسی علف هرز	نام علمی علف هرز
خردل وحشی	<i>Sinapis arvensis</i> L.
سلمک	<i>Chenopodium album</i> L.
کنگر وحشی	<i>Cirsium arvense</i>
خاکشیر تلخ	<i>Sisymbrium officinalis</i>
خار شتر	<i>Alhagi pseudoalhagi</i>
علف شور	<i>Salsola kali</i> L.
پیچک	<i>Convolvulus arvensis</i>
علف هفت بند	<i>Polygonum aviculare</i> L.
دم روباهی کشیده	<i>Alopecurus myosuroides</i>
خونی واش	<i>Phalaris minor</i>
دم موشی	<i>Bromus</i> sp.
شور	<i>Suaeda altissima</i>
تلخ بیان	<i>Sophora alopecuroides</i> L.
تلخه	<i>Acroptilon repens</i>
تاج خروس	<i>Amaranthus retroflexus</i>
مرغ	<i>Cynodon dactylon</i> L.
سوروف	<i>Echinochloa crus – galli</i> L.
توق	<i>Xanthum stromarium</i>
خرفه	<i>Portulaca oleraceae</i>
خارخسک	<i>Tribulus terrestris</i>

جدول ۴-۲- 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
۱	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
۲	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
۳	تاج خروس	۴۱۹۴/۷۵	۲۳/۶۲	۴۲/۵
	هفت بند	۲۷۰۳	۱۵/۲۲	۴۳/۷۵
	سلمک	۲۲۵۰/۳۸	۱۲/۶۷	۴۶/۲۵
	سوروف	۱۷۰۲/۱۳	۹/۵۸	۴۵
	سایر	۶۹۱۰/۵	۳۸/۹۱	۱۰
	مجموع	۱۷۷۶۰/۷۵	۱۰۰	۰
۴	تاج خروس	۴۰۸۶/۳۸	۳۱/۴۵	۲۷/۵
	هفت بند	۲۶۷۷/۵	۲۰/۶۱	۴۸/۷۵
	سلمک	۱۹۷۶/۲۵	۱۵/۲۱	۴۲/۵
	سوروف	۹۸۱/۷۵	۷/۵۶	۶۲/۵
	سایر	۳۲۷۰/۳۸	۲۵/۱۷	۱۲/۵
	مجموع	۱۲۹۹۲/۲۵	۱۰۰	۳/۷۵

۴-۱-۲- توزیع مکانی بذور علف های هرز متداول

همبستگی مکانی برای بذور گونه های متداول، سایر گونه ها و مجموع بذور علف های هرز در هر چهار مزرعه با استفاده از تجزیه و تحلیل سمی واریوگرام محاسبه شد (جدول ۴-۳). تجزیه و تحلیل سمی واریوگرام برای بانک بذور مزرعه اول، همبستگی مکانی صفر تا ۵۰ درصد، برای بانک بذور مزرعه دوم همبستگی مکانی صفر تا ۴/۳۸ درصد، برای بانک بذور مزرعه سوم همبستگی مکانی صفر تا ۶۷/۵ و برای مزرعه چهارم همبستگی مکانی صفر تا ۸۴/۳ 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 سه مزرعه دیگر توزیع بعضی گونه ها تصادفی و بعضی همبستگی متوسط نشان دادند. محققین گزارش کرده اند که بذور در بانک بذور 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 (ریو و کوزنس، ۱۹۹۷). مکاریان (۲۰۰۸) گزارش کرد که توزیع تصادفی علف های هرز عمدتاً در مزارع با مدیریت ضعیف یا علف های هرزی که بذور آن ها بوسیله 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 (۴-۲) مشاهده می شود که در مزرعه دوم بیشترین تراکم بذور علف هرز در متر مربع مشاهده گردید. لذا توزیع تصادفی یا همبستگی مکانی بسیار اندکی در این مزرعه مشاهده گردید. به هر حال گونه های غالب بدلیل جمعیت بالا در مزارع مورد مطالعه توزیع تصادفی و بعضاً لکه ای ضعیف نشان دادند.

واریوگرام های بانک بذور علف های هرز مورد مطالعه عموماً با مدل های خطی، نمایی و کروی منطبق بود (جدول ۴-۳). تفاوت عمده سه مدل مذکور در دامنه تاثیر آنها می باشد، بطوری که در مدل های کروی همبستگی مکانی در دامنه تاثیر کمتری از مدل های نمایی بوجود می آید. در مدل های خطی نیز 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 باشد (کلی و همکاران، ۲۰۰۶).

در این آزمایش بیشترین دامنه تاثیر مربوط به بذر علف هرز هفت بند با ۲۱۰/۹ متر در مزرعه چهارم بود. دامنه زیاد نشانگر پراکنش گسترده بذور علف های هرز است که توسط عملیات مدیریتی یا مکانیسم پراکنش تحت تاثیر قرار می گیرد (مکاریان و همکاران، ۱۳۸۵).

دامنه تاثیر تاج خروس و سوروف در هر چهار 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 را ۴۰ متر در جهت حرکت ماشین آلات کشاورزی گزارش کردند.

دامنه تاثیر سلمک نیز در مزرعه های اول، دوم و سوم حدود ۵۰ متر بوده و همبستگی مکانی صفر را نشان داد که گویای پراکنش تصادفی بذر سلمک در این سه مزرعه است. ولی در مزرعه چهارم، دامنه تاثیر سلمک ۲۰۹ متر و همبستگی مکانی ۵۰ درصد بود. توزیع بذور سلمک به وسیله عواملی از قبیل عملیات زراعی مانند شخم در سال های قبل، 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 شخم 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. ولی در مزرعه سوم و چهارم دامنه تاثیر بترتیب ۱۳۶/۷ و ۲۱۰/۹ متر و همبستگی مکانی آن نیز متوسط (۵۰ درصد) بود. 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.

در آزمایش رامون و همکاران (۲۰۰۶) نیز مشاهده شد که نه تنها تفاوت هایی بین پراکنش مکانی گونه ها در محیط یکسان وجود داشت، بلکه به نظر می رسید 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 ۱۵۹/۹ متر) بود. همبستگی مکانی آن نیز بین صفر تا ۸۴/۳ درصد تغییر می کرد. 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 (کوزنس و ولکوک، ۱۹۹۷؛ هیزل و همکاران، ۱۹۹۶).

بذور پس از رسیدن از گیاه مادری جدا شده و در سطح زمین پراکنده می شوند. این فرآیند نیز بوسیله بعضی از عوامل از قبیل باد، شکار شدن، گیاهان مجاور و پستی و بلندی محیط تحت تاثیر قرار می گیرد (کابالپرو و همکاران، ۲۰۰۳). تقابل بین این عوامل سبب ایجاد الگوهای متفاوت پراکنش مکانی و زمانی جمعیت های بانک بذر در خاک می شود (وانگ و همکاران، ۲۰۰۵).

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 (جودی و همکاران، ۲۰۰۱، کوزنس و کرافت، ۲۰۰۰).

جدول ۳-۴- ضرایب مدل برازش داده شده بر واریوگرام های تجربی برای بانک بذر گونه های غالب، سایر و مجموع علف های هرز موجود در چهار مزرعه مورد مطالعه.

مزرعه	نام علف هرز	مدل	عرض از مبدا (Intercept)	مجاذب (Asymptote)	دامنه تاثیر (متر) (Range)	همبستگی مکانی (Autocorrelation)
۱	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
۲	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
۳	سلمک	خطی	۱۵/۶۷	۱۵/۷۵	۴۹/۹۷	۰/۵
	هفت بند	نمایی	۱۳/۸	۲۷/۶۱	۱۳۶/۷	۵۰
	تاج خروس	خطی	۱۷/۲۸	۱۷/۶۳	۴۹/۹۷	۰/۵
	سوروف	خطی	۱۴/۶۳	۱۴/۶۳	۴۹/۹۷	۰
	سایر	کروی	۴/۸۷	۱۴/۷۴۹	۱۴۳/۵	۶۷/۵
	مجموع	کروی	۰/۷۹۲	۱/۷۰۷	۱۵۹/۹	۵۳/۵
۴	سلمک	نمایی	۱۳/۴۹	۲۶/۹۹	۲۰۹/۱	۵۰
	هفت بند	نمایی	۱۴/۵۹	۲۹/۱۹	۲۱۰/۹	۵۰
	تاج خروس	خطی	۱۳/۸۴	۱۳/۸۴	۴۹/۹۷	۰
	سوروف	خطی	۱۳/۲۸	۱۳/۲۸	۴۹/۹۷	۰
	سایر	کروی	۵/۰۶	۱۶/۳	۱۸۶	۶۹
	مجموع	کروی	۱/۳۷	۸/۷۴۹	۱۱۸/۱	۸۴/۳

۴-۱-۳- نقشه های توزیع و تراکم جمعیت های بانک بذر علف های هرز

نقشه های توزیع و تراکم برای جمعیت های بذر گونه های متداول، سایر و مجموع بذور علف های هرز برای هر چهار مزرعه به طور مجزا ترسیم شد (شکل های ۴-۱ تا ۴-۴). 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 تجمع 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 ۴-۱). احتمالاً 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 ۴-۲). 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 (هاوارد و همکاران، ۱۹۹۱). بذرهایی که در فاصله کمتر از ۲ متری گیاه مادری پراکنش یابند خاصیت لکه ای را افزایش می دهند (هاوارد و همکاران، ۱۹۹۱).

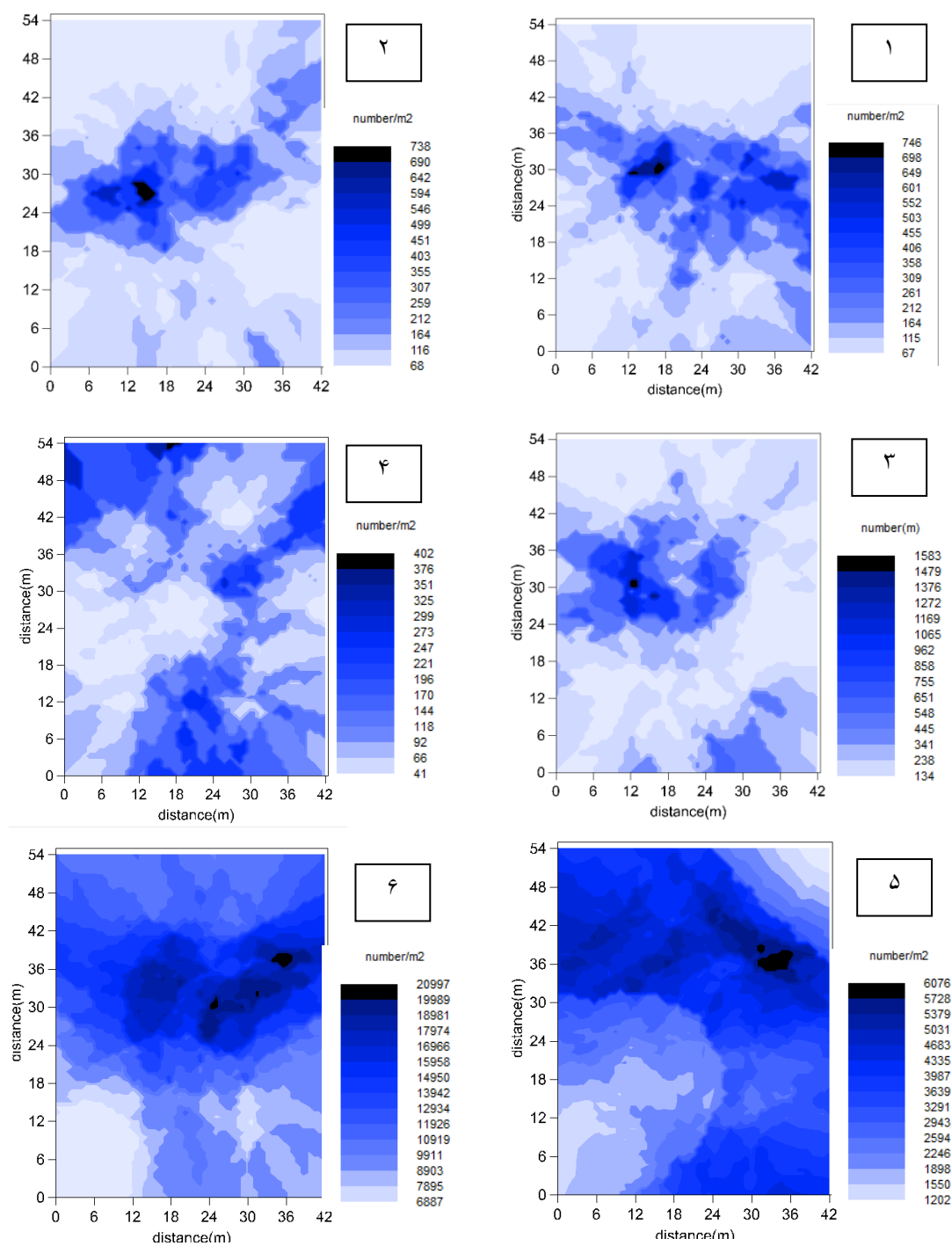
در مزرعه سوم، تجمع لکه ها در مرکز و حاشیه مزرعه به چشم می خورد (شکل ۴-۳). بطوریکه بعضی گونه ها در مرکز و بعضی در حواشی از تراکم بالاتری برخوردارند. به نظر می رسد حواشی مزرعه به دلیل ورود بذور از خارج به داخل مزرعه، اثرات حاشیه ای، کارایی کمتر علف کش

ها در این نواحی (سمپاشی ناصحیح)، سطوح کمتر استقرار گیاه زراعی، برخورداری بهتر از تشعشع و رقابت کمتر گیاهان زراعی با علف های هرز مکان مناسبتری برای حضور علف های هرز باشند (مکاریان، ۲۰۰۸).

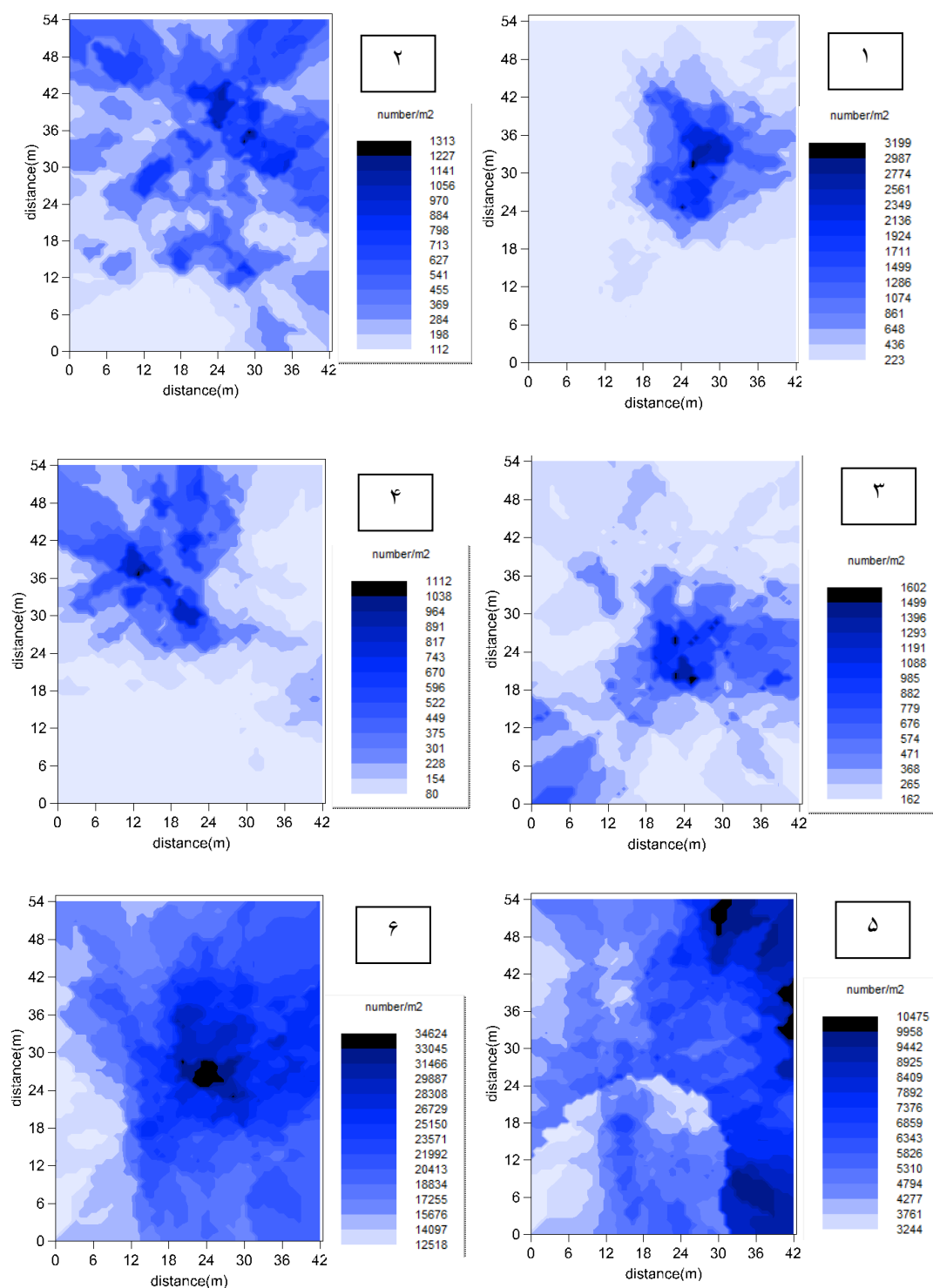
در مزرعه چهارم، تجمع بیشتر لکه ها در مرکز مزرعه است (شکل ۴-۴) و با فاصله گرفتن از مرکز لکه از تراکم کاسته می شود و در حاشیه ها به کمترین تراکم می رسد. این نوع پراکنش بذور می تواند ناشی از ویژگی های بیولوژیک هر گونه و احتمالاً بیشتر مربوط به توزیع گیاهان مادری در نواحی مرکز مزرعه باشد. چه بسا وجود شرایط محیطی مناسب (مانند رطوبت کافی و حاصلخیزی خاک و غیره) در این مناطق دلیل رشد مطلوب گیاهان مادری و تولید بذر بیشتر در این نقاط باشد. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می رسد اگر کاربرد علف کش های خاک مصرف مدنظر باشد، بهترین نتایج با مصرف علفکش در مکان هایی که بیشترین آلودگی به بذر علف هرز دارند، حاصل خواهد شد.

به عبارتی برای مبارزه با علف های هرز از روش های مدیریت متناسب با مکان می توان استفاده نمود. در مدیریت علف های هرز در مکان های ویژه، به نحوه توزیع علف های هرز در سطح مزرعه توجه می شود و به این ترتیب، مصرف علف کش نیز بر اساس توزیع مکانی آنها انجام می گیرد. بر این اساس، در نواحی عاری از علف هرز، علف کش مصرف نشده و در نواحی آلوده با توجه به تراکم و نوع گونه آن عملیات سمپاشی انجام می شود. ترادوی - داکار و همکاران به نقل از (گروندال، ۱۹۸۸) اظهار داشتند که از طریق مدیریت علف کش ها در مکان ویژه، مصرف آترازین به میزان ۳۲ تا ۴۳ درصد و دایکامبا به میزان ۴۵ درصد کاهش می یابد. جورادو- اکسپوزیت و همکاران (۲۰۰۳) نیز دریافتند که از طریق سمپاشی در مناطقی که تراکم علف هرز در آن به حد آستانه برسد، به میزان ۶۱ درصد در مصرف علف کش صرفه جویی می شود.

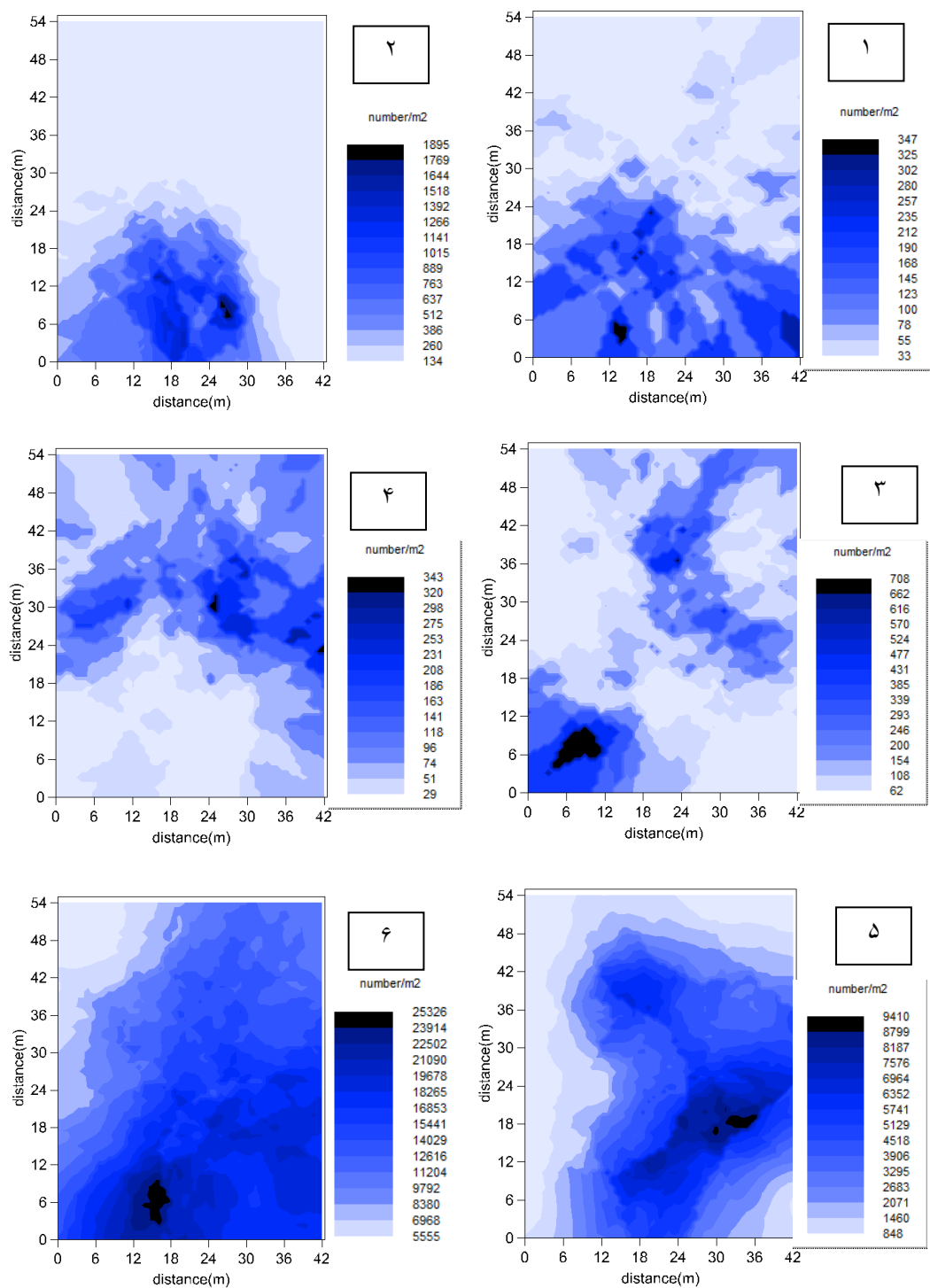
کاربرد علف کش در مکان های ویژه به معنی کاهش مصرف علف کش بدون کاهش آثار آن است. ترادوی داکار و همکاران (۲۰۰۳) به نقل از (گروندال، ۱۹۸۸) گزارش کردند که عملکرد ذرت در شرایط مصرف علف کش به صورت کاربرد در مکان های ویژه و کاربرد سراسری، مشابه است. اما ضمن کنترل مطلوب تر، مدیریت متناسب با مکان علف هرز می تواند یک راه کار مفید و موثر در کاهش مصرف علف کش ها باشد. اولین گام در این راستا، تهیه نقشه های توزیع علف های هرز است. به طور کلی نمونه برداری و تهیه نقشه از علف های هرز مزرعه، ابزار مفید و مورد استفاده جهت مدیریت متناسب با مکان است (صفری و همکاران، ۱۳۹۰). سمی واریوگرام ها و نقشه های حاصل از کریجینگ در توصیف توزیع مکانی نقش مهمی دارند. استفاده از این راهکارها در مدیریت تلفیقی علف های هرز گام بلندی در جهت افزایش عملکرد گیاه زراعی، استفاده کمتر از علف کش های گوناگون و در نتیجه سلامت و امنیت غذایی خواهد بود (پورطوسی و همکاران، ۱۳۸۶).



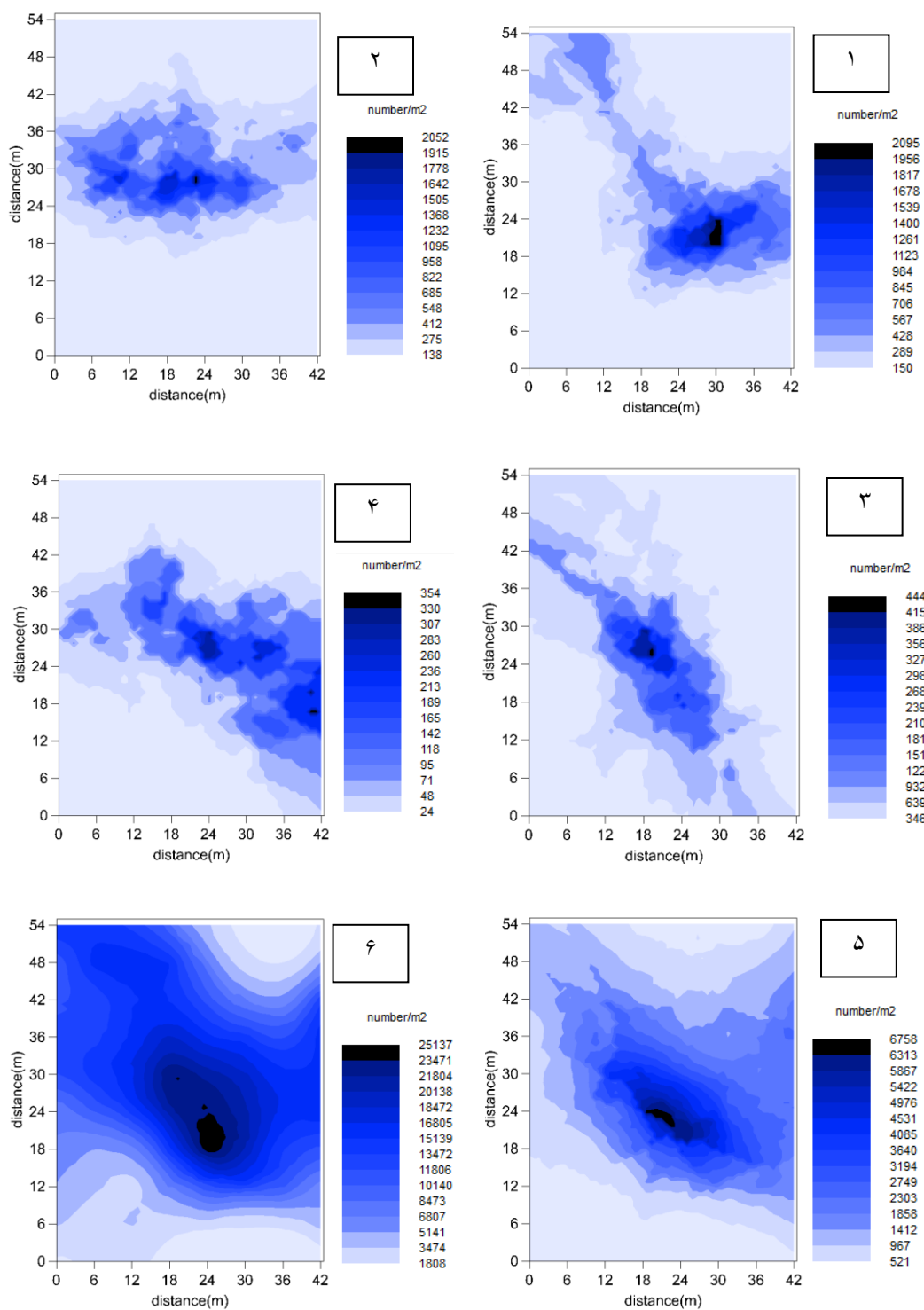
شکل ۴-۱- نقشه های بذور علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه اول



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



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



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

۴-۲- فلور گیاهچه های علف هرز

۴-۲-۱- جمعیت گیاهچه های علف های هرز متداول

علف های هرزی که بذور آنها در مرحله اول نمونه برداری (قبل اعمال تیمارها) شناسایی شده بود، در مرحله دوم نمونه برداری، گیاهچه های آنها نیز شناسایی و ثبت شدند و همانطور که پیش بینی می شد علف های هرز تاج خروس، سوروف، سلمک و هفت بند دارای بیشترین تراکم در سطح هر ۴ مزرعه بودند. بقیه گیاهچه ها به علت تراکم کم با نام سایر مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین تمام تجزیه و تحلیل ها برای مجموع گیاهچه های علف های هرز نیز انجام شد. میانگین تراکم گیاهچه ها در هر متر مربع و درصد تراکم در مزارع، در جدول (۴-۴) آمده است. از آنجایی که گندم یک گیاه یکساله می باشد، به نظر می رسد تقارن بخشی از سیکل زندگی این گیاه با علف های هرز یک ساله بهاره- تابستانه، یکی از عوامل مهم در بالابودن تراکم این گروه از علف های هرز باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده می توان با اطلاع از وضعیت بانک بذر در ابتدای فصل به پیش بینی درستی از گیاهچه های علف هرز در طول فصل رشد دست یافت. البته در مورد گونه هایی که درصد جوانه زنی پایینی دارند یا بذور آنها دارای خواب هستند مانند علف هفت بند، نمی توان تراکم گیاهچه های علف هرز را در طول فصل رشد تخمین زد. زیرا هرچند بانک بذر قوی این گونه ها ممکن است قابل تشخیص باشد اما جوانه زنی اندک بذور، پیش بینی جمعیت آنها را دشوار خواهد کرد (غلامی گل افشان و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج کاردینا و همکاران (۱۹۹۷) نیز مطلب فوق را تایید می کند.

با توجه به جدول (۴-۴) مشاهده می شود که در تمامی تیمارها تاج خروس بیشترین تراکم گیاهچه را دارا بود. دوره رویش ممتد، رشد سریع، تولید بذر زیاد و زیستایی طولانی مدت بذور می تواند مهمترین علل تراکم بالای گیاهچه های تاج خروس باشد. تاج خروس سومین علف هرز غالب دو لپه ای در سطح جهان است که به دلیل دارا بودن طبیعت رشد در دمای بالا و نور شدید بویژه در

مزارع گیاهان زراعی تابستانه و گرما دوست و دارای مسیر فتوسنتزی چهار کربنه جوانه زنی بالایی دارد (رونالد، ۲۰۰۰). قربانی و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند بذور این گونه در دامنه وسیعی از دما، پتانسیل های رطوبتی و اعماق متفاوت دفن، قادر به جوانه زنی می باشد.

در مزرعه های اول و دوم که به ترتیب تیمارهای دوبار دیسک عمود بر هم و یک بار دیسک اعمال شده است، گیاهچه های تاج خروس و سوروف بیشترین تراکم را به خود اختصاص داده اند. سوروف و تاج خروس از جمله علف های هرزی هستند که به لحاظ خصوصیات فیزیولوژیکی چهار کربنه و از نظر مرفولوژیکی دارای ارتفاع زیاد (تاج خروس)، تولید بذر فراوان و سرعت رشد بالاو گسترش عمقی و عرضی ریشه بخصوص در سوروف، در مزارع مورد توجه هستند (رونالد، ۲۰۰۰). اشرافی و همکاران (۱۳۸۳) نیز تراکم نسبی ۸ تا ۱۰ درصدی را برای گیاهچه های سوروف در مزرعه ای در مشهد گزارش کردند.

در مزرعه های سوم و چهارم که به ترتیب تیمارهای کولتیواتور و گاواهن اعمال شده بود، بعد از تاج خروس، علف هرز هفت بند بیشترین تراکم را دارا بود. باومیستر و کارسن (۱۹۹۲) نقش دما در تنظیم تغییرات فصلی خواب و جوانه زنی در بذور هفت بند را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج همین محققین نشان داد که بذور این گونه دارای الگوی خواب فصلی بوده که مشخصه گونه های یکساله تابستانه می باشد. در این گونه ها خواب در دماهای کم زمستان برطرف شده و اوج جوانه زنی در بهار رخ می دهد و خواب مجددا در تابستان القا می شود. به همین دلیل تراکم بالای گیاهچه های هفت بند در این آزمایش بدور از انتظار نبود.

از نظر میانگین تراکم، سلمک سومین تراکم را در بین علف های هرز هر چهار مزرعه دارا بود. علف هرز سلمک در اغلب گیاهان تابستانه مشاهده می گردد. این علف هرز دارای بذور قهوه ای روشن و قهوه ای تیره می باشد که هر کدام از نظر فیزیولوژیکی دارای خصوصیات متفاوتی هستند. بطوریکه بذور تیره خواب اندکی دارند اما بذور روشن خواب عمیقی دارند و بدین ترتیب این گیاه قادر

است در زمان های متفاوت، بذور آماده جوانه زنی داشته باشد(راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰؛ خسروی، ۱۳۷۵). کاسانل (۱۹۸۰) رویش گیاهچه سلمک در مزرعه را کمتر از جوانه زنی در آزمایشگاه ذکر کرده و چندشکلی بودن بذور و عوامل خرد اقلیمی را توجیه این تفاوت دانسته است. به نظر می رسد اثرات متقابل بیولوژی این گونه با شرایط پیچیده محیطی تاثیرات متفاوتی بر جوانه زنی این علف هرز دارد.

به طور میانگین ۱۷/۵ تا ۴۲/۵ درصد از سطح مزارع عاری از گیاهچه علف هرز تاج خروس، ۳۳/۷۵ تا ۶۲/۵ درصد عاری از سوروف، ۳۱/۲۵ تا ۵۳/۷۵ درصد عاری از گیاهچه هفت بند و ۳۷/۵ تا ۵۳/۷۵ درصد عاری از گیاهچه سلمک بود. طبق نتایج این تحقیق، می توان با استفاده از روش های سمپاشی لکه ای علاوه بر کنترل موثرتر علف های هرز باعث افزایش سطح سلامت محیط زیست و انسان شد. با توجه به گسترش مقاومت علف های هرز به علف کش ها و اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از مصرف آنها، توسعه راهکارهای اکولوژیک به عنوان یک گزینه سازگارتر با اکوسیستم های زراعی برای مدیریت علف های هرز در جهت کاهش مصرف سموم شیمیایی از اولویت های کشاورزی پایدار محسوب می شود(سوانتون و مورفی، ۱۹۹۶).

جدول ۴-۴ - جمعیت گیاهچه های علف های هرز متداول در هر مزرعه

تیمار	نام علف هرز	میانگین تراکم در متر مربع	درصد تراکم	درصد نقاط عاری از گیاهچه علف های هرز
دوبار دیسک	تاج خروس	۲۲/۶۵	۲۸/۷۶	۱۷/۵
	سوروف	۱۱	۱۳/۹۷	۳۳/۷۵
	هفت بند	۹/۲۵	۱۱/۷۵	۳۱/۲۵
	سلمک	۸/۹۵	۱۱/۳۷	۳۷/۵
	سایر	۲۶/۹	۳۴/۱۶	۶/۲۵
	مجموع	۷۸/۷۵		.
یک بار دیسک	تاج خروس	۱۶/۹	۲۳/۴۱	۲۶/۲۵
	سوروف	۹/۹۵	۱۳/۷۸	۴۰
	سلمک	۷/۲	۹/۹۷	۵۳/۷۵
	هفت بند	۶/۲	۸/۵۹	۵۳/۷۵
	سایر	۳۱/۹۵	۴۴/۲۵	۳/۷۵
	مجموع	۷۲/۲		.
کولتیواتور	تاج خروس	۱۳/۳۵	۲۴/۷	۳۱/۲۵
	هفت بند	۸	۱۴/۸	۴۸/۷۵
	سلمک	۷	۱۲/۹۵	۴۳/۷۵
	سوروف	۶/۰۵	۱۱/۱۹	۴۷/۵
	سایر	۱۹/۶۵	۳۶/۳۶	۱۱/۲۵
	مجموع	۵۴/۰۵		۱/۲۵
گاواهن	تاج خروس	۱۱/۹	۲۸/۷۱	۴۲/۵
	هفت بند	۸/۱	۱۹/۵۴	۴۸/۷۵
	سلمک	۶/۰۵	۱۴/۶	۵۰
	سوروف	۳/۲	۷/۷۲	۶۲/۵
	سایر	۱۲/۲	۲۹/۴۳	۱۷/۵
	مجموع	۴۱/۴۵		۶/۲۵

۴-۲-۲ مقایسه درصد بذور سبز شده در هر مزرعه

پس از شمارش گیاهچه های سبز شده و مقایسه آن با اطلاعات حاصل از تعداد بذور موجود در بانک بذر خاک، درصد بذور سبز شده محاسبه شد (جدول ۴-۵). درصد جوانه زنی تعیین کننده رابطه بانک بذر و گیاهچه ها است. عوامل مختلفی از جمله نور و میزان رطوبت، دما و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، توسط محققین مختلف به عنوان عوامل تاثیر گذار بر سبز شدن گیاهچه علف های هرز ذکر شده است (بنونوتی و همکاران، ۲۰۰۱). در این آزمایش بیشترین درصد سبز شدن مربوط به علف هرز سوروف بود که بین ۰/۳۳ تا ۰/۶۳ درصد بذور آن سبز شد و به طور میانگین ۰/۴۴ درصد بذور سوروف موجود در هر چهار مزرعه سبز شدند. کمترین درصد سبز شدن مربوط به علف هرز هفت بند بود که به طور میانگین ۰/۲۰ درصد بذور هفت بند در چهار مزرعه سبز شد. غلامی گل افشان و همکاران (۱۳۸۶) در آزمایشی که در مزرعه ای در کرج انجام شده بود گزارش کردند که در بین گونه های علف هرز پهن برگ، خرفه و تاج خروس به ترتیب بیشترین درصد جوانه زنی بذور و هفت بند و پیچک کمترین گیاهچه را در متر مربع داشتند.

بذر علف هرز تاج خروس در هر چهار مزرعه مورد آزمایش به طور میانگین ۰/۳۷ درصد سبز شد. جوانه زنی متأثر از شرایط اکولوژیکی متداول در زیستگاه بوده و با چندین عامل محیطی از جمله نور، دما و بستر جوانه زنی مرطوب در ارتباط می باشد (گایرولا و همکاران، ۲۰۱۱). قربانی و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که بذور تاج خروس در دامنه وسیعی از دما، پتانسیل های رطوبتی و اعماق متفاوت دفن، قادر به جوانه زنی می باشد. در علف هرز تاج خروس بیشترین درصد سبز شدن به مزرعه اول مربوط می شد که تیمار دو بار دیسک عمود بر هم در آن اعمال شده است. سپس مزرعه دوم با تیمار یک بار دیسک، مزرعه سوم با تیمار کولتیواتور و مزرعه چهارم با تیمار گلاوآهن برگردان دار، در مراتب بعدی قرار داشتند. تاج خروس گونه ای است که بذور آن دارای خواب هستند یا به عبارتی فتوبلاستیک هستند (گایرولا و همکاران، ۲۰۱۱). آزمایشات متعددی نشان داده است که شخم و برهم زدن خاک سبب افزایش جوانه زنی بذور فتوبلاستیک می شود (ابراهیمی و همکاران،

۱۳۸۸). در همین راستا گزارش شده است که در حین زیر و روشن کردن خاک در اثر شخم، بذور یک فلش نوری دریافت می کنند که تامین کننده نیاز نوری آن ها برای جوانه زنی می باشد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۸). به نظر می رسد در مزرعه دو دیسک بذور تاج خروس با بر هم زدن خاک نور کافی برای جوانه زنی دریافت کرده و تعداد بیشتری از بذور آن سبز شده است. شخم از طریق ساییدن پوسته ها نیز در جوانه زنی نقش دارد. شخم بذور دفن شده در اعماق بیشتر خاک که بدلیل عمق زیاد امکان جوانه زنی ندارند را به عمق مناسب می آورد و منجر به جوانه زنی آن می شود (آزوز و همکاران، ۱۹۹۵). شخم با گاو آهن برگردان بذور را از سطح به اعماق می برد و لذا در شرایط نامطلوبی برای جوانه زنی قرار می گیرند (آزوز و همکاران، ۱۹۹۵). در این تحقیق نیز کمترین درصد جوانه زنی تاج خروس، مربوط به مزرعه چهارم بود که شخم با گاو آهن برگردان دار در آن اعمال شده است.

علف هرز سوروف نیز مانند تاج خروس بود. بیشترین درصد سبز شدن سوروف در مزرعه اول با تیمار دو بار دیسک عمود بر هم و سپس مزرعه دوم، سوم و چهارم با تیمارهای یک بار دیسک، کولتیواتور و گاو آهن برگردان دار بود. به نظر می رسد دریافت نور و اکسیژن، در اثر خاکورزی مهمترین عامل بالا بودن درصد جوانه زنی در تیمارهای دوبار دیسک عمود بر هم و یک بار دیسک باشد.

علف هرز هفت بند نیز شرایطی همانند تاج خروس و سوروف را داشت. بیشترین درصد سبز شدن آن در مزرعه اول که تیمار دوبار دیسک عمود بر هم اعمال شده بود، مشاهده شد. پس از مزرعه اول، مزرعه دوم که تیمار یک بار دیسک در آن اعمال شده بود و سپس مزرعه های سوم با تیمار کولتیواتور و مزرعه چهارم با تیمار گاو آهن برگردان دار با ۳۰٪ درصد سبز شدن بذور آن، کمترین درصد سبز شدن را داشت. علاوه بر دریافت نور و اکسیژن، خراشیده شدن پوسته بذر علف های هرز در اثر خاک ورزی و شکسته شده خواب بذور علف هرز می تواند دلیل بالا بودن درصد جوانه زنی بذر علف هرز هفت بند در مزرعه دوبار دیسک باشد. پوسته بذور علف های هرز ممکن است در اثر عوامل

مختلفی از جمله عملیات مکانیکی مانند شخم، خراشیده شده و خواب بذر شکسته و جوانه زنی اتفاق بیفتد (چوهان و جانسون، ۲۰۰۸؛ تیلور، ۲۰۰۵).

به طور میانگین ۰/۳۱ درصد بذور علف هرز سلمک موجود در بانک بذر هر چهار مزرعه مورد آزمایش سبز شد. بیشترین درصد سبز شدن سلمک مانند سایر بذور مربوط می شد به مزرعه اول که تیمار دوبار دیسک عمود بر هم اعمال شده بود. سلمک در تیمارهای کولتیواتور و گاواهن برگردان دار ۰/۳۱ درصد بذورش سبز شد و کمترین درصد سبز شدن سلمک در مزرعه دوم با تیمار یک بار دیسک با ۰/۲۱ درصد مشاهده شد. بوهرلر (۱۹۹۹) عنوان نمود که شخم در تاریکی باعث کاهش ۷۰ درصدی میزان جوانه زنی برای سلمک و ۳۰ درصدی برای هفت بند شده است. به نظر می رسد تیمار دوبار دیسک عمود بر هم باعث گردیده بذور سلمک که نیاز نوری فراوانی برای جوانه زنی دارند، در معرض نور قرار گرفته و بیشترین درصد جوانه زنی در این تیمار را داشته باشند.

سایر و مجموع علف های هرز نیز بیشترین درصد جوانه زنی (بترتیب ۰/۵۳ و ۰/۵۴ درصد) را در مزرعه دوبار دیسک عمود بر هم داشتند. درحالیکه درصد جوانه زنی سایر و مجموع علف هرز در سه مزرعه دیگر تفاوت چشمگیری با هم نداشت.

در بین روش های مختلف خاک ورزی، بیشترین درصد سبز شدن مجموع علف های هرز به تیمار کاربرد دو بار دیسک عمود بر هم با ۰/۵۴ درصد مربوط می شد و پس از آن تیمار کاربرد گاواهن با ۰/۳۲ درصد، تیمار کاربرد کولتیواتور با ۰/۳۰ درصد و تیمار کاربرد یک بار دیسک با ۰/۲۹ درصد، در مراتب بعدی قرار داشتند. ادوات خاک ورزی نقش مهمی در انتقال و جابجایی بذورهای علف هرز دارند. شخم می تواند دو نوع تاثیر بر جوانه زنی بذور علف های هرز داشته باشد: ۱- اثر مثبت: انتقال بذر به لایه های پایین خاک و کاهش قابلیت جوانه زنی (بنوینوتی، ۲۰۰۱). که در این صورت، شخم می تواند یکی از بخش های مهم مدیریت تلفیقی علف های هرز باشد. ۲- اثر منفی: تحریک جوانه زنی با افزایش تهویه خاک و افزایش تبادلات گازی بذر و محیط، خراشیده شدن بذر توسط

ذرات خاک و ماشین الات و تحریک فرایند های زندگی هوازی و جوانه زنی، بالا آوردن بذور علف های هرزی که در عمق خاک قرار دارند و رسیدن نور به آنها و در نهایت افزایش جمعیت علف های هرز (بنوینوتی و همکاران، ۲۰۰۱). تولیمر و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که در سیستم بدون خاکورزی و خاکورزی کاهش یافته، تراکم علف های هرز به طور چشمگیری بیشتر از سیستم های خاکورزی مرسوم است. جوامع علف های هرز در پاسخ به خاکورزی تغییر می کنند، به عبارت دیگر تخریب مکانیکی خاک، اولین عامل برای برگشت بذر علف های هرز به خاک می باشد. تراکم بذور قابل جوانه زنی در سیستم بدون شخم بیشتر از سیستم شخم حداقل و شخم رایج می باشد (سوسنوسکی و کاردینا، ۲۰۰۶). با توجه به نتایج حاصل شده به نظر می رسد نوع عملیات خاکورزی تأثیر متفاوت قابل توجهی بر فلور علف های هرز دارد.

و بطور کلی برهم زدن بیشتر خاک (دوبار دیسک) باعث افزایش درصد جوانه زنی بذور علف های هرز شده و تشدید آلودگی مزرعه به علف های هرز را در پی خواهد داشت. هرچند در سال های آیش شخم می تواند بعنوان راهکاری موثر در تخلیه بانک بذر مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۴-۵- درصد بذور سبز شده در چهار مزرعه مورد آزمایش پس از اعمال روش های مختلف خاکورزی

تیمار	نام علف هرز	بانک بذر (تعداد در متر مربع)	گیاهچه (تعداد در متر مربع)	درصد بذور سبز شده
دوبار دیسک	تاج خروس	۴۰۶۷/۲۵	۲۲/۶۵	۰/۵۶
	سوروف	۱۷۵۳/۱۳	۱۱	۰/۶۳
	هفت بند	۱۶۳۲	۹/۲۵	۰/۵۷
	سلمک	۲۰۷۱/۸۸	۸/۹۵	۰/۴۳
	سایر	۵۱۱۹/۱	۲۶/۹	۰/۵۳
	مجموع	۱۴۶۴۳/۳۸	۷۸/۷۵	۰/۵۴
یک بار دیسک	تاج خروس	۵۱۱۹/۱۳	۱۶/۹	۰/۳۳
	سوروف	۲۳۰۷/۷۵	۹/۹۵	۰/۴۳
	هفت بند	۳۵۷۶/۳۸	۶/۲	۰/۱۷
	سلمک	۳۳۸۵/۱۳	۷/۲	۰/۲۱
	سایر	۱۰۰۹۸	۳۱/۹۵	۰/۳۲
	مجموع	۲۴۴۸۶/۳۸	۷۲/۲	۰/۲۹
کولتیواتور	تاج خروس	۴۱۹۷/۷۵	۱۳/۳۵	۰/۳۲
	سوروف	۱۷۰۲/۱۳	۶/۰۵	۰/۳۶
	هفت بند	۲۷۰۳	۸	۰/۰۳
	سلمک	۲۲۵۰/۳۸	۷	۰/۳۱
	سایر	۶۹۱۰/۵	۱۹/۶۵	۰/۲۸
	مجموع	۱۷۷۶۰/۷۵	۵۴/۰۵	۰/۳۰
گاواهن	تاج خروس	۰۸۶/۳۸	۱۱/۹	۰/۲۹
	سوروف	۹۸۱/۷۵	۳/۲	۰/۳۳
	هفت بند	۲۶۷۷/۵	۸/۱	۰/۳۰
	سلمک	۱۹۷۶/۲۵	۶/۰۵	۰/۳۱
	سایر	۳۲۷۰/۳۸	۱۲/۲	۰/۳۷
	مجموع	۱۲۹۹۲/۲۵	۴۱/۴۵	۰/۳۲

۴-۲-۳- بررسی توزیع مکانی علف های هرز متداول

وضعیت توزیع مکانی برای علف های هرز غالب، سایر و مجموع گیاهچه های علف هرز با استفاده از تجزیه و تحلیل سمی واریوگرام ها محاسبه شد. بر اساس نتایج بدست آمده، دامنه تاثیر از ۴۹/۹۷ تا ۲۱۲/۷ متر بسته به گونه علف هرز و مزرعه متغیر بود (جدول ۴-۶). ویزپستر و همکاران (۲۰۰۲) دامنه تاثیر را برای علف های هرز یک مزرعه ذرت در ایالت کلرادو بین ۵ تا ۳۶۳ متر گزارش کرده اند. دامنه تاثیر، فاصله ای است که خصوصیت مورد نظر در آن فاصله دارای همبستگی است (مکاریان، ۲۰۰۸). نتایج نشان داد که دامنه گسترش توزیع بذور علف های هرز در هر مزرعه متفاوت بود (جدول ۴-۳). به نظر می رسد با توجه به تفاوت اولیه ای که در دامنه گسترش (دامنه تاثیر) بین بذر گونه های مختلف در چهار مزرعه وجود داشت و نیز ارتباطی که بین تراکم بذر و گیاهچه مشاهده شد، دامنه تاثیر متغیر گیاهچه ها در مزارع مختلف بدور از انتظار نباشد. به عبارتی رفتار موضعی متفاوتی بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه ها در چهار مزرعه مشاهده گردید.

در مجموع بیشترین دامنه تاثیر (۱۹۶ تا ۲۱۰ متر) برای گونه های علف هرز در مزرعه سوم که تیمار کولتیواتور در آن اعمال شده بود، مشاهده شد. هر عاملی که بر توزیع جمعیت علف های هرز تاثیر بگذارد، دامنه تاثیر را نیز تغییر خواهد داد. به نظر می رسد شخم با کولتیواتور باعث پراکنش گسترده بذور علف های هرز می گردد. دامنه تاثیر زیاد نشانگر پراکنش گسترده علف های هرز بوسیله اندام های تولید مثلی است که توسط عملیات مدیریتی تحت تاثیر قرار می گیرند و در واقع نشان دهنده الگوهای پراکنش علف های هرز در سطح مزارع می باشد (جودی و همکاران، ۲۰۰۱).

توزیع مکانی علف های هرز یک متغیر مهم در تداخل بین گیاهان بشمار می آید که رقابت، بقاء، تولید مثل و پراکنش اندام های رویشی را تحت تأثیر قرار می دهد (مکاریان، ۲۰۰۸). برای اجرای یک برنامه مدیریتی صحیح اطلاع از توزیع مکانی جوامع علف هرز ضروری می باشد زیرا که جمعیت

علف های هرز پراکنش متفاوتی در بعد مکان دارند (پورطوسی و همکاران، ۱۳۸۴). بنابراین از مفهوم توزیع مکانی می توان برای شناسایی و درک پویایی جمعیت علف هرز و افزایش کارایی مدیریت در کنترل علف هرز استفاده کرد (کانترل و کوزنز، ۱۹۹۱). تجزیه و تحلیل سمی واریوگرام برای گیاهچه علف های هرز مزرعه دو دیسک، همبستگی مکانی صفر تا ۵۵/۲۴ درصد، برای مزرعه یک دیسک همبستگی مکانی صفر تا ۵۰/۱۵ درصد، برای مزرعه کولتیواتور همبستگی مکانی ۲/۷۵ تا ۸۶ و برای مزرعه گاواهن همبستگی مکانی صفر تا ۵۰/۳ درصد نشان داد.

نتایج حاصله نشان داد که گیاهچه های سلمک و تاج خروس در مزارعی که تیمارهای یک بار دیسک، کولتیواتور و گاواهن برگردان دار اعمال شده است، دارای دامنه تاثیر زیاد و همبستگی مکانی متوسطی بودند (جدول ۶-۴). همچنین همبستگی مکانی هفت بند و سوروف در مزارع دوم و چهارم صفر بود که نشان دهنده پراکنش تصادفی این دو گونه در مزارع مذکور می باشد و در مزارع اول و سوم همبستگی مکانی آنها بین ۵۰ تا ۶۲/۴۶ درصد بود که نشان دهنده پراکنش لکه ای متوسط این علف های هرز می باشد. همبستگی مکانی سلمک و تاج خروس در مزرعه دوبار دیسک عمود بر هم صفر و در سه مزرعه دیگر ۵۰ بود.

در مجموع همبستگی مکانی مجموع علف های هرز در چهار مزرعه مورد مطالعه بین صفر تا ۸۶ متغیر بود. مقادیر همبستگی مکانی بین صفر (نشان دهنده عدم وجود همبستگی مکانی یا پراکنش کاملاً تصادفی) تا ۱۰۰ درصد (همبستگی مکانی قوی) تغییر می کند (جورادو- اکسپوزیتو و همکاران، ۲۰۰۳). مکاریان و همکاران (۲۰۱۰) نیز همبستگی مکانی متوسط تا قوی برای علف های هرز یک مزرعه زعفران گزارش کردند. بطور کلی چنین می توان استنباط کرد که گیاهان یکساله ای نظیر تاج خروس، سلمه، هفت بند و سوروف در مزارع مختلف دارای توزیع مکانی متفاوتی خواهند بود. عملیات خاک ورزی در کنار خصوصیات بیولوژیکی گونه ها، تحت تاثیر شرایط محیطی خاک می تواند منجر به جوانه زنی غیر منظم بذور در یک لکه شده و لذا جمعیت گیاهچه های ظاهر شده دارای

توزیع مکانی بسیار متفاوت از یک مزرعه به مزرعه دیگر خواهند بود. در هر صورت اندازه لکه ها در مزارع مختلف متفاوت بود، همانطور که مشاهده گردید گونه های علف هرز مورد مطالعه ما اغلب دارای همبستگی مکانی کم (لکه های طویل و عریض با فشردگی کم) در دامنه تاثیر زیاد بودند.

هژتینگ و همکاران (۲۰۰۷)، الگوهای پراکنش علف های هرز یک مزرعه ذرت را در طی سه سال متوالی مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصله از آزمایش آن ها نشان داد که علف های هرز یک ساله ای نظیر سوروف، سلمک و تاجریزی سیاه که دارای قابلیت تولید بذر زیادی بوده و از تراکم بالایی در مزرعه برخوردار بودند، همبستگی مکانی قوی نشان دادند. با توجه به پراکنش لکه ای علف های هرز در مزرعه می توان مدیریت متناسب با مکان از جمله کاربرد لکه ای سم را در مبارزه با علف های هرز اعمال کرد. در اثر این نوع مدیریت ورودی های مدیریتی با کارایی بیش تری به کار رفته، هزینه های مورد نیاز کاهش یافته و سود بیشتری نیز عاید کشاورز خواهد شد (لوتمن و همکاران، ۲۰۰۲). در همین راستا، مکاریان (۲۰۰۸) گزارش کرد که کاربرد لکه ای سم سبب کاهش ۲۰ تا ۴۳/۳ درصدی علف کش مورد نیاز برای کنترل علف های هرز نسبت به کاربرد سراسری شد.

جدول ۴-۶- ضرایب مدل برازش داده شده بر واریوگرام های تجربی برای گیاهچه های گونه های غالب، سایر و مجموع علف های هرز موجود در چهار مزرعه مورد مطالعه.

تیما	نام علف هرز	مدل	عرض از مبدا (Intercept)	مجانپ (Asymptote)	دامنه تاثیر (Range)	همبستگی مکانی
مزرعه دوبار دیسک	سلمک	خطی	۱/۷۳۴	۱/۷۳۴	۵۰/۰	۰
	هفت بند	نمایی	۱/۴۱۸	۳/۱۶۸	۲۱۰/۰	۵۵/۲۴
	تاج خروس	خطی	۱/۸۸۴	۱/۹۷۳	۵۱/۱	۰
	سوروف	نمایی	۱/۷۱۱	۳/۴۲۳	۲۱۰/۹	۵۰
	سایر	خطی	۱/۰۱۶	۱/۰۳۹	۴۹/۹۷	۲/۲
	مجموع	نمایی	۰/۲۲۴۲	۰/۴۷۲۴	۱۰۹/۴	۵۳/۲
مزرعه یک بار دیسک	سلمک	نمایی	۱/۶۶۶	۳/۳۳۳	۲۱۱/۴	۵۰/۱۵
	هفت بند	خطی	۱/۶۲۴	۱/۶۲۴	۴۹/۹۶	۰
	تاج خروس	نمایی	۱/۸۹۶	۳/۷۹۳	۲۰۹/۹	۵۰
	سوروف	خطی	۱/۹۵۱	۱/۹۵۱	۵۰/۷۶	۰
	سایر	نمایی	۰/۹۵	۱/۹۰۱	۱۱۰/۱	۵۰
	مجموع	خطی	۰/۵۳۸۸	۰/۵۵۹۰	۴۹/۹۷	۰
مزرعه کولتیواتور	سلمک	کروی	۱/۳۵۱	۲/۷۰۳	۲۰۵/۷	۵۰
	هفت بند	کروی	۱/۳۷۲	۳/۶۵۵	۱۹۸/۵	۶۲/۴۶
	تاج خروس	کروی	۱/۶۴۴	۳/۲۸۹	۱۹۶/۱	۵۰
	سوروف	کروی	۱/۲۸۷	۲/۷۵۳	۲۱۰/۱	۵۳
	سایر	خطی	۱/۴۰۹	۱/۴۴۸	۴۸/۹۷	۲/۷۵
	مجموع	کروی	۰/۳۸۵	۲/۶۹	۱۸۷/۵	۸۶
مزرعه گاواهن	سلمک	نمایی	۱/۴۰۳	۲/۸۰۷	۲۱۱/۹	۵۰
	هفت بند	خطی	۱/۸۹۲	۱/۹۱	۴۹/۹۷	۰
	تاج خروس	نمایی	۱/۹۴۱	۳/۸۸۳	۲۱۰/۹	۵۰
	سوروف	خطی	۱/۰۴۵	۱/۰۴۵	۵۰/۳	۰
	سایر	خطی	۱/۲۵۵	۱/۲۵۵	۴۹/۹۷	۰
	مجموع	نمایی	۱/۰۶۵	۲/۱۳۱	۲۱۲/۷	۵۰/۳

۴-۲-۳- نقشه های توزیع و تراکم گیاهچه های علف های هرز

نقشه های توزیع و تراکم برای گونه های متداول، سایر و مجموع گیاهچه های علف هرز برای هر چهار مزرعه ترسیم شد (شکل های ۴-۵ تا ۴-۸). در این نقشه ها لکه هایی با اشکال و اندازه های متفاوت به چشم می خوردند. با توجه به اینکه بذور علف های هرز یک ساله اغلب در اطراف گیاه مادری می ریزند، مراکز پر تراکم لکه بذوری را که منشاء گیاهچه ها در سال بعد می باشد را فراهم می کند و می تواند بیانگر نقاطی از مزرعه با تراکم بالای بانک بذر در سال آینده باشد. تقریباً در تمامی نقشه ها لکه ها عموماً به سمت حاشیه مزرعه تمایل داشتند.

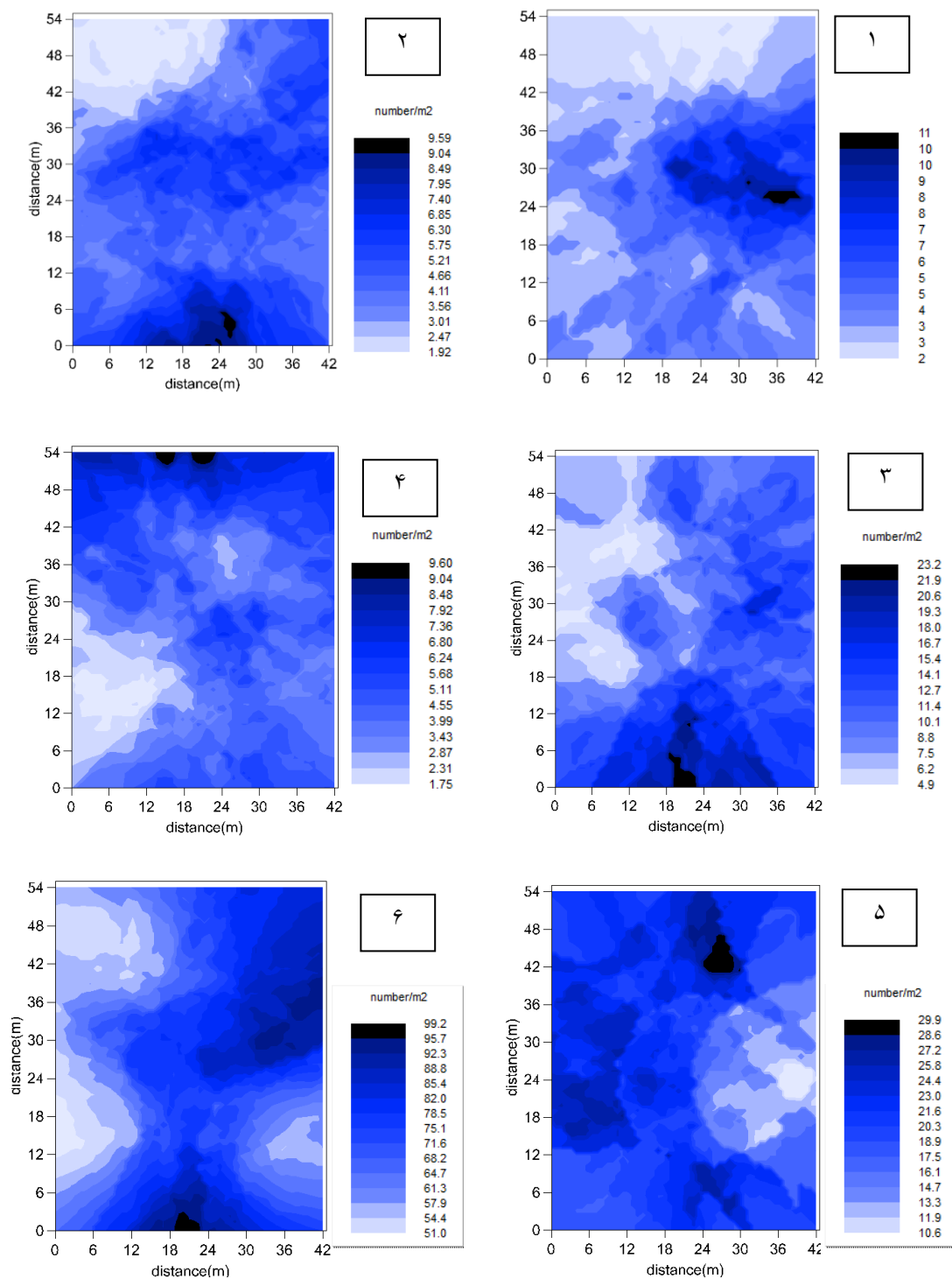
در مزرعه اول که تیمار دو بار دیسک عمود بر هم اعمال شده است، تجمع گیاهچه ها در حاشیه جنوبی، مرکز و شرق مزرعه بود و تقریباً در تمام نقاط مزرعه گیاهچه های علف هرز رشد کرده بودند. تراکم گیاهچه ها در حاشیه غربی و شمال غرب مزرعه بسیار کمتر از سایر نقاط مزرعه بود (شکل ۴-۵).

در مزرعه دوم که تیمار یک بار دیسک اعمال شده بود، تراکم گیاهچه ها در شمال و شرق مزرعه بود به جز گیاهچه های سوروف که بیشتر در مرکز مزرعه سبز شده بودند. قسمت غربی مزرعه تقریباً کمترین تراکم گیاهچه های علف هرز را دارا بود (شکل ۴-۶).

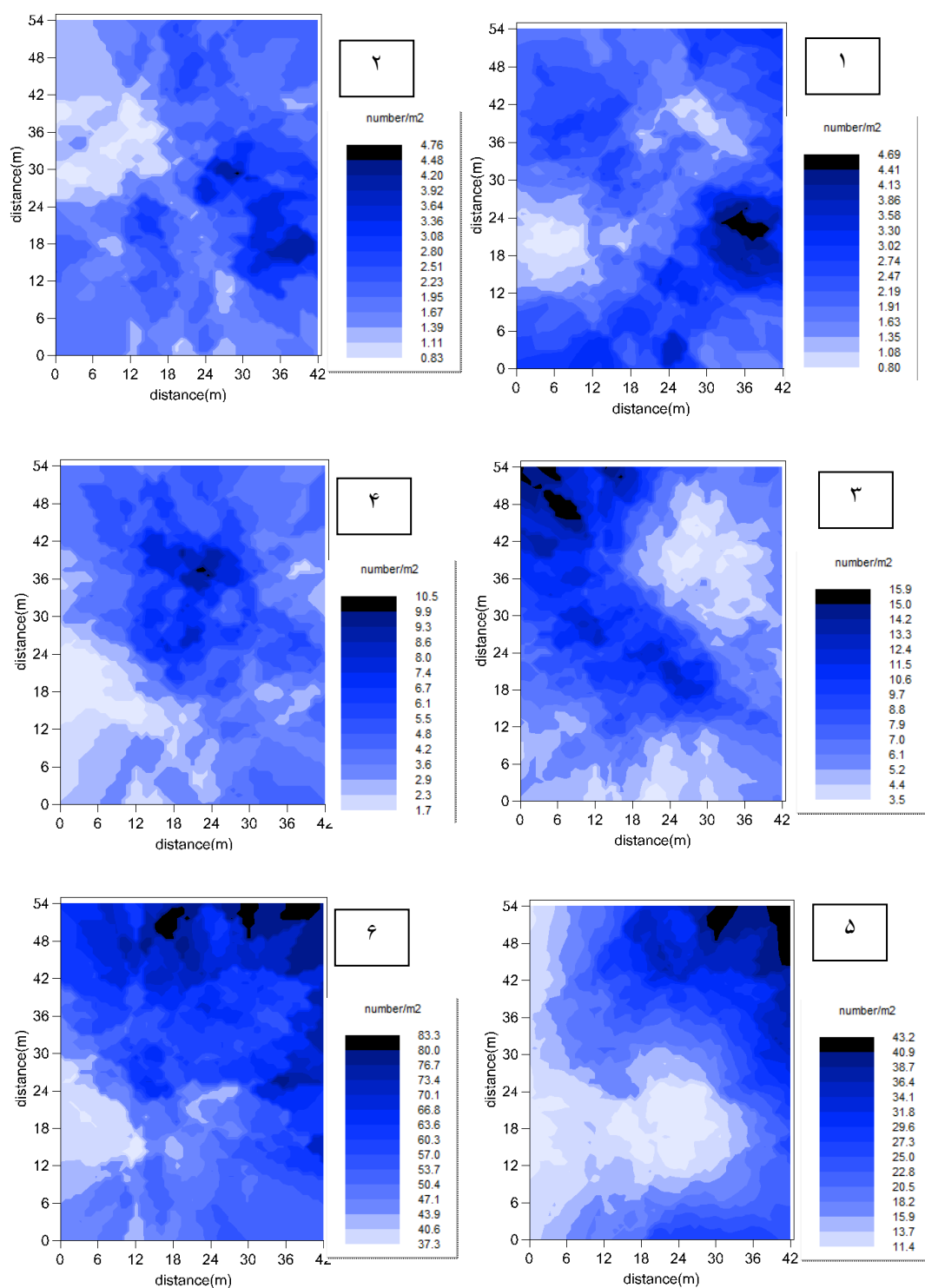
در مزرعه سوم که تیمار کولتیواتور اعمال شده بود، شاهد تجمع گیاهچه ها در جنوب مزرعه بودیم و در قسمت های غرب و شمال تراکم بسیار کمتری نسبت به سایر قسمت های مزرعه مشاهده شد (شکل ۴-۷).

در مزرعه چهارم که تیمار گاواهن برگردان دار اعمال شده است، گیاهچه های علف هرز بیشترین تراکم را در قسمت شمال غربی داشته و قسمت های جنوبی کمترین تراکم گیاهچه های علف هرز را دارا بود (شکل ۴-۸). علف های هرز اغلب در مناطقی از مزرعه که شرایط برای بقایشان مساعد تر است متراکم می شوند (دوتیلئول، ۱۹۹۴). زادآوری گیاهان از بذر مستلزم آن است که

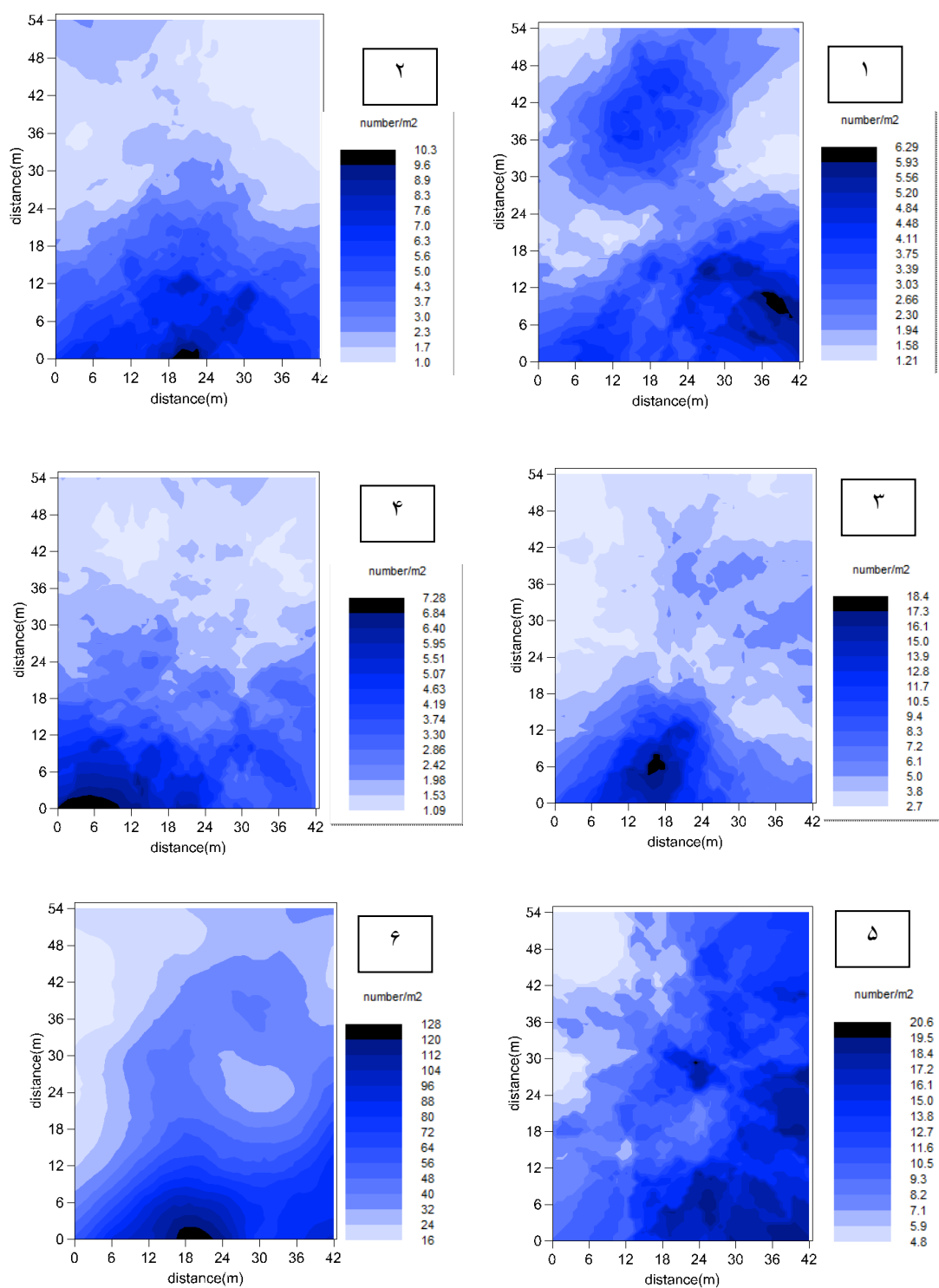
بخشی از بذور در مکان و زمان مناسب قرار گرفته و از نظر فیزیولوژی قادر به جوانه زنی باشند (کوزنس و مارتیمر، ۱۹۹۵). به نظر می رسد که حواشی مزرعه به دلیل ورود بذور از خارج به داخل مزرعه، اثرات حاشیه ای، کارآیی کمتر علف کش ها در این نواحی (سمپاشی ناصحیح)، سطوح کمتر استقرار گیاه زراعی، برخورداری بهتر از تشعشع و رقابت کمتر گیاهان زراعی با علف های هرز مکان مناسبتری برای حضور علف های هرز باشند. بطور کلی اثرات خاکورزی، عوامل محیطی و خصوصیات ذاتی گونه ها را در توزیع ناهمگون گیاهچه علف های هرز در مزارع مورد مطالع نمی توان نادیده گرفت.



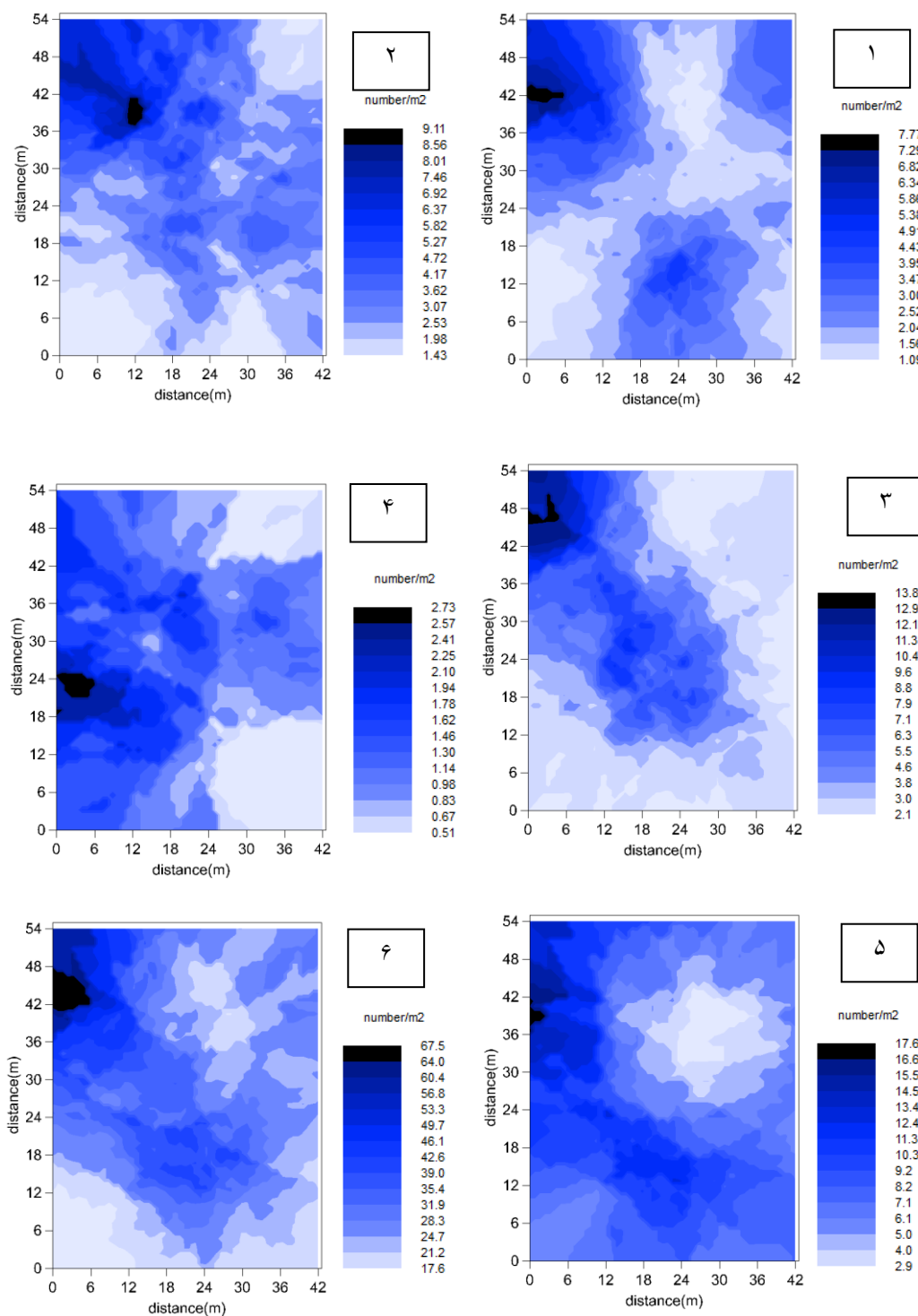
شکل ۴-۵- نقشه های گیاهیچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه اول پس از کاربرد تیمار دو بار دیسک عمود بر هم



شکل ۴-۶- نقشه های گیاهیچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه دوم پس از کاربرد تیمار یک بار دیسک



شکل ۴-۷- نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه سوم پس از کاربرد تیمار کولتیواتور



شکل ۴-۸- نقشه های گیاهچه های علف های هرز (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع در مزرعه چهارم پس از کاربرد تیمار گاواهن برگردان دار

۴-۳- روابط مکانی بین جمعیت های بانک بذر و گیاهچه علف های هرز

با ترسیم کراس سمی واریوگرام ها میزان همبستگی مکانی بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه ها برای گونه های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور مدل های کروی بر داده های بانک بذر و گیاهچه هر ۴ گونه علف هرز تاج خروس، هفت بند، سلمک و سوروف و همچنین سایر علف های هرز و مجموع علف های هرز برای هر چهار مزرعه مورد مطالعه برازش داده شد. با توجه به جداول مشاهده شد که در مزرعه اول که تیمار دو بار دیسک عمود بر هم اعمال شده است، درصد تراکم بذر بانک بذر تمام علف های هرز بررسی شده با درصد تراکم گیاهچه های آنها تفاوت چندانی نداشت (جداول ۴-۲ و ۴-۴).

در این تیمار بین بانک بذر و گیاهچه علف های هرز هفت بند و سایر بذور همبستگی مکانی وجود نداشت ولی بین بانک بذر و گیاهچه های سوروف و سلمک همبستگی مکانی متوسط به دست آمد (جدول ۴-۷). همچنین بین بانک بذر و گیاهچه های تاج خروس همبستگی مکانی بسیار قوی (۸۸/۴۴ درصد) به دست آمد. براساس نتایج بدست آمده همبستگی مکانی بسیار قوی (۸۳/۷ درصد) نیز بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه مجموع گونه های علف های هرز در این مزرعه، بوسیله آنالیز سمی واریوگرام متقاطع مشاهده شد. به نظر می رسد که دو دیسک عمود برهم تاثیر اندکی در جابجایی بذور علف های هرز و اندام های رویشی آنها داشته است. تشابه مکانی بالای بین دو جمعیت قبل و بعد از اعمال دیسک نشان دهنده جابجایی اندک بذور و لکه های آلوده به بذر علف هرز می باشد. برای هفت بند بین بانک بذر و گیاهچه ها رابطه ای دیده نشد. که احتمالاً تغییرات محیطی خاک در سطح مزرعه و افزایش جوانه زنی بذور این علف هرز در انتهای مزرعه دلیل آن باشد (شکل ۴-۹). مطالعات نشان داده است که تجمع آب در انتهای مزرعه محیط مناسبی را برای جوانه زنی بذور گونه های رطوبت پسند ایجاد می کند (قیاسی، ۱۳۹۱). بنابراین زمانی که محل سبز شدن گیاهچه ها

با محل تجمع حداکثر بذر در مزرعه متفاوت باشد، همبستگی بین دو جمعیت هم کاهش خواهد یافت.

در مزرعه دوم که تیمار یک بار دیسک اعمال شده است، نسبت درصد تراکم گیاهچه به درصد تراکم بذر تغییری نداشت (جداول ۴-۲ و ۴-۴).

در این تیمار بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه های علف هرز، یا همبستگی مکانی وجود نداشت و یا همبستگی به دست آمده بسیار ضعیف بود و تنها در مورد سوروف همبستگی متوسطی (۵۱/۸۳ درصد) به دست آمد. این همبستگی ضعیف برای سایر علف های هرز و مجموع علف های هرز نیز مشاهده گردید (جدول ۴-۷). احتمالاً خاکورزی مزرعه با استفاده از یک بار دیسک باعث جابجایی بذور علف های هرز در سطح مزرعه شده و یا از طریق فراهم آوردن شرایط مساعد برای جوانه زنی سبب سبز شدن بذور در سرتاسر مزرعه شده و در نهایت رابطه بین نقاط با تراکم بالای بذر را با نقاط با تراکم بالای گیاهچه کاهش داده است.

در مزرعه سوم که تیمار کولتیواتور اجرا شده بود، تراکم گیاهچه ها نسبت به بذور موجود در بانک بذر تغییر محسوسی نداشت (جداول ۴-۲ و ۴-۴). در مزرعه سوم بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه های علف های هرز تاج خروس و سوروف همبستگی مکانی وجود نداشت (جدول ۴-۷). همبستگی بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه های سلمک (۸۱/۹۸ درصد) و سایر علف های هرز (۸۴ درصد) بسیار قوی و بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه های هفت بند قوی (۷۳/۶۵ درصد) به دست آمد. همبستگی مکانی بین جمعیت بذور علف های هرز و گیاهچه های مجموع علف های هرز موجود در این مزرعه قوی (۷۴/۶ درصد) بوده و نشان دهنده این است که این نوع تیمار نیز مانند تیمار دوبار دیسک عمود بر هم باعث جابجایی بذور در سطح مزرعه نشده است.

در مزرعه چهارم که تیمار گاوآهن برگردان دار اعمال شده بود، تراکم گیاهچه ها نسبت به بذور علف های هرز تغییری نکرد (جداول ۴-۲ و ۴-۴). برای مجموع علف های هرز، دامنه تاثیر

گیاهچه ها نسبت به بانک بذر علف های هرز افزایش اندکی نشان داد. در این مزرعه بین بانک بذر و گیاهچه های علف های هرز هفت بند و سوروف همبستگی مکانی وجود نداشت، ولی بین جمعیت بذور بانک بذر علف های هرز و گیاهچه های سلمک، تاج خروس و سایر علف های هرز همبستگی قوی به دست آمد (جدول ۴-۷).

همبستگی مکانی بین بانک بذر و گیاهچه های مجموع علف های هرز بسیار قوی (۹۹ درصد) به دست آمد که نشان دهنده این موضوع است که در خاکورزی با گاوآهن برگردان دار پراکنش افقی بذور علف های هرز در سطح مزرعه بسیار اندک است. به نظر می رسد رابطه مکانی بین جمعیت بانک بذر و گیاهچه ها در شرایط شخم برگردان بسیار ناهمگون باشد. زیرا شخم بخشی از بذور سطح خاک را به اعماق منتقل کرده و در مقابل بخشی از بذور دفن شده در سال های قبل را از اعماق به سطح خاک منتقل می کند که البته این بذور در سطح خاک ممکن است در اثر خواب جوانه نزنند یا اینکه جوانه زده و منجر به آلودگی مزرعه شوند (موسوی نیک و همکاران، ۱۳۸۵).

در اراضی کشاورزی بذور پس از ریزش به وسیله عملیات کشاورزی مختلف از جمله شخم، آبیاری، برداشت، چرای حیوانات، فعالیت های زارعین و عوامل محیطی در سطح مزرعه جابجا می شوند (شوکت و صدیقی، ۲۰۰۴). کاردینا و همکاران (۱۹۹۶)، نیز در بررسی روابط مکانی بین بانک بذر و گیاهچه های باریک برگ های یکساله دریافتند که دامنه دارای همبستگی در تیمارهای شخم معمولی ۴/۲ تا ۴۱ متر و در تیمارهای بدون شخم ۳/۲ تا ۱۸/۲ متر بود. آنها جابجایی بذور در اثر شخم را علت دامنه بیشتر بدست آمده در شخم معمولی دانستند.

جدول ۴-۷- پارامترهای مدل های کروی برآزش داده شده بر کراس سمی وارویوگرام ها بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه های علف های هرز موجود در چهار مزرعه مورد آزمایش

تیمار	علف هرز	مدل	عرض از مبدا	مجانِب	دامنه تاثیر	همبستگی مکانی
دوبار دیسک	سلمک	کروی	۴۵۱۱/۵	۱۴۳۱۹	۲۲/۴۵	۶۸/۵
	هفت بند	•	•	•	•	•
	تاج خروس	کروی	۳۷۵۶/۳	۳۲۴۹۲/۸	۱۸/۱	۸۸/۴۴
	سوروف	کروی	۱۴۲۴/۳	۷/۰۳	۷/۰۳	۵۴/۸۵
	سایر	-	•	•	•	•
	مجموع	کروی	۲۲۵۰۰	۱۳۸۰۰۰	۲۱/۵۱	۸۳/۷
یک بار دیسک	سلمک	•	•	•	•	•
	هفت بند	•	•	•	•	•
	تاج خروس	کروی	۳۶۹۶۰	۴۵۰۱۴/۲	۱۴/۵۳	۱۷/۹
	سوروف	کروی	۱۱۶۳۷	۱۸/۵	۱۸/۵	۵۱/۸۳
	سایر	کروی	۳۴۸۴۵	۳۵۳۶۵	۳۷	۱/۴۷
	مجموع	-	•	•	•	•
کولتیواتور	سلمک	کروی	۹۴۵/۷	۵۲۴۶/۶	۳۴/۰۶	۸۱/۹۸
	هفت بند	کروی	۷۴۲۵/۲	۲۸۱۷۸/۳	۲۶/۸	۷۳/۶۵
	تاج خروس	-	•	•	•	•
	سوروف	•	•	•	•	•
	سایر	کروی	۳۵۵۸/۹	۲۲۲۴۱	۲۶/۵	۸۴
	مجموع	کروی	۵۴۰۵۸/۱	۲۱۲۸۰۰	۳۴/۱۲	۷۴/۶
گاواهن برگردان دار	سلمک	کروی	۷۱۰/۹۷	۲۳۰۱	۳۲/۰۱	۶۹/۱
	هفت بند	•	•	•	•	•
	تاج خروس	کروی	۱۲۷۷۴/۲	۳۶۶۵۸/۹	۱۹/۷۵	۶۵/۱۵
	سوروف	•	•	•	•	•
	سایر	کروی	۳۹۶/۸	۱۱۰۰	۲۴/۳۳	۶۳/۹۶
	مجموع	کروی	۰/۰۰۸	۷۸۰۰۰	۳۱/۷۹	۹۹/۹

۴-۳-۴- مقایسه نقشه های بانک بذر و گیاهچه ها

برای فهم و درک بهتر پویایی مکانی علف هرز علاوه بر بررسی واریوگرام ها می توان از نقشه های توزیع مکانی علف های هرز استفاده کرد و عکس العمل علف های هرز را در برابر عملیات کشاورزی به طور چشمی مشاهده نمود. با مقایسه نقشه های بانک بذر و گیاهچه های علف های هرز (شکل ۴-۹) مشاهده شد، در مزرعه ای که تیمار دو بار دیسک عمود بر هم اعمال شد تمایل لکه های متراکم گیاهچه های مجموع علف های هرز، اغلب به سمت شرق و جنوب مزرعه و تمایل لکه های علف های هرز هفت بند تاج خروس، اغلب به سمت جنوب مزرعه بود. مهمترین دلیل این تمایل لکه ها را می توان نوع و جهت شخم در این مزرعه دانست. عملیات شخم بر روی جوانه زنی، تولید بذر و همچنین مدیریت علف های هرز تاثیرگذار است. عملیات شخم ترکیب، تراکم و توزیع بذور بانک بذر را در اراضی کشاورزی تغییر می دهد (قشه و الحجاج، ۲۰۰۵). اثر شخم بر روی فلور، بذر و افزونه های علف های هرز به نوع شخم و عمق آن بستگی دارد، در واقع نوع سیستم شخم می تواند اثرات زیادی را روی پویایی جمعیت علف های هرز و همچنین تعامل علف های هرز و محصول داشته باشد، زیرا رژیم های تخریب خاک با پراکنش، دفن و زنده ماندن علف های هرز رابطه دارند (ماس و وردو، ۲۰۰۳). زنین و همکاران (۱۹۹۸) نیز گزارش کردند که لکه های خرفه به میزان ۱۴ متر در جهت ترافیک مزرعه کشیدگی داشتند. با توجه به اینکه در شخم دو بار دیسک عمود بر هم خاک زیر و رو نمی شود، لذا بذرهایی موجود در عمق ۱۰-۰ سانتی متری خاک در موقعیت مناسب جوانه زنی قرار گرفته و سبز شده اند. به نظر می رسد در این تیمار بذور در سطح مزرعه جابجایی افقی اندکی داشته اند و تنها در اثر خاکورزی با دو دیسک عمود بر هم، خواب بذور شکسته شده و یا بذور در معرض نور قرار گرفته و جوانه زنی بالایی اتفاق افتد.

در بررسی نقشه های بانک بذر و جمعیت گیاهچه های مجموع علف های هرز در این مزرعه می توان ثبات نسبی را در محل لکه های آلوده به بذر و گیاهچه مشاهده نمود، اگرچه تغییرات

جمعیتی زیادی در درون لکه ها رخ داده است، اما تغییر مکان لکه های متراکم در نقشه مجموع علف های هرز قابل توجه نبود.

در مزرعه دوم که تیمار یک بار دیسک اعمال شد تقریباً در سرتاسر مزرعه گیاهچه های علف هرز سبز شد (شکل ۴-۱۰). نقشه های حاصل شده از درونیایی بوسیله کریجینگ نیز عدم تشابه بین لکه های متراکم بانک بذر و جمعیت گیاهچه های مجموع علف های هرز را در این مزرعه نشان دادند. به نظر می رسد یک بار دیسک باعث جابجایی بذور در سطح خاک شده و از طرفی در اثر جابجایی خاک و قرار گرفتن بذور در معرض نور، جوانه زنی اتفاق افتاده است. در این مزرعه نقاط با تراکم بالای بانک بذر با نقاط با تراکم بالای گیاهچه تشابه زیادی نداشت. به نظر می رسد علاوه بر اثر خاکورزی، وجود خواب و جوانه زنی در بذور علف های هرز یکی از دلایل عدم تشابه مکانی بین دو جمعیت باشد. همکاران (۲۰۰۲)، افزایش آلودگی مزرعه ذرت به علف های هرز را در خاکورزی با دیسک های کم عمق گزارش کردند. به نظر می رسد این روش خاکورزی تاثیر چندانی در کنترل علف های هرز ندارد و لزوم کنترل شیمیایی علف های هرز را ایجاب می کند. ساینی و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که در سیستم های خاکورزی کاهش یافته در مقایسه با سیستم های مرسوم، ورودی های بزرگی از علف کش به دلیل افزایش تراکم علف های هرز مورد نیاز است.

در مزرعه سوم که تیمار کولتیواتور اعمال شد با توجه به اطلاعات موجود از بانک بذر علف های هرز، مشاهده شد که بیشترین تراکم گیاهچه ها به استثنای سوروف و تاج خروس (شکل ۴-۱۱ شماره های ۳ و ۴) تقریباً در همان مکان هایی است که بانک بذر تراکم بالاتری دارد (شکل ۴-۱۱). با توجه به نتایج حاصله از نقشه های ترسیم شده و همبستگی قوی (۷۴/۶ درصد) بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه های مجموع علف های هرز موجود در این مزرعه، به نظر می رسد در شخم با کولتیواتور جابجایی سطحی بذور در خاک اندک است و فقط خاک بصورت سطحی خراش داده می شود. از دلایل عدم تشابه لکه های تاج خروس و سوروف را می توان به خصوصیات بیولوژیکی بذر این

گونه ها مربوط دانست، بطوریکه گیاهچه های سوروف عمدتاً در انتهای مزرعه بیشترین تراکم را داشتند. درحالیکه، تراکم بالای بانک بذر آن در نواحی مرکزی مزرعه مشاهده گردید. به نظر می رسد انتهای مزرعه بدلیل تجمع آب مکان مناسبی برای جوانه زنی بذور سوروف بوده است. قیاسی(۱۳۹۱) گزارش نمود که تجمع گونه های علف هرز در انتهای مزرعه می تواند بدلیل شرایط مناسب رطوبتی در این مکان ها باشد. همچنین راشد محصل و همکاران(۱۳۸۰) سوروف را جز گونه هایی برشمردند که در نواحی با رطوبت بالا رشد می کنند. تاج خروس هم بدلیل وجود خواب شدید در بذور آن(قربانی و همکاران، ۱۹۹۹) و همچنین شرایط محیطی خاک در نقاط مختلف مزرعه، می تواند از دلایل احتمالی تطابق اندک نقاط با تراکم بالای بذر با جمعیت گیاهچه های آن باشد. بطور کلی جمعیت بانک بذر و گیاهچه مجموع علف های هرز در این مزرعه از نظر مکانی تشابه بالایی نشان دادند. این تشابه می تواند گویای عدم جابجایی یا جابجایی اندک بذور بوسیله کولتیواتور باشد. اصولاً کنترل مکانیکی و شیمیایی، بر حواشی لکه ها تاثیر گذارند و مراکز پرتراکم را کمتر تحت تاثیر خود قرار می دهند. از این رو مراکز پرتراکم، ضامن بقای لکه در طی سالیان متمادی به شمار می آید(سیاهمرگویی و همکاران، ۱۳۸۲).

در مزرعه چهارم که تیمار گاواهن اعمال شد در نقاطی که در آن تراکم بانک بذر بیشتر بود، گیاهچه بیشتری نیز سبز شد (شکل ۴-۱۲). علت این موضوع را می توان نوع شخم اعمال شده دانست. با توجه به اینکه در شخم با گاواهن خاک به صورت عمودی در عمق زیر و رو می شود، لذا بخشی از بذور موجود در سطح خاک به زیر رفته و جوانه نمی زنند و بذور موجود در عمق خاک بالا می آیند و در شرایط مناسب جوانه زنی قرار می گیرند و جوانه می زنند. از آنجایی که شخم با گاواهن برگردان دار شخم متداول منطقه است و در سالهای قبل نیز این مزرعه به همین صورت شخم خورده است، بذوری که در سال های قبل در زمین دفن شده اند بالا آمده و در معرض جوانه زنی قرار گرفته اند و بذوری که در زمان انجام آزمایش در اطراف گیاه مادری ریزش داشته اند در اثر این نوع شخم به عمق رفته و دفن شده اند. مطالعات نشان داده است که شخم برگردان از طریق دفن بذور علف های

هرز یکساله می تواند جمعیت گیاهچه ها را در فصل آتی بسیار کاهش دهد(موسوی نیک و همکاران، ۱۳۸۵).

در آزمایشی که توسط سوسنوسکی و همکاران (۲۰۰۶) منتشر گردید، روش های مختلف شخم و اثر آن بر تعداد علف های هرز بررسی شد، به طور متوسط تعداد ۷ گونه علف هرز در کرت هایی که شخم و دیسک زده شده بودند مشاهده گردید، این درحالی است که در کرت های شخم خورده با چیزل، ۹ گونه بود و در کرت هایی که دستکاری زمین فقط از طریق تیغه های برش جلوی ماشین کاشت بود، تعداد گونه ها به ۱۰ عدد افزایش یافت.

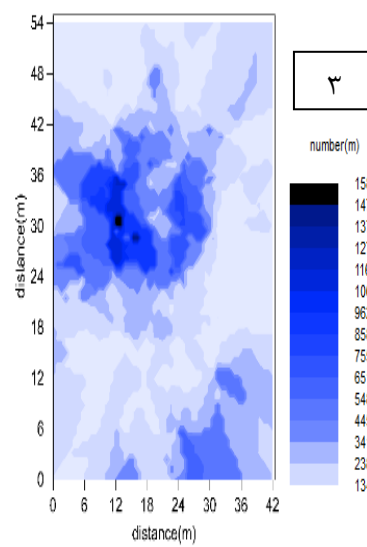
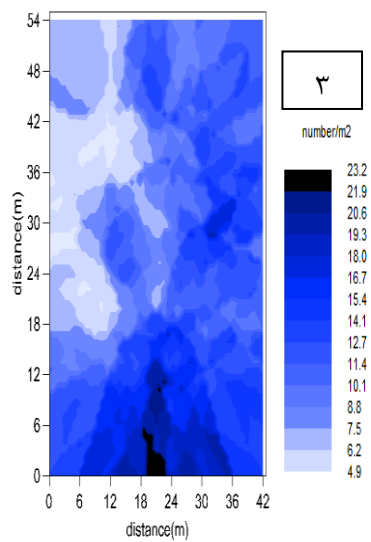
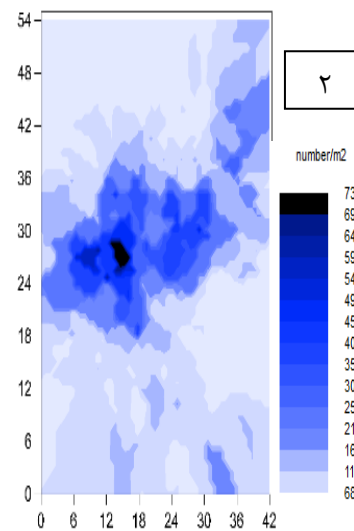
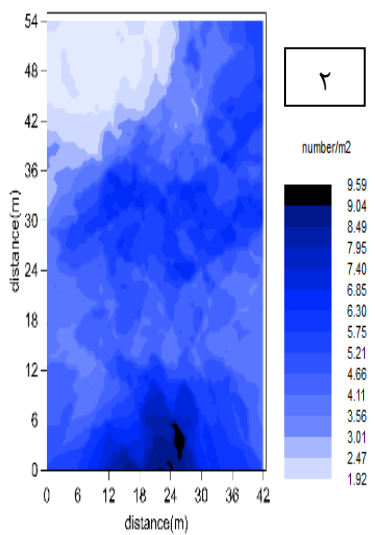
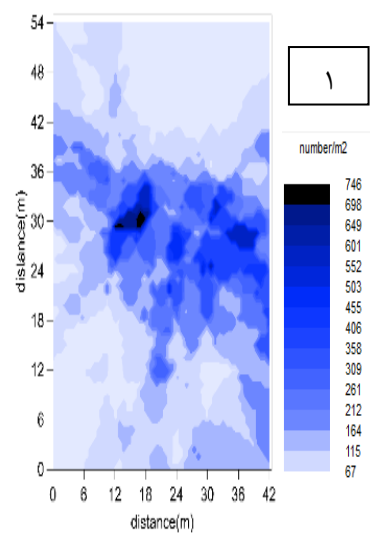
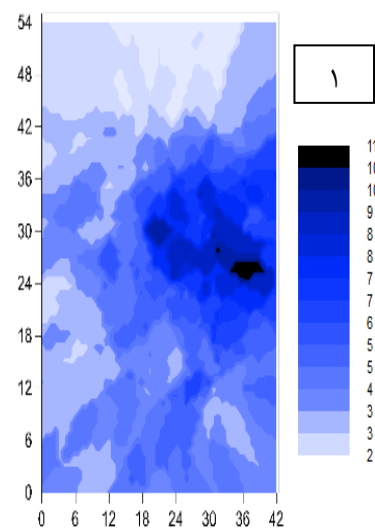
بذور علف های هرز هنگامی که دفن می شوند یا به سطح خاک می آیند وارد محیطی می شوند که یا برای جوانه زنی آنها مناسب می باشد و یا مانع جوانه زنی آنها می شود و این به نیاز نوری و دمایی خاص هر گونه بستگی دارد. گونه هایی که بذور آنها بقای خود را در سطح خاک حفظ کرده و جوانه می زنند، بیشتر در سیستم شخم حداقل مشاهده می شوند. اما از طرف دیگر گونه هایی که بذور آنها برای خواب و در امان ماندن از شکارچیان نیاز به دفن شدن دارند، بیشتر در سیستم های شخم خورده دیده می شوند(سوسنوسکی و همکاران، ۲۰۰۶).

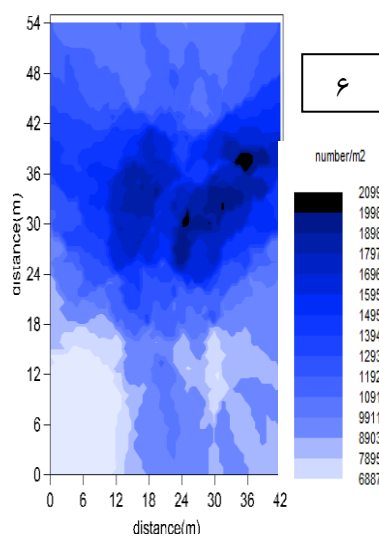
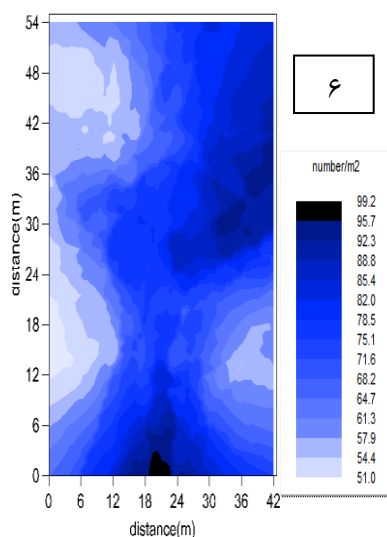
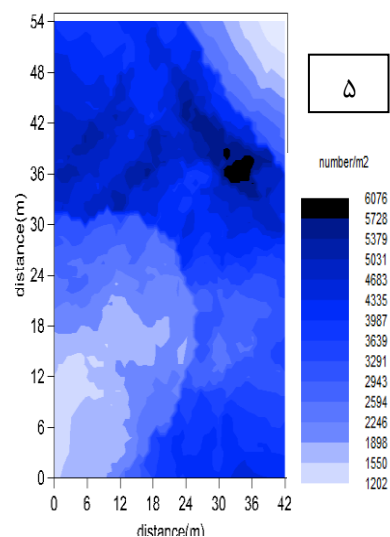
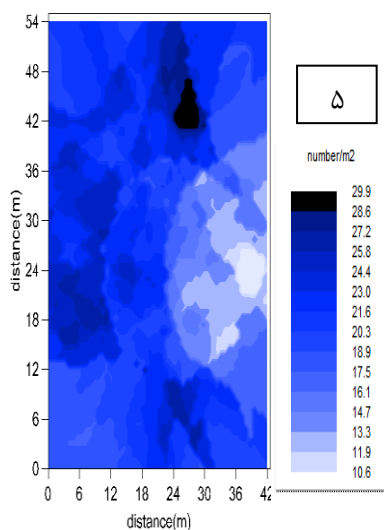
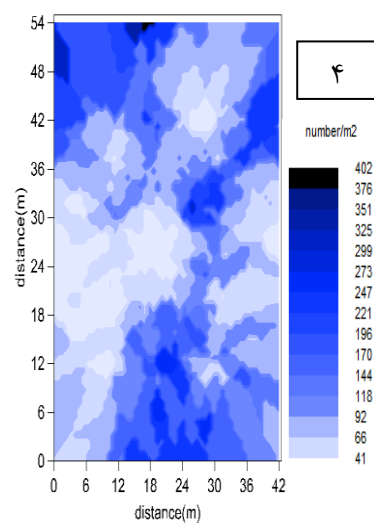
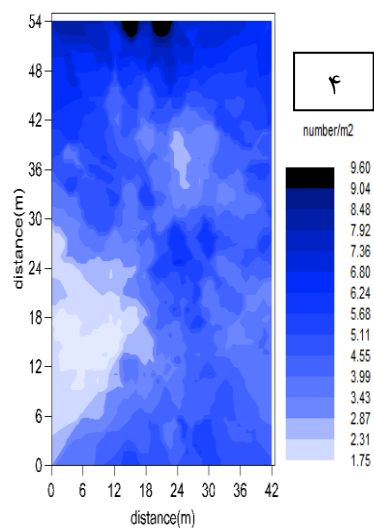
بقای بذور علف های هرز در پاسخ به شخم تحت تاثیر عوامل بیولوژیکی از جمله شکارگرها در سطح خاک، پاتوژن ها در اعماق مختلف خاک و شرایط محیط اطراف بذر که می تواند بوسیله شخم تغییر کند، قرار می گیرد(سوسنوسکی و کاردینا، ۲۰۰۶). تاثیر سیستم های مختلف شخم بر فلور علف های هرز به عوامل بسیاری وابسته است و مجموع این عوامل و اثرات متقابل آنها تعیین کننده ترکیب فلور موجود در یک مزرعه می باشد (سیاهمرگویی، ۱۳۸۳).

خواب بذر برخی از علف های هرز موجود در زمین های زراعی در اثر شخم شکسته شده و کنترل آنها در طول فصل رشد مشکل می شود (کاردینا و همکاران، ۱۹۹۵). در بررسی اطلاعات مربوط به مجموع علف های هرز، بیشترین همبستگی مکانی بین بانک بذر و جمعیت گیاهچه های علف هرز

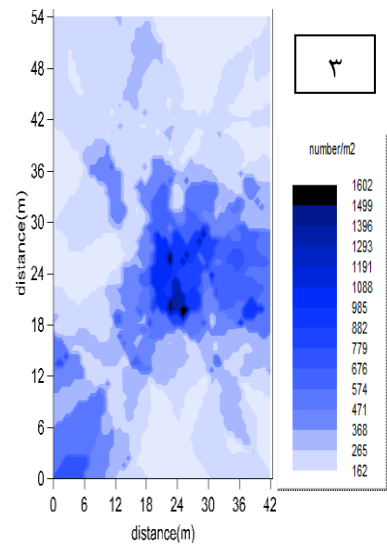
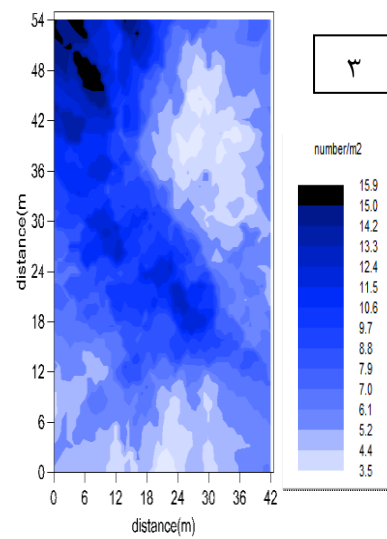
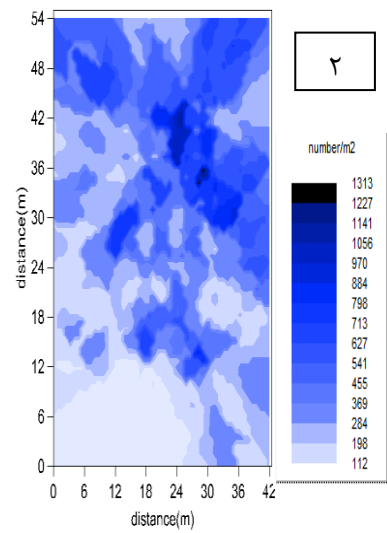
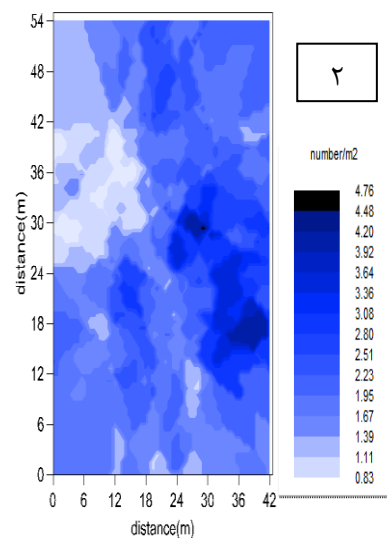
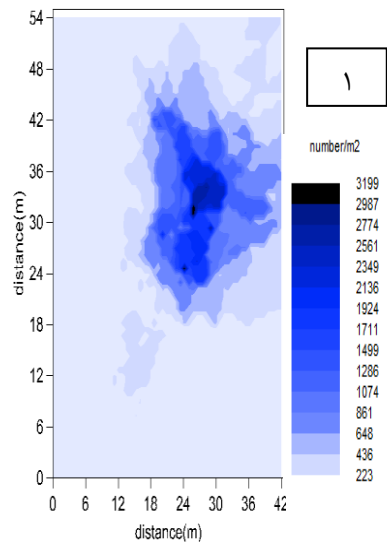
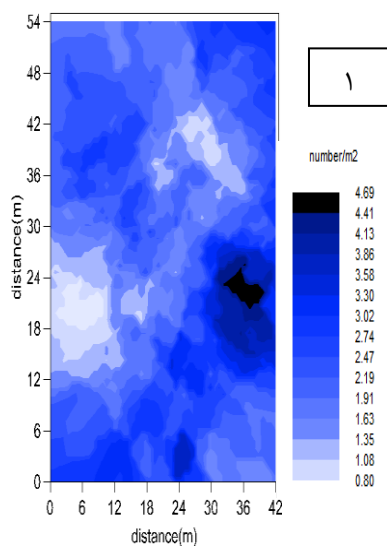
در مزرعه چهارم با تیمار گاواهن برگردان دار دیده شد. به نظر می رسد شخم با گاواهن برگردان دار در جابجایی افقی بذور علف های هرز تاثیر زیادی ندارد و بیشتر باعث جابجایی عمودی بذور علف های هرز می گردد. کمترین همبستگی مکانی نیز در مزرعه دوم که تیمار یک بار دیسک اعمال شده بود، مشاهده شد. احتمالاً خاکورزی به روش یک بار دیسک باعث پراکنده شدن بذور در سطح مزرعه می گردد. بلک شاو و همکاران (۲۰۰۱) عنوان کردند که ترکیب و تراکم بانک بذر علف های هرز بسته به نوع شخم، می تواند بسیار متغیر باشد. بطور کلی بررسی روابط مکانی بین بانک بذر و گیاهچه علف های هرز در چهار مزرعه نشان داد که روش های مختلف خاکورزی تاثیر متفاوتی بر پراکنش و توزیع گیاهچه علف های هرز دارد. درحالیکه گونه های مختلف هر کدام به تنهایی رفتار متفاوتی تحت تاثیر خاکورزی نشان دادند، اما بررسی توزیع مربوط به مجموع علف های هرز در چهار مزرعه نشان داد که در کنار تاثیر روش های خاک ورزی، عواملی از قبیل خصوصیات بیولوژیکی گونه ها، ناهمگونی در جوانه زنی و خواب بذور گونه های مختلف و شرایط محیطی خاک مزرعه به میزان زیادی در شکل گیری لکه های گیاهچه ها نقش دارند. نقشه ها نشان داد در بعضی نقاط مزارع که بانک بذر غنی بود، جمعیت اندکی از گیاهچه مشاهده گردید و برعکس در بعضی نقاط که جمعیت بانک بذر اندک بود، تراکم جمعیت گیاهچه زیاد بود. کاردینا و همکاران (۱۹۹۶)، گزارش کردند که ارتباط مکانی بین جمعیت گیاهچه ها و بانک بذر علف های هرز یکساله می تواند بوسیله عوامل مختلف از جمله عوامل محیطی، عملیات کشاورزی و خصوصیات بذر گونه های مختلف تحت تاثیر قرار گیرد. در هر صورت ثبات مکانی لکه های بذر علف های هرز برای گونه های چندساله و گونه هایی که بذور آنها امکان جابجایی زیادی ندارند به اثبات رسیده است (هزتینگ و همکاران، ۲۰۰۷). در مقابل گزارش شده است که گونه هایی که بذور آن ها قابلیت جابجایی بوسیله باد، آب و ادوات کشاورزی دارند، می توانند در سرتاسر مزرعه توزیع شده (توزیع تصادفی) و آلودگی ایجاد نمایند (مکاریان و همکاران، ۲۰۰۷). در مجموع به نظر می رسد با توجه به این که گونه های یکساله در مزارع مورد مطالعه دارای بیشترین فراوانی بذر و گیاهچه بودند و از طرفی بدلیل وجود خاصیت

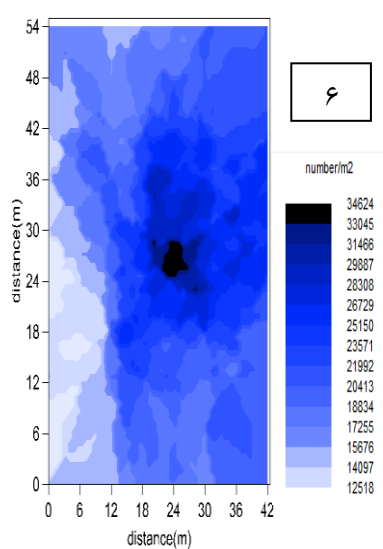
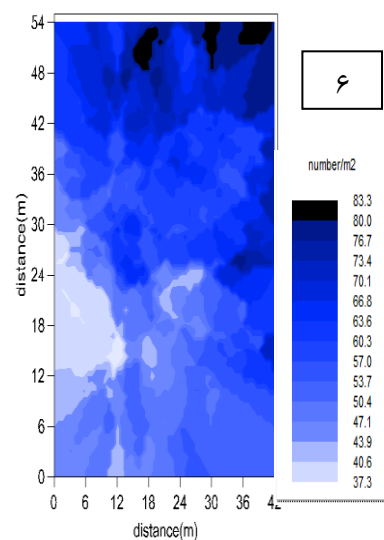
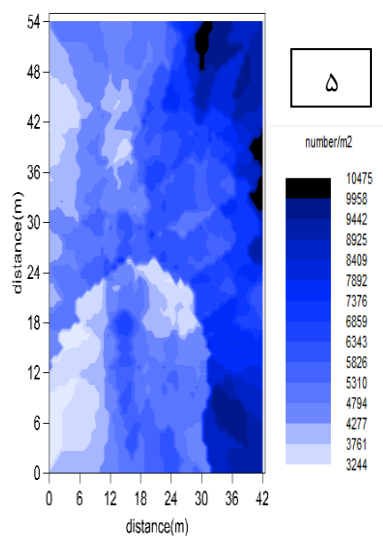
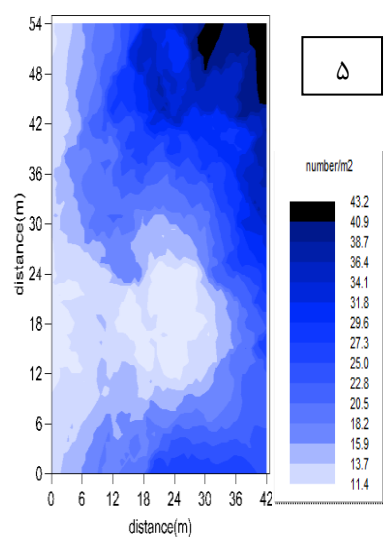
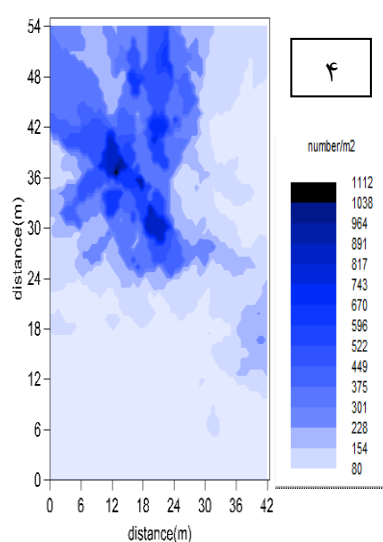
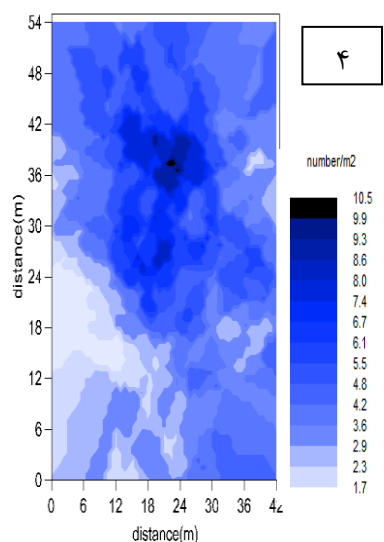
هتروبلاستی در بذور این گونه ها در کنار شرایط میکروکلیمای خاک و تاثیر خاکورزی، باعث شد تا روابط بین بانک بذر و گیاهچه ها در چهار مزرعه بسیار متفاوت و پیچیده باشد.



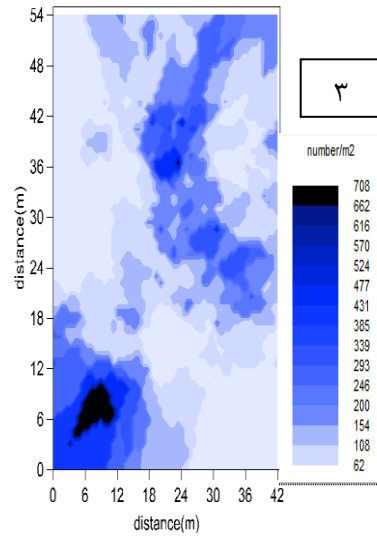
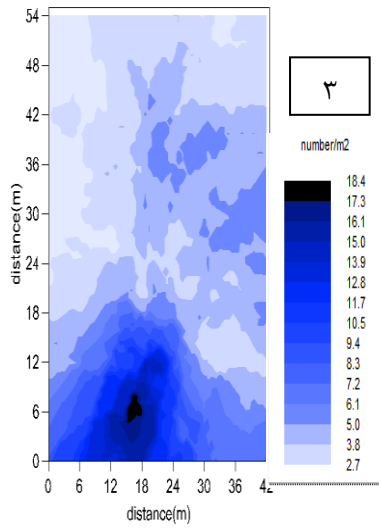
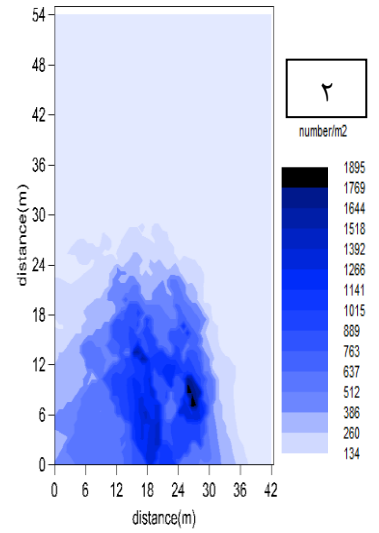
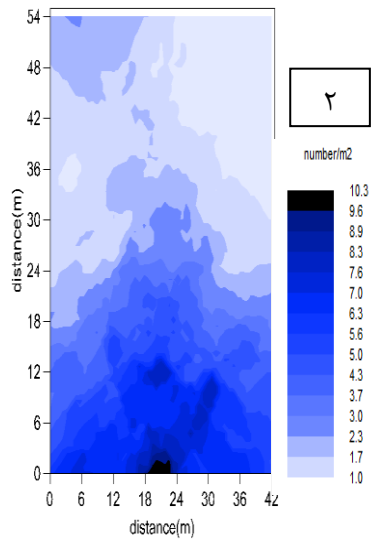
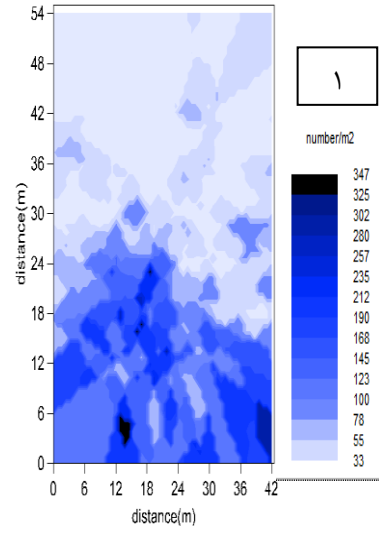
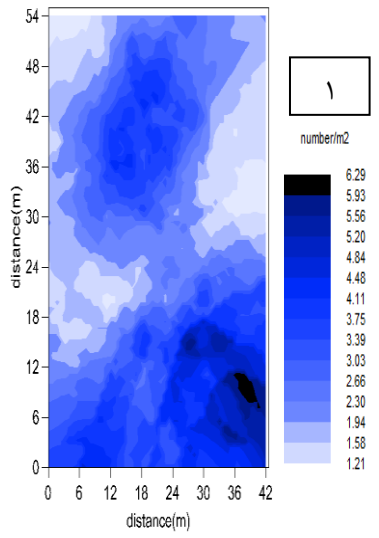


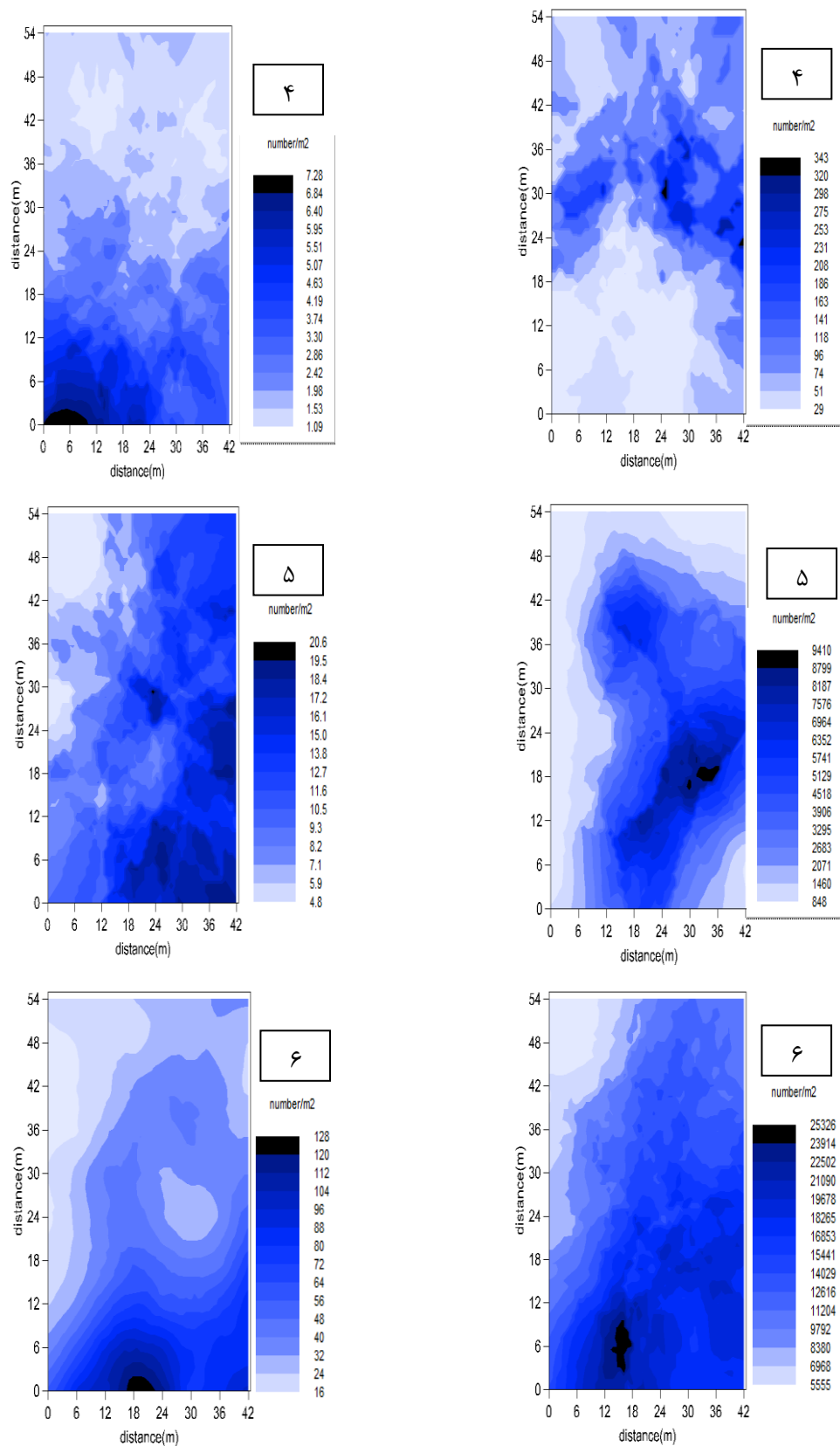
شکل ۴-۹- الف) سمت راست: نقشه های بانک بذره، ب) سمت چپ: نقشه های گیاهچه های علف های هرز
(۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول
با تیمار کاربرد دوبار دیسک عمود بر هم



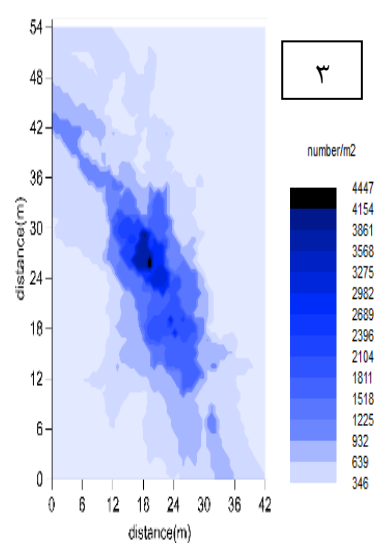
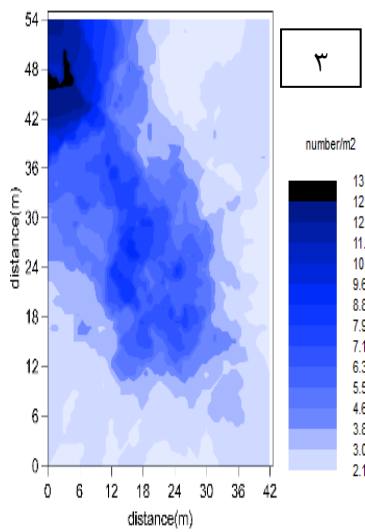
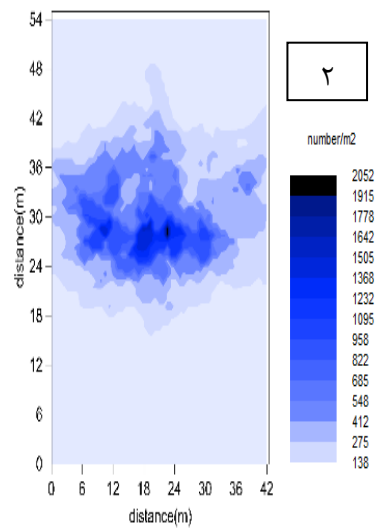
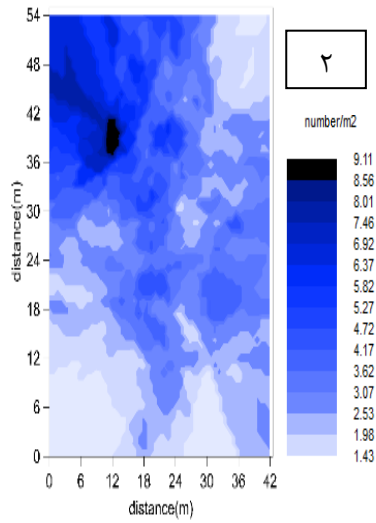
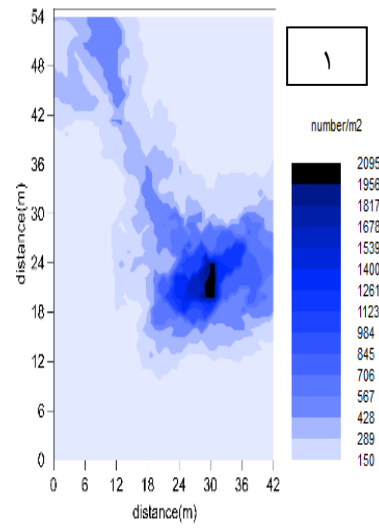
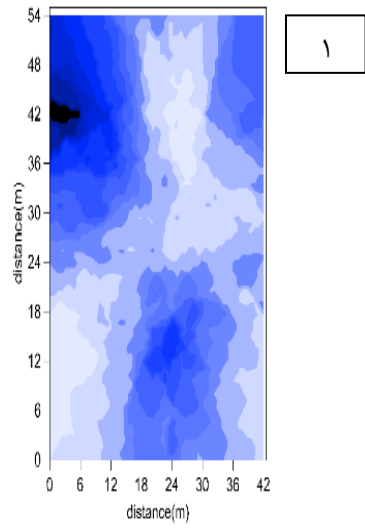


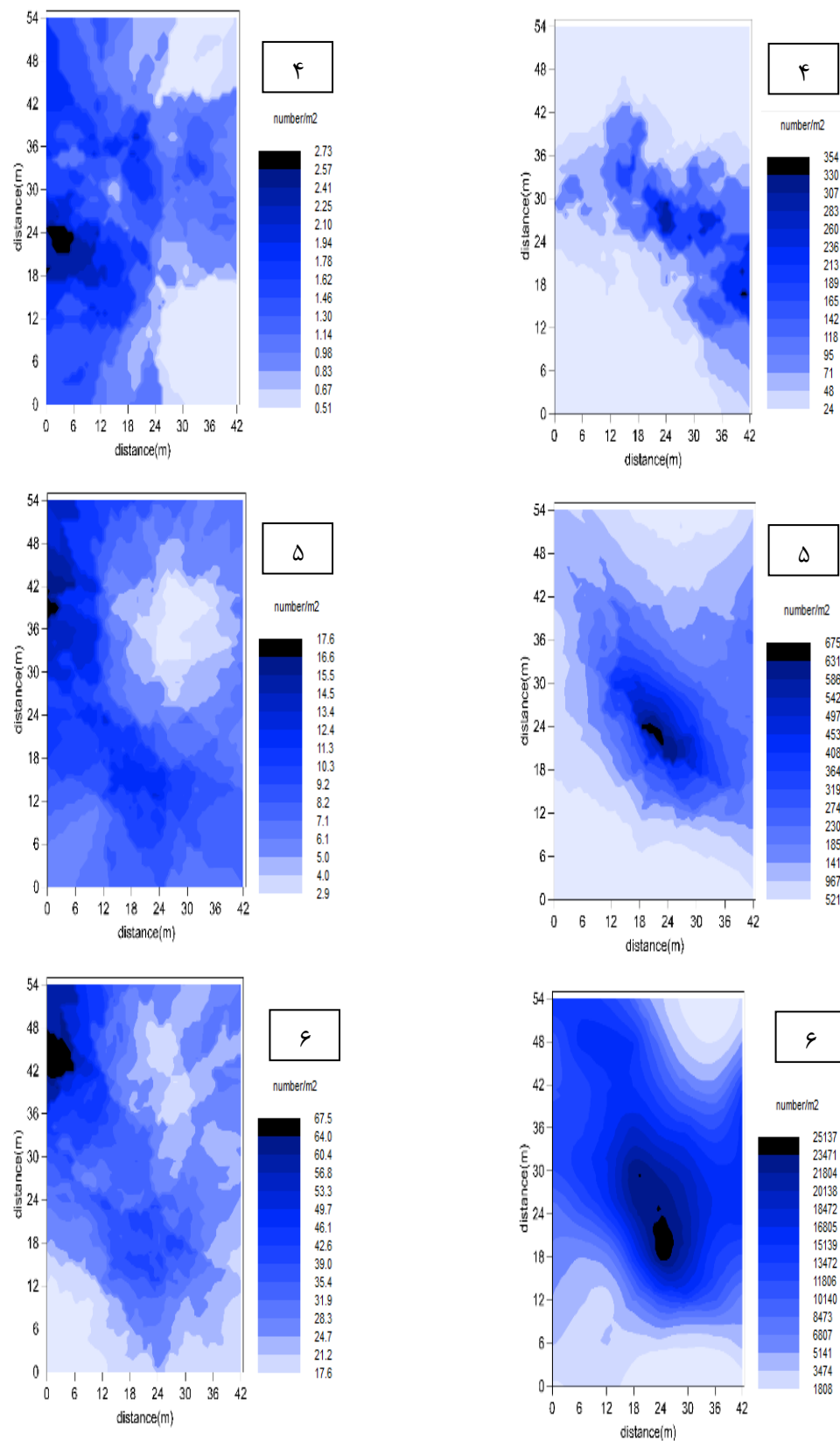
شکل ۴-۱۰ الف) سمت راست: نقشه های بانک بذره (ب) سمت چپ: نقشه های گیاهیچه های علف های هرز
(۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول
با تیمار کاربرد یک بار دیسک





شکل ۴-۱۱ (الف) سمت راست: نقشه های بانک بذر، (ب) سمت چپ: نقشه های گیاهیچه های علف های هرز
 (۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول
 با تیمار کاربرد کولتیواتور





شکل ۴-۱۲ الف) سمت راست: نقشه های بانک بذره (ب) سمت چپ: نقشه های گیاهیچه های علف های هرز
(۱) سلمک (۲) هفت بند (۳) تاج خروس (۴) سوروف (۵) سایر (۶) مجموع علف های هرز موجود در مزرعه اول
با تیمار کاربرد گاوآهن برگردان دار

نتیجه گیری کلی

بذور علف های هرز در مزارع بسته به گونه و مزرعه دارای تراکم متفاوت و الگوی توزیع لکه ای و یا تصادفی هستند.

سیستم های مختلف شخم بر جوانه زنی و توزیع بذر علف های هرز در مزارع تاثیر گذار است.

برهم زدن بیشتر خاک سبب جوانه زنی بیشتر بذور علف های هرز می شود. بطوریکه دو دیسک عمود برهم باعث افزایش درصد جوانه زنی بذور علف های هرز بخصوص بذرتاج خروس گردید. درحالیکه کمترین درصد جوانه زنی برای اغلب گونه های علف هرز با شخم برگردان حاصل شد.

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.

علاوه بر شخم رابطه بین توزیع مکانی بذور و گیاهچه علف های هرز بوسیله عوامل دیگر از قبیل خصوصیات بیولوژیکی بذور مانند خواب تغییر می کند، همچنین عوامل محیطی نیز نقش زیادی در این رابطه دارند.

پیشنهادهات:

مطالعه روش های دیگر خاکورزی مانند شخم با چپزل برای بررسی تاثیر آن بر توزیع علف های هرز در مزارع.

برای رسیدن به نتایج بهتر و دقیق تر، نمونه برداری از بانک بذر خاک قبل و بعد از اعمال شخم صورت گیرد.

نمونه برداری از بانک بذر خاک در عمق های مختلف صورت گیرد.

این مطالعه در منطقه های جغرافیایی دیگر که علف های هرز غالب دیگری دارند نیز صورت گیرد.

منابع

ابراهیمی، ا.، س.و. اسلامی، س. محمودی، م. جامی الاحمدی. ۱۳۸۸. عوامل موثر بر جوانه‌زنی و خروج نشای بادبر (*Ceratocarpus arenarius L. (Bulk)*). پژوهش علف‌های هرز.

۲: ۲۵-۳۶.

اشرافی، آ. ۱۳۸۳. ارزیابی پویایی مکانی علف‌های هرز در مزرعه چغندرقد و ذرت علوفه‌ای. پایان نامه کارشناسی ارشد علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

اویسی، م.، پ. رضوانی مقدم، م. رستمی، م. ع. باغستانی، م. نصیری محلاتی، ۱۳۸۵. تأثیر سه سیستم تناوب زراعی بر بانک بذر علف‌های هرز کشت جو در منطقه کرج. مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد ۴، شماره ۲، صفحات ۱۱-۱.

پورطوسی، ن.، م. ح. راشد محصل، ا. ایزدی. ۱۳۸۶. تعیین دماهای کاردینال جوانه‌زنی بذرهای خرفه، سلمه و علف خرچنگ. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۶: ۲۵۵-۲۶۱.

پورطوسی، ن.، م. ح. راشد محصل، م. پارسا، م. نصیری، ا. محمدوند. ۱۳۸۶. اثر مقدار و زمان کاربرد نیتروژن و علف کش 2,4-D+MCP4 بر توزیع مکانی بانک بذر علف‌های هرز سلمه تره در مزرعه ذرت. مجله پژوهشهای زراعی ایران. جلد ۵. شماره ۲. صفحات ۲۴۷-۲۳۹.

جمالی، م. ر.، ل. جوکار، ۱۳۸۸. اثر تناوب زراعی در کنترل علف‌های هرز جودره در مزارع گندم استان فارس. مجله حفاظت گیاهان، ۲۴: ۹۹-۱۰۷.

حسامی، ع.، ش. لرزاده، ن. آریان‌نیا. ۱۳۸۶. تأثیر علف‌کش‌های دومنظوره و سیستم‌های خاک‌ورزی بر کنترل علف‌های هرز گندم رقم چمران. پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خزر، شماره ۱۶، صفحات ۶۴-۸۰.

دیهیم فر، ر. ۱۳۸۴. ارزیابی خصوصیات مورفوفیزیولوژی موثر بر افزایش عملکرد بعضی از ارقام گندم (*Triticum aestivum L.*) در رقابت با منداب (*Eruca sativa Mill.*). پایان نامه کارشناسی

ارشد دانشکده کشاورزی ابوریحان، ص ۱۳۵.

راشدمحصل، م.ح.، ح. نجفی، م. اکبر زاده، ۱۳۸۰. بیولوژی و کنترل علف های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۵۰ صفحه.

رحیم زاده، ر.، ا. یآوری، ۱۳۷۷. بررسی اثرات چند شیوه خاک ورزی بر روی بعضی از خواص فیزیکی خاک عملکرد نخود دیم. نشریه تحقیقات به نژادی و به زراعی حبوبات دیم. ص ۳۷-۴۵.

رهام، ر.، ن. اکبری، م. عبداللهیان، ح. ر. عیسوند، م. یعقوبی. ۱۳۹۱. بررسی رابطه مکانی بین بانک بذر، جمعیت علف هرز و الگوی پراکنش آن در طول فصل زراعی در مزرعه چغندرقدند. مجله چغندرقدند. ۲ (۲۸) : ۱۷۱ - ۱۸۷.

زند، ا.، م. ع. باغستانی، س. ک. موسوی، م. اویسی، م. ابراهیمی، م. راستگو، م. ر. لبافی حسین آبادی. ۱۳۸۷. راهنمای مدیریت علف های هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۷۶ صفحه.

زند، ا.، م. ع. باغستانی، ف. میقانی. ۱۳۵۷. مدیریت پایدار علف های هرز (فصل کتاب). چاپ شده در کتاب زراعت نوین (کوچکی، ع. و م. خواجه حسینی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۵۴ صفحه.

سیاهمرگویی، آ. ۱۳۸۳. ارزیابی الگوهای توزیع مکانی علفهای هرز در تناوبهای چغندرقدند- چغندرقدند، چغندرقدند- جو علوفه ای و آیش- جو علوفه ای. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

سیاهمرگویی، آ. م. ح، راشد محصل.، م، نصیری محلاتی.، م، بنایان اول.، ح، رحیمیان مشهدی. ۱۳۸۲. ارزیابی تغییرات مکانی و واکنش علف های هرز به عملیات زراعی متداول در یک مزرعه چغندر قند در مشهد. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال یازدهم. ۴۱: ۱۶۵-۱۷۴.

شیمی، پ.، د، قنبری بیرگانی.، س. م، دلغندی.، م، قلندر.، ح، فاطمی. ۱۳۷۷. مقایسه مبارزه شیمیایی و مکانیکی و تلفیقی با علف های هرز ذرت. چکیده مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۸، شماره ۴.

صفری، ف.، م، بنایان اول.، م. ح، راشد محصل. ۱۳۹۰. تاثیر جهت های مختلف نمونه برداری بر دقت نقشه های پراکنش علف هرز. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۶، شماره ۲، صفحات ۱۶۲-۱۷۰.

صفری، ف.، م، بنایان.، م. ح، راشد محصل.، ا، سیاهمرگویی. ۱۳۸۸. تاثیر جهت های مختلف نمونه برداری بر دقت نقشه های پراکنش علف هرز خرفه.

عربخانی نوبهار، م.، ر، قربانی.، م، پارسا.، م، بازوبندی. ۱۳۸۶. اثر گیاهان پوششی، سولاریزاسیون و بسترکاذب بر بیوماس و تراکم علف هرز سوروف (*Echinochloa gruss-galli*). مجله علوم گیاهان زراعی ایران ۴: ۸۵۷-۸۶۸.

علیمرادی، ل.، ع، کوچکی.، م، نصیری محلاتی.، ا، زارع فیض آبادی. ۱۳۸۴. ارزیابی پویایی بانک بذر علف های هرز در نظام های زراعی متداول و اکولوژیک در تناوب های زراعی مختلف. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف های هرز ایران. ۲۰۳-۱۹۹.

غلامی گل افشان، م. ۱۳۸۷. بررسی رابطه بانک بذر علف هرز در ابتدای فصل با جمعیت علف هرز در طول فصل زراعی و مقایسه روش های ارزیابی جمعیت علف های هرز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. صفحه ۸۲.

قربانی، ف. ۱۳۸۱. مقایسه روش های خاک ورزی مرسوم و انتخاب مناسب ترین روش برای کاشت نخود دیم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی تهران. ص ۱۳۸.

کازرونی منفرد، ا.، م. ت، آل ابراهیم، س، تکاس، م. ح، راشدمحصل. ۱۳۸۵. بررسی اثر شوری و pH بر جوانه زنی و رشد اولیه علف هرز کاهوی وحشی (*lactuca serriola*).

کوچکی، ع.، ح، رحیمیان، م، نصیری محلاتی، ح، خیابانی. ۱۳۷۳. اکولوژی علف های هرز (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ج. ۱۳. ش. ۲. ص. ۱۶۶-۱۵۹.

کوچکی، ع.، ح، ظریف کتابی، ع، نخ فروش. ۱۳۸۰. رهیافت های اکولوژیکی مدیریت علف های هرز. (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

مکاریان، ح.، ر. س، حسینی. ۱۳۸۸. بررسی توزیع مکانی علف های هرز و تأثیر آن بر زیست توده گندم. مجله تولید گیاهان زراعی، جلد ۳، شماره ۴، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

مکاریان، ح.، م. ح، راشد محصل، م، بنایان، م، نصیری محلاتی. ۱۳۸۴. مطالعه پویایی مکانی جمعیت های علف هرز در یک مزرعه زعفران با استفاده از ژئواستاتستیک. مجله علوم و صنایع کشاورزی، شماره ۵، دانشگاه فردوسی مشهد.

موسوی نیک، ع.، ح، رحیمیان مشهدی.، ع، جداخانلو.، ا، قویدل.، ا، جهانیان. ۱۳۸۵. تاثیر خاک ورزی در روز و شب بر سبز شدن علف های هرز در مزرعه. مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی سال یازدهم، شماره ۴.

مهاجری، ف.، ح، غدیری.، م. ج، بحرانی. ۱۳۸۸. تاثیر پسمان های گندم و سامانه های خاک ورزی بر بانک بذر خاک و علف های هرز آفتابگردان. دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

میروکیلی، س. م.، ف، میقاتی.، ع، عزیزیان.، ح، کریم بیکی. ۱۳۸۸. بررسی اثر شدت و مدت دما بر تولید مثل رویشی کاتوس. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ج. ۱۸. ش. ۱۰. ص. ۱۶۶-۱۵۹.

نوروززاده، ش.، م. ح، راشد محصل.، م، نصیری محلاتی.، ع، کوچکی.، م، عباس پور . ۱۳۸۷. ارزیابی تنوع گونه ای، کارکردی و ساختار جوامع علف های هرز مزارع گندم در استان های خراسان شمالی، جنوبی و رضوی. مجله پژوهش های زراعی ایران. ۶ (۲۰) : ۴۷۱-۴۸۵.

- Abu-Irmaileh, B.E. 1981. Responce of hemp broomrape (*Orobanche ramosa*) infestation to some nitrogenous compounds. *Weed Sci.* 29: 8-10.
- Ashrafi, A., M, Bannayan Aval., M.H, Rashed Mohasel. 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).
- Azooz, R.H., B, Lowery., T.C, Daniel. 1995. Tillage and residue management influence on corn growth. *Soil and Till. Res.* 33: 215-227.
- Ball, D. A. 1992. Weed seedbank response to tillage, herbicide and crop rotation sequence. *Weed Science.* 40: 654-656.
- Ball, D. A., S.D, Miller. A comparison of techniques for estimation of arable soil seed banks and their relationship to weed flora. *Weed Research*; 1989. 29: 365-373.
- Barberi, P., B, Locasio. 2001. Long term tillage and crop rotation effects on weed seed bank size and composition. *Weed Research*, 41: 325-340.
- Baskin, J.M., C.C, Baskin. 2004. A classification system for seed dormancy. *Seed Sci. Res.* 14: 1-16.
- Benoit, D. L. 1998. Does cropping sequence affect the abundance and physical state of *Chenopodium* seeds in seed bank? In: champion, G. T., A. C, Grundy., N. E. J. P, marshall., R. J, Froud-williams. (eds.). *Weed seedbanks: Determination, Dyramics and manipulation. Aspects of Applied Biology.* 51: 205-211. warwick, uk.
- Benvenuti, S., Dinelli, G., Bonetti, A., P, Catizone. 2001. Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. *Weed Research* 45 270-278.
- Benvenuti, S., M, Macchia., S, Miele. 2001. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. *Weed Res.* 41: 177-186.
- Birkás, M., T, Szalai., C, Gyuricza., M, Gecse., K, Bordás. 2002. Effects of disk tillage on soil condition, crop yield and weed infestation. *Rostlinná výroba* 48, 20–26.

- Blackshaw, R. E., F. O, Larney., C. W, Lindwall., G. C, Kozub. 1994. Crop rotation and tillage effect on weed populations in the semi-arid Canadian prairies. *Weed Technology*, 8: 231–237.
- Blackshaw, R. E., G. P, Semach., J. T. O, Donovan. 2000. Utilization of wheat seed rate to manage redstem filaree (*Erodium cicutarium*) in a zero-tillage cropping system. *Weed Technology*. 14: 389-396.
- Bouwmeester, H. J., C. M, Karssen. 1992. The dual role of temperature in the regulation of the seasonal changes in dormancy and germination of seeds of *Polygonum persicaria* L. *Oecologia*. 90: 88-94.
- Brarpour, M., L. R, Oliver. 1998. Effect of tillage and interference on common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and Sicklepod (*Senna obtusifolia*) population, seed production, and seed bank. *Weed Sci*. 46: 424-431.
- Brenchley, W. E., K, Warington. 1993. The weed seed population of arable soil: II. Influence of crop, soil and methods of cultivation upon the relative abundance of viable seeds. *Journal of Ecology*. 21: 103–127.
- Brenchley, W. E., K, Warington. 1993. The weed seed population of arable soil: II. Influence of crop, soil and methods of cultivation upon the relative abundance of viable seeds. *Journal of Ecology*. 21: 103–127.
- Buhler, D. D. 1999. Expanding the context of weed Management. Food products Press. pp. 225-238.
- Buhler, D. D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science*, 50: 273-280.
- Buhler, D. D., E. S, Oplinger. 1990. Influence of tillage systems on annual weed densities and control in solid-seeded soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.*, 38: 158-164.
- Caballero, R. 2003. The effect of plant population and row width on seed yields and yields components of field beans. *Res Dev Agric* 4(3): 147-150.

- Cairns, A.L.P., O.T, Devilliers. 1986. Breaking of *Avena fatua* L. seed by treatment with ammonia. Weed Res. 26: 191-197.
- Cantrell, R. S., C, Cosner. 1991. The effects of spatial heterogeneity in population dynamics. J. Math. Biol. 29:484-498.
- Cardina, J., C. P, Herms., D. J, Doohan. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seed banks. Weed Sci. 51:448-460.
- Cardina, J., D, Sparrow. 1996. A comparison of method to predict weed seedling populations from the soil seed bank. Weed Sci. 44: 46-50.
- Cardina, J., D. H, Sparrow., E. L, McCoy. 1996. Spatial relationships between seedbank and seedling populations of common lambsquarter (*Chenopodium album*) and annual grasses. Weed Science. 44: 298-308 .
- Cardina, J., D.H, Sparrow., E.L, McCoy. 1995. Analysis of spatial distribution of Common lambsquarters (*Chenopodium album*) in no-till soybean (*Glycine max*). Weed Sci. 43: 258-268.
- Cardina, J., D.H, Sparrow., E.L, Mccoy. 1996. Spatial relation-ship between seed bank seedling population lambsquarters(*Chenopodium album*) and annual grasses. Weed sci.44:298-308.
- Cardina, J., E, Regnier. K, Harrison. 1991. Long-term tillage effects on seed banks in three Ohio soils. Weed Sci. 39: 186-194.
- Cardina, J., G.A, Johnson., D.H, Sparrow. 1997. The nature and consequence of weed spatial distribution. Weed Sci. 45: 364-373.
- Cardina, J., H. M, Norquay. 1997. Production and seedbank dynamics in sub-threshold Velvetleaf population. Weed Science. 45: 85-90.
- Caussanel, J. P. 1980. Factors affecting the germination and the first stages of development in *Chenopodium album* L. Proceedings of the 6 th International Colloquium on Weed Ecology, Biology and Systematics, organized by COLUMA-EWRS, Montpellier. 1: 83-94.

- Cavers, P. B., D. L, Benoit. 1989. Seed banks in arable lands. In: M. A, Leck, V. T, Parker, R. L, Simpson (eds.) *Ecology of Soil Seed Banks*.
- Chachalis, D., K. N, Ready. 2000. Factors affecting *Campsis radicans* seed germination and seedling emergence. *Weed Science*. 48: 212-216.
- Chauhan, B. S., D. E, Johnson. 2008. Seed germination and seedling emergence of giant sensitiveplant (*Mimosa invisa*). *Weed Sci*. 56:244-248.
- Christensen, S. 2009. Site-specific weed control technologies. *Weed Res*. 49: 233- 241.
- Cousens, R., M, Mortimer. 1995. *Dynamics of Weed Population*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Christensen, S., E, Nordbo., T, Heisel., A. M, Walter. 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., B, Kreutner., D.E, Clay., C, Reese., J, Kleinjan., F, Forcella. 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.
- Clements, D. R., D. L, Benoit., S. D, Murphy., C. J, Swanton. 1996. Tillage effects on weed seed return and seed bank composition. *Weed Sci*. 44:314-322.
- Colbach, N., F. Forcella., A, Johnson. 2000. Spatial and temporal stability of weed population over five years .*Weed Science*. 48: 366-377.
- Cousens, R., A. M, Croft. 2000. Weed populations and pathogens. *Weed Res*. 40:63-82.
- Cousens, R.D., J.L, Woolcock. 1997. Spatial dynamics of weeds: an overview. In *Proceedings of the Brighton Crop protection Conference-Weed*. Farnham, UK: British Crop Protection Council. 613-618.
- Cussans, G. W. 1976. The influence of changing husbandry on weeds and weed control in arable crops. In *Proc.Brit.Crop Prot. Conf. Weeds*, Brighton, UK. 1001-1008.

- Dekker, J. 1999. Soil weed seed banks and weed management. *Journal of Crop Production*.2: 139-166.
- Dieleman, J.A., D.A, Mortensen. 1999. Predicting within field weed specision occurrence based on field site attributes. In:" Proceeding precision Agriculture 1999 Conference". Stafford, J.V. (Eds.), Odense, Denmark, Pp: 517-528.
- Dorado, J., J. P, Delmonte., C, Lopex-Fando. 1999. Weed seedbank response to crop rotation and tillage in semiarid agroecosystems. *Weed Science*. 47: 67-73.
- Douglas, D. B., K. A, Kohler., R. L, Rhompson. 2001. Weed seedbank dynamics during a five years crop rotation. *Weed Technology*. 15: 170-177.
- Douglas. D. B., G. R. Hartzler., F, Forcella. 1997. Implications of weed seedbank dynamics to weed managements. *Weed Science*. 45: 329-336.
- Dutilleul, P. 1994. Spatial heterogeneity and the design of ecological field experiments. *Ecology* 74: 1646-1658.
- Faccini, D., J.I, Vitta. 2005. Germination characteristics of *Amaranthus quitensis* as affected by seed production data and duration of burial. *Weed Res*. 45: 371-378.
- FAO AQUASTAT. 2011. FAOSTAT Database on Water and Agriculture FAO, Rome, www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html. Accessed February 2013.
- Farooq, M., S.M.A, Basra., I, Afzal., Khaliq, A. 2006. Optimization of hydropriming techniques for rice seed invigoration. *Seed Sci and Technol* 34: 507-512.
- Forcella, F. 1992. Predication of weed seedling destinies from buried seed reserves. *Weed Research*; 32: 29-38.
- Forcella, F., B. R, Durgan., D. D, Buhler. 1996. Management of weed seedbank. In: Proceeding of Second International Weed Control Congress. Copenhagen, Denmark. pp.21-26.
- Forcella, F., Benech-Arnold, R.L., R, Sanchez., C.M, Ghersa. 2000. Modelling seedling emergence.*Field Crops Res*. 67: 123-139.

- Gairola, K. C., A. R, Nautiyal., A. K, Dwivedi. 2011. Effect of temperature and germination media on seed germination of *Jatropha curcas* Linn. *Advances in Bioresearch*. 2(2): 66-71.
- Gerhards, R., D. Y, Wyse-Pester., D, Mortenson., G. A, Johnson. 1997. Characterizing spatial stability of weed populations using interpolated maps. *Weed Science*.45: 108-119 .
- Gholami Golafshan, M. 2008.Study of relationship between weed seed bank in early season and weed population during growing season and comparing of weed population evaluating method. (M.Sc. thesis). Islamic Azad University, Branch of Karaj; 82 pages.(in Persian, abstract in English)
- Ghorbani, M.H., A, Porfarid. 2008. The effect of salinity and sowing depth on wheat seed emergence. *J. Agri Sci Natur Resour*. 14: 1-8.
- Ghorbani, R., W, Seel., C, Leifert. 1999. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. *Weed Science*. 47, 505-510.
- Ghosheh, H., N, Al-Hajaj. 2005. Weed seedbank response to tillage and crop rotation in a semi-arid environment. *Soil and Tillage Research* 84:184-191.
- Gibson, K.D., A.J, Fischer., T.C, Foin., J.E, Hill. 2003. Crop traits related to weed suppression in water-seeded rice(*Oryza sativa*). *Weed Science*, 51: 87-93.
- Giuseppe, Z., S, Otto., L, Riello., M, Borin. 1997. Ecology interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems. *Agric. Ecosys. Environ*. 66: 177-188.
- Glenn, D. M., A. D, Dotzenko. 1978. Minimum vs conventional tillage in commercial sugar beet production. *Agronomy Journal* 70: 341–344.
- Gonzales-Andujar, J.L., M, Saavedra. 2003. Spatial distribution of annual grass weed populations in winter cereals. *Crop Prot*. 22: 629-633.
- Goudy, H. J., K. A, Bennett., R. B, Brown., F. J, Tardif. 2001. Evaluation of site-specific weed management using a direct-injection sprayer. *Weed Science*. 49: 359-366 .

- Gunsolus, J. L. 1990. Mechanical and cultural weed control in corn and soybeans. *American Journal of Alternative Agriculture*. 5: 114–119.
- Hajabbas, M.A., A, Hemmat. 2000. Tillage imacts on aggregate stability and crop productivity in central Iran. *Soil. Till. Res.* 56:205-212.
- Halstead, S.J., K.L, Gross., K.A, Renner. 1990. Geostatistical analysis of the weed seed bank. *Proc. North Gent. Weed Sci. Soc.* 45: 123-124.
- Harrold, L.L., W.M, Edwards. 1972. A severe rainstorm test of no-till corn. *Journal of Soil and Water Conservation* 27:30.
- Heijeting, S., W, Van Der Werf., A, Stein., M, Kropff. 2007. Are weed map stable in location? Application of an explicitly two-dimensional methodology. *Weed Res.* 47: 381-395.
- Heisel, T., C, Andreasen., A.K, Ersbqll. 1996. Annual weed distribution can be mapped with kriging. *Weed Res.* 36: 325-337.
- Heisel, T., S, Christensen., M, Walter. 1996. Weed managing model for patch spraying in cereals. In *Proceedings of the Third International Conference on Precision Agriculture*, Minneapolis, MN, ASA-CSSA-SSSA, Madison ,WI. 999–1007.
- Howard, C. L., A.M, Mortime., D, Gould., P.D, Putwain., R, Cousens., G.W, Cussans. The dispersal of weeds: seed movement in arable agriculture. *Proceedings Brighton Crop Protection Conference-Weeds*; 1991. pp. 821-828.
- Hyvonen, T., Salonen, J. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels. *Plant Ecology* .154: 73- 81.
- Isaaks, E.H., R.M, Srivastava. 1989. *An introduction to Applied Geostatistics*. Oxford University Press, New York.
- Jasinskaite, S., V, Pilipavicius., P, Lazauskas. 2009. Perennial weed control by two layer ploughing. *Agronomy Res.* 7(Special issue I), 227-282.
- Johnson, G. A., D. A, Mortensen., C. A, Gotway. 1996. Spatial and temporal analysis of weed seedling populations using geostatistics. *Weed Science.* 44: 704-710 .

- Jurado-Expósito M., F, López-Granados., J. L, González-Andújar., L, García-Torres. 2004. Spatial and temporal analysis of *Convolvulus arvensis* L. populations over four growing seasons. *European Journal of Agronomy*. 21. 296- 287.
- Jurado-Exposito, M., F, Lopez-Granados., L, Garcia-Torres., A, Garcia-Ferrer., M, Sanches de La Orden., S, Atenciano. 2003. Multi-Species weed spatial variability and site-specific management maps in cultivated sunflower. *Weed Sci*. 51: 319-328.
- Jurado-Expósito, M., F, López-Granados., S, Atenciano., L, Garcia-Torres., J. L, González-Andújar. 2003. Discrimination of weed seedlings, wheat (*Triticum aestivum*) and sunflower (*Helianthus annuus*) by near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS). *Crop Prot* 22:1177–1180. CrossRef.
- Karlen, D.L., Gooden, D.T. 1987. Tillage system for wheat production in the southeastern costal plains. *Agronomy Journal*. 79: 583-587.
- Kegode, G. O., F. Forcella., S, Clay. 1999. Influence of crop rotation, tillage, and management inputs on weed seed production. *Weed Science*. 47: 175–183.
- Kettenring, K. M., S. M, Galatowitsch. 2007. Temperature requirements for dormancy break and seed germination vary greatly among 14 wetland cavex species. *Aquat. Bot*. 87: 209- 220.
- Kigel, J., M, Ofir., D, Koller. 1977. Control of the germination responses of *Amaranthus retroflexus* L. seeds by their parental photothermal environment. *J. Experiment. Bot*. 28: 1125-1136.
- King, R.P., Lybecker, D.W., Schweizer, E.E., and Zimdahl, R.L. 1986. Bioeconomic modelling to simulate weed control strategies for continuous corn (*Zea mays*). *Weed Science* 34: 972–979.
- Kirkland, K. J., F. A, Holm., F. C, Stevenson. 2000. Appropriate crop seeding rate when herbicide rate is reduced. *Weed Technology*. 14: 692-698.
- Knezevic. Z.S., S.F, Weise., C.J, Swanton. 1998. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). *Weed Science*. 42: 568-578.

- Koocheki, A., M, Nassiri Mahallati. 2006. Effects of different input levels on weed seed bank in wheat fields of Mashhad. Iranian Journal of Field Crops Research 3(1): 89-102. (In Persian with English Summary).
- Kreuz, E. 1990. The influence of no-plough tillage for winter wheat in a three-course rotation on yield and yield structure. Archiv-Fur-Acker. 34(9): 635-641.
- Lal, R. 1976. Soil erosion on Alfisol in western Nigeria. Effects of slope, crop rotation and residue management. Geodema 16: 363-375.
- Leon R.G., A.D, Knapp. 2004. Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtail (*Setaria faberi*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Sci. 52: 67-73.
- Loghavi, M., B. B, Mackvandi. 2008. Development of a target oriented weed control system. Computers and electronics in agriculture. 63: 112–118 .
- Lutman, P. J. W., N. h, Perry., R. I. C, Hull., P. C. H, Miller., H. C, Wheeler., R. O, Hale. 2002. Developing a weed patch spraying system for use in arable crops. Project Report No. 291, London, UK.
- 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.
- Makarian, H., M.H, Rashed Mohassel., M, Bannayan., M, Nassiri. 2007. Soil seed bank and seedling populations of *Hordeum murinum* and *Cardaria draba* in saffron fields. Agric. Ecol. Environ. 120: 307-312.
- Martin, S. G., R. C, Van Acker., L. F, Friesen. 2011. Critical period of weed control in spring canola. Weed Sci. 49: 323 – 326.
- Mayer, J. P., F, Dessaint. 1998. Influence of weed management strategiest on soil seed bank diversity. Weed Res. 38: 95-105.
- Mc Lelland, M. 2000. Effect of weeds on line. [http:// www.weed science.com](http://www.weed-science.com) .MC lennan, B. R., Ashford, R. and Devine, M. P. 1991. *Crisium arvensis*

- competition with winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Research. 31: 409-415 .
- McLachlan, S. M., M. Tollenaar., C. J, Swanton., S. F, Weise. 1993. Effect of corn-induced shading on dry matter accumulation, distribution, and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Sci. 41, 568–573.
- Mohammadvand, E., M.H, Rashed Mohassel., M, Nassiri Mahallati., N, Pourtousi. 2009. Effect of nitrogen and herbicide on spatial distribution and variability of broadleaf weed patches during a growing season in corn. Iranian Journal of Field Crops Research; 7(1):205-218. (in Persian, abstract in English).
- Montazeri, M. 2005. Achievements in Weed Science– with special Attention to Biological Control. Agricultural Research, Education and extension Organization, Iran Ministry of Agriculture, Iran, 207 pp.
- Mulugeta, D., D. E, Stoltenberg. 1997. Seed bank characterization and emergence of a weed community in a moldboard plow system. Weed Sci. 45:54- 60.
- Murphy, S.D., D.R, Clements., S, Belaoussoff., P.G, Kevan., C.J, Swanton. 2006. Promotion of weed species diversity and reduction of weed seedbanks with conservation tillage and crop rotation. *Weed Science*, 54: 69-77.
- Nakamoto, T., J, Yamagishi., F, Miura. 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.
- Nordmeyer, H. 2006. Patchy weed distribution and site-specific weed control in winter cereals. Precision Agric. 7: 219-231.
- O'Donovan, D., W, McAndrew. 2000. Effect of tillage on weed populations in continuous barley (*Hordeum vulgare*). Weed Tech. 14: 726-733.
- Ogg, J., A.G. Dawson, J.H, Dawson. 1984. Time of emergence of eight weed species. Weed sci. 32:327-335.
- Ossible, M., R.K, Crookston., W.E, Larson. 1992. Sub surface compaction reduces the root and shoot growth and grain yield of wheat.

- Peters, N. C. B., H. A, Atkins, P, Brain. 2000. Evidence of differences in seed dormancy among populations of (*Bromus sterilis*). Weed Res. 40: 467-478.
- Rahman, A., T.K, James., N, Grbvac. 2001. Potential of weed seed banks for mapping weed: a review of recent New Zealand research. Weed Biology and Management 1: 89-95.
- Ramon, G., A. Leon., D, Knapp. 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.
- Rew, L. J., G. W, Cussans. 1997. Patch ecology and dynamics-how much do we know? In proceeding 1995 Brighton crop protection conference-Weeds, Brighton, UK, 1059-1068.
- Ronald, A. E. 2000. *Amaranthus retroflexus*/pigweed. U.S. Department of Agriculture.
- Saini, M., A.J, Price., E, van Santen. 2006. Cover crop residue effects on early-season weed establishment in a conservation-tillage corn-cotton rotation. Proceedings of the 28th Annual Southern Conservation Systems Conference. Amarillo, TX, 26 – 28, June. 175-182.
- Sato, S., M, Senda. 2005. Revied forage cropping system of nature-reseeded barnyardgrass (*Echinichloa crus-galli*) for abandoned paddy field and its feasibility in mountainous area. Japan Agricultural Research Quarterly, 39 (2): 91-98.
- Schuster, I., H, Nordmeyer., T, Rath. 2007. Comparison of vision-based and manual weed mapping in sugar beet. Biosystems engineering. 98: 17-25.
- Shaukat, S. S., I. A, Siddiqui. 2004. Spatial pattern analysis of seed bank and its relationship with above-ground vegetation in an arid region. Journal of Arid Environments 57: 311-327.
- Shersta, A., S. Z, Kenzevic., R. C, Roy., B. R, Ball-Coelho., C. J, Swanton. 2002. Effects of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. Weed Res. 42:76-87.

- Siyahmargoei, A., M.H, Rashed Mohassel., M, Nassiri Mahalati., M, Bannayan Aval., H, Rahimian Mashhadi. Evaluation of local changes and weeds response to current cultural practice in a sugar beet field in Mashhad. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 10th year; 2006. 3(b):361-373. (in Persian, abstract in English)
- Siyahmargoei, A., M.H, Rashed Mohassel., M, Nassiri Mahalati., M, Bannayan Aval., A, Mohammad Abadi. Evaluation of current management in fallow-forage barley and sugar beet forage barley and its effects on weed distribution. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 11th year; 2007. 41(a):165-174. (in Persian, abstract in English)
- Sosnoskie, L.M., C.P, Herms., J, Cardina. 2006. Weed seed bank community composition in a 35-yr-old tillage and rotation experiment. *Weed Science* 54, 263–273.
- Stafford, J. V., P. C. H, Miller. 1997. Spatially variable treatment of weed patches. Pages 465-473. In H. J .Goudy., K. A, Bennett., R. B, Brown., F. J, Tardif. 2001. Evaluation of site-specific weed management using a direct-injection sprayer. *Weed Science*. 49: 359-366.
- Swanton, C. J., A, Shrestha., S. Z, Kenzevic., R.C, Roy., B. R. Ball- Coelho. 2000. Influence of tillage type on vertical weed seedbank distribution in a sandy soil. *Can. J. Plant Sci.* 80:455-457.
- Swanton, C.J., S.D, Murphy. Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management (IWM) in agro ecosystem health. *Weed Science*; 1996. 44:437-445.
- Tang, D. Sh., M, Hamayun., Y. M, Ko, Y. P, Zhang., S. M, Kang., I. J, Lee. 2008. Role of Red Light, Temperature, Stratification and Nitrogen in Breaking Seed Dormancy of *Chenopodium album*. *J. Crop Sci. Biotech.* 11(3): 199-204.
- Tellaeche A., X. P, BurgosArtizzu., G, Pajares., A, Ribeiro., C, Fernandez-Quintanilla. 2008. A new vision-based approach to differential spraying in precision agriculture. *Computers and electronics in agriculture*. 60: 144-155.

- Thornton, P. K., R.H, Fawcett., J.B, Dent., T.J, Perkins. 1990. Spatial weed distribution and economic thresholds for weed control. *Crop Prot.* 9:337-342.
- Tolimir, M., M, Veskovi., I, Komljenovi., I, Djalovi., B, Stipeševi. 2006. Influences of soil tillage and fertilization on maize yield and weed infestation. *Cereal Res. Comm.* 34, 323–326 part I.
- Tollner, E. W., E. L, Hagrove., G. W, Langdal. 1984. Influence of conventional and no-tillage practices on soil physical properties in the southern Piedmont. *Journal of Soil and Water Conservation.* 38: 73 – 76.
- Tredaway-Ducar, J., S. G. D, Morgan., J. B, Wilkerson., W. E, Hart., R. M, Hayes., T. C, Mueller. 2003. Site-specific weed management in corn (*Zea mays*). *Weed Technology.* 77: 711-717.
- Tsiouris, S., E. J. P, Marshall. 1998. Observations on patterns of granular fertilizer deposition beside hedges it's likely effects on the botanical composition of field margins .*Annals of Applied Biology.* 132: 115-127.
- Vanasse, A., G.L, Leroux. 2000. Floristic diversity, size, and vertical distribution of the weed seed bank in ridge and conventional tillage systems. *Weed Sci.* 48: 454-460.
- 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.
- Wiles, L. 2005. Sampling to make map for site specific weed management. *Weed Sci.* 53: 228-235.
- Wiles, L. J., G. G, Wilkerson., H. J, Gold., H. D, Coble. 1992. Modeling weed distribution for improved postemergence control decisions. *Weed Science.* 40: 546-553.
- Wilson, B.J., P, Brain. 1991. Long-term stability of distribution of *Alopecurus myosuroides*.Huds. Within cereal fields .*Weed Res.* 31: 367-373.

- Wilson, R.G., E.D, Kerr., L.A, Nelson. 1985. Potential for using weed seed content in the soil to predict future weed Problems. *Weed Science* 33: 171–175.
- Woolcock, J.L., R, Cousens. 2000. A mathematical analysis of factors affecting the rate of spread of patches of annual weeds in an arable field. *Weed Sci.* 48: 27-34.
- Wyse-pester, D. Y., L.J, Wiles., P, Westra. 2002. Infestation and spatial dependence of weed seedling and mature weed population in corn. *Weed Sci.* 50: 54-63.
- Zanin. G., A, Berti., L, Riello. 1998. Incorporation of weed spatial variability in to the weed control decision-making process. *Weed Res.* 38:101-118.
- Zhang, J., A. S, Hamill., I. O, Gardiner., S. W, Weaver. 1998. Dependenc of weed flora on the active
- Zhang, N., M, Wang. 2002. Precision agriculture-a world overview. *Comp. Elect. Agric.* 36: 113-132.
- Zhou, J., E.L, Deckard., W.H, Ahrens. 2005. Factors affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. *Weed Sci.* 53: 41-45.
- Zimdahl, R.L. 1995. Weed science in sustainable agriculture. *American Journal Alternative Agriculture* 10: 138–142.

Effect of different cultivation methods on the spatial relationship of weeds seed bank and seedling populations

Abstract

This research was performed in the research farm of sabzevar agriculture burean research center in crop year 1391 to study the effect of different cultivation methods on weed seed distribution. to describe patterns of spatial and density of weeds, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* L, *Echinochloa crus – galli* L and *Polygonum aviculare* L. as the most important annual weeds common in the experiment field Geostatistical methods were used. Systematic sampling method was done, sampling at 6 meters x 6 meters and boxes 0/5 mm x 0/5 mm, two-stage sampling from the seed bank of weeds before plowing and weed seedling counts after applying the methods of tillage perpendicular to the disk twice, once disc, cultivator and moldboard. Continuity of spatial changes of the variables was plotted, using variogram functions and distribution maps of species distribution. Variograms showed that twice perpendicular disc tillage method, caused the horizontal movement of seeds in the soil for plowing, while once disc tillage method, caused dispersion of weed seeds all over the field and tillage using Moldboard plow made seeds move vertically deep in the soil. Using tillage cultivator had no effect on the movement of weed seeds. The minimum spatial correlation between seed bank of weeds and weed seedlings was related to once disc tillage method while the maximum spatial correlation was related to Moldboard plow tillage. Spatial distribution plans confirmed spot distribution of weed. Having any information about the distribution of weeds in the fields can be helpful in improving of making decisions like tillage methods, use of herbicides, selecting the herbicide type or applying the amount of herbicide also haring such information can be helpful in designing weed control programs. Also having such information can be helpful in designing weed control programs.

Keywords: Weed - seed banks - Population seedlings - Tillage - spatial correlation



Shahrood University

Faculty of Agriculture

Department of Agronomy

M.Sc. Thesis

**Effect of different cultivation methods on the spatial relationship
of weeds seed bank and seedling populations**

Seyed reza mirsaveh

Supervisor:

Dr. H. Makarian

Dr. H. Abasdokht

Advisor:

Dr. A. Gholami

E. filehkesh

2014