

## تعیین سطوح آلودگی و توزیع مکانی تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*) در مزرعه ذرت

المیرا محمدوند، محمدحسن راشد محصل، مهدی نصیری محلاتی، نرگس پورطوسی<sup>۱</sup>

### چکیده

افزایش تأثیر مدیریت و درک بهتر از پویایی جمعیت علف‌های هرز، نیازمند توجه خاصی به توزیع مکانی علف‌های هرز می باشد. سطوح آلودگی و توزیع مکانی علف‌های هرز تاج خروس خوابیده، سلمه‌تره و تاجریزی سیاه در ۴ قطعه زمین تحت کشت ذرت هر یک به ابعاد ۱۰\*۳۰ متر مورد بررسی قرار گرفت. نیتروژن به دو صورت کاربرد یکجا در زمان کاشت ذرت (T1 و T2) و تقسیط مساوی بین زمانهای کاشت و شش برگی بکار رفت (T3 و T4). یک قطعه از هر دو قطعه زمینی که روش کوددهی مشابهی در آن اعمال شد، تحت تیمار علفکش نیز قرار گرفت (T1 و T3). چهار مرتبه نمونه برداری از علف‌های هرز در تقاطع اضلاع شبکه‌های مربعی ۲/۵ متر با فواصل ۲۳ روز انجام شد. اولین نمونه برداری ۲ تیر ماه قبل از اعمال تیمار کودسرك و علفکش در قطعات مربوطه صورت گرفت. برای مطالعه توزیع مکانی علف‌های هرز پارامترهای مدل مناسب سمی واریو گرام محاسبه شده و نقشه‌های توزیع مکانی با استفاده از کریجینگ رسم شد. سمی واریوگرام علف‌های هرز مورد مطالعه در سطح قطعات و در چهار مرحله نمونه‌برداری، با مدل‌های کروی و نمایی سازگاری داشتند و همبستگی مکانی در طول فصل رشد متوسط تا قوی بود. تاج خروس خوابیده در ابتدای فصل رشد، در تمامی قطعات به صورت علف هرز غالب مشاهده شد و سلمه‌تره و تاجریزی سیاه تراکم کمتری داشتند. متوسط تراکم جمعیت تاج خروس خوابیده و تاجریزی سیاه در اولین مرحله نمونه برداری در تیمارهای تقسیط کود به ترتیب بیشتر و کمتر از تیمارهای کاربرد یکجای کود بود. درمورد علف هرز سلمه‌تره تفاوت بارزی مشاهده نشد. کاربرد علفکش در تیمارهای مربوطه، متوسط تراکم جمعیت هر سه گونه مذکور را به نحو قابل توجهی کاهش داد؛ اگرچه هیچگاه تراکم بعد از کاربرد علفکش صفر نشد. در اکثر موارد عدم کاربرد علفکش باعث افزایش جمعیت در مرحله دوم نمونه‌برداری شد. در هر سه گونه تحت مطالعه، ساختار لکه ای مشاهده شد و بررسی نقشه‌های توزیع مکانی وجود لکه‌هایی با مراکز پر تراکم که به تدریج به سمت حاشیه تراکم آنها کاهش می یافت را تأیید کرد. به طور کلی ساختار و موقعیت مکانی لکه‌ها با وجود مقداری جابجایی حفظ شد و احتمالاً این مکانها محل ظهور علف‌های هرز سال بعد می باشند. لذا ممکن است کاربرد متناسب با مکان علف کش و بهره‌بری از مزایای آن امکانپذیر باشد؛ اگرچه در این باره تحقیقات بیشتری مورد نیاز است.

**واژه‌های کلیدی:** پویایی جمعیت، کاربرد متناسب با مکان، نقشه علف‌های هرز، 2,4-D+MCPA و نیتروژن.

افزایش تأثیر مدیریت علف‌های هرز و درک بهتر پویایی جمعیت‌های علف هرز، توزیع مکانی مورد توجه بیشتری قرار گرفته است (۲۴ و ۲۸). جمعیت علف‌های هرز در یک زمین کشاورزی از نظر تراکم و محل قرارگیری ممکن است تفاوت زیادی نشان دهد (۲۵). تنوع و اندازه جمعیت‌های

از آنجا که مفاهیم مدیریت تلفیقی آفات<sup>۲</sup> و مدیریت متناسب با مکان<sup>۳</sup>، با هم تکامل پیدا کرده‌اند، توزیع مکانی علف‌های هرز و برخی دیگر از متغیرهای دیگر تولید محصول به دقت و درک بیشتری نیاز دارد (۷). لذا به منظور

۱. به ترتیب دانشجوی دکتری علف هرز، اعضای هیأت علمی و کارشناس ارشد علف هرز دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

2. Integrated pest management

3. Site-specific management

طریق جوانه‌های زیرزمینی یا ریشه‌ها پراکنش می‌یابند، بوضوح قابل رویت است (۲۰۸). پراکنش طبیعی و مصنوعی بذور، قطعات ریشه و ریزوم‌ها اغلب منجر به توزیع پراکنده در اطراف مراکز پرتراکم لکه‌ها می‌شود. در چندساله‌ها عموماً تراکم شاخساره در مرکز لکه‌ها بالا بوده و به تدریج به سمت حاشیه لکه کاهش می‌یابد (۱۴ و ۲۰). در سایر مزارع علفهای هرز تقریباً در سرتاسر مزرعه توزیع می‌شوند اما تراکم آنها در مناطق مختلف مزرعه تغییر می‌کند که نشان دهنده حضور لکه‌ای علفهای هرز است. این حالت بویژه مشخص‌کننده گونه‌های دو لپه‌ای است که بذور سبک و کوچک آنها به آسانی توسط باد پراکنده می‌شود (۸).

اهمیت توزیع مکانی در نمونه برداری، مدل‌سازی جمعیت و مدیریت دراز مدت علف‌های هرز توجه بیشتری را به روش‌های تجزیه و تحلیل و توصیف توزیع مکانی علف‌های هرز معطوف ساخته است (۵). یک روش برای تجزیه و تحلیل توزیع مکانی علف‌های هرز شامل کاربرد آمارهای مکانی است که ژئواستاتستیک نیز نامیده می‌شوند. آمارهای مکانی با محاسبهٔ سمی و اریانس تجربی، سمی و اریوگرام‌هایی را رسم می‌کنند که ساختار مکانی جمعیت را توصیف می‌کنند (۶ و ۵). از پارامترهای مدل سمی و اریوگرام در تکنیک کریجینگ که مقادیر داده‌ها را در محل‌های نمونه برداری نشده درون پابی می‌کند، استفاده می‌شود و نقشه‌هایی که توزیع تراکم علف‌های هرز را نشان می‌دهند، با استفاده از کریجینگ رسم می‌شوند (۲۰ و ۲۲). هدف از انجام این آزمایش درک بهتر پویایی جمعیت علف‌های هرز در یک فصل زراعی و در یک مزرعهٔ ذرت می‌باشد که به این منظور روشهای ژئواستاتستیک جهت توصیف جمعیت و رسم نقشه‌های توزیع مکانی علف‌های هرز مهم مشاهده شده در یک مزرعه ذرت مورد استفاده قرار گرفته است.

### مواد و روش‌ها

برای اجرای این تحقیق ۴ قطعه زمین هر یک به ابعاد ۱۰ متر (شمال غرب-جنوب شرق) \* ۳۰ متر (شمال شرق-جنوب غرب) واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد با عرض و طول جغرافیایی به ترتیب ۳۵°۱۵ شمالی و ۵۹°۲۸ شرقی انتخاب شد. نوع خاک منطقه

علف هرز متأثر از عوامل زنده و غیرزنده متعددی است. مزارع کشاورزی از نظر خصوصیات خاک، مواد غذایی، توپوگرافی، آلودگی‌های آفات، بنیه گیاهی، عملکرد گیاه زراعی و حتی رنگ خاک غیریکنواختی مکانی نشان می‌دهند (۱۶). تنوع مکانی زیستگاهها منجر به تنوع اجتناب‌ناپذیر جوامع علف هرز می‌شود. در حقیقت هر گیاهی در یک مزرعه کشاورزی محیط فیزیکی و زیستی متفاوتی را می‌طلبد (۱۱). عوامل جمعیت‌شناسی (تولید بذر یا اندام رویشی) خاکی (نوع خاک، زهکشی) مدیریتی (خاک‌ورزی، برداشت) و برهم کنشهای بین موجودات زنده (گیاه- حیوان، گیاه- گیاه، پاتوژن) منشأ لکه‌ای شدن علفهای هرز می‌باشند (۱۰). شاید بتوان گفت که عواملی از قبیل تنوع و تداخل گونه‌های گیاه زراعی و علف هرز، غیریکنواختی مکانی بوته‌های والد، اندازه و شکل بذر، وجود بذور برای پراکنش، بانک بذر پایدار، پراکنش غیر تصادفی بذور (یا اندامهای تولید مثل رویشی)، میزان فعالیت و کارایی عوامل انتشار، جهت و سرعت بادهای، تنوع در دفن بذر، جوانه‌زنی، ظهور، مرگ و میر، حیات، بلوغ، تولید بذور جانشین در پراکنش مکانی علفهای هرز دخالت دارند و عموماً سبب پراکنش غیریکنواخت علفهای هرز در مزرعه می‌شوند. علاوه بر این عوامل دیگری نیز مانند تنوع محیطی، تاریخچه مزرعه، تنوع شرایط خاک (شرایط فیزیکی (توپوگرافی، بافت و ساختار خاک)، عوامل شیمیایی (pH و مواد معدنی) و حاصلخیزی خاک)، شرایط میکروکلیمایی (دما و رطوبت خاک) و شکار نیز نقش بزرگی در پراکنش غیریکنواخت و در نتیجه لکه‌ای شدن علفهای هرز دارند (۹ و ۱۶). علاوه بر تمامی عوامل ذکر شده عامل مهم دیگری به نام مدیریت انسان وجود دارد که بر تمامی عوامل مذکور موثر است. تناوب زراعی، کارایی برنامه‌های کنترل علفهای هرز و دیگر برنامه‌های زراعی (کوددهی، آهک‌دهی، زهکشی، آبیاری، خاک‌ورزی، اعمال شخم، جهت و سرعت کمباین، ماشینهای برداشت‌کننده، حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و غیره) همگی در ارتباط با نقش مدیر مزرعه در چگونگی توزیع علفهای هرز می‌باشند (۹ و ۲۱). در برخی مزارع توزیع غیریکنواخت علفهای هرز به شکل لکه‌هایی با مراکز آشکار و حواشی مشخص بویژه در مورد گونه‌های علفهای هرز چند ساله‌ای که از

که در آن:

$N(h)$  زوج نمونه‌ایست که به فاصله  $h$  از یکدیگر واقع اند،  $Z_{x_i}$  مقدار خصوصیت مورد نظر در موقعیت  $x_i$ ،  $Z_{(x_i+h)}$  خصوصیت مورد نظر در موقعیت  $x_i + h$  و  $\hat{\gamma}(h)$  نیز سمی واریانس می‌باشد. سمی واریانس نصف میانگین مربع اختلافات بین جفت نمونه‌هایی است که به فاصله معینی از یکدیگر قرار گرفته‌اند (۱۳). محاسبه سمی واریانسهای تجربی و رسم مدل‌های سمی واریوگرام (مستقل از جهت) با استفاده از نرم افزار GS+ انجام شد.

سمی واریوگرام گونه‌های علف هرز مورد مطالعه در هر چهار مرحله نمونه‌برداری، با مدل‌های کروی (معادله ۲) و نمایی (معادله ۳) سازگاری داشتند (جدول ۲). ساختار این مدلها به شرح زیر می‌باشد: (۱۳)

مدل مستقل از جهت کروی سمی واریوگرام

$$\gamma(h) = \begin{cases} c_0 + c \left[ \left( \frac{r}{r_0} \right) \left( \frac{h}{A_0} \right) - \left( \frac{1}{r} \right) \left( \frac{h}{A_0 r} \right) \right] & 0 < h < A_0 \\ c_0 + c = sill & h \geq A_0 \end{cases} \quad \text{معادله (۲)}$$

Co: واریانس قطعه‌ای مقدار سمی واریوگرام در فاصله‌ای بسیار کوتاه است که ناشی از تغییرات سریع و ناگهانی سمی واریوگرام می‌باشد. Co+C: آستانه از مجموع ناگت و واریانس ساختاری حاصل می‌شود و عباتست از مقدار سمی واریوگرام جایکه به مقدار واریانس مشاهدات (واریانس کل) نزدیک می‌شود و تغییرات بیشتری در واریانس دیده نمی‌شود. Ao: دامنه تأثیر فاصله‌ای است که سمی واریانس به آستانه می‌رسد.

مدل مستقل از جهت نمایی سمی واریوگرام

$$\gamma(h) = c_0 + c \left[ 1 - \exp \left( - \frac{h}{a} \right) \right] \quad \text{معادله (۳)}$$

در این معادله  $a$ ،  $\frac{1}{3}$  از دامنه آشکار نشان داده شده بر روی سمی واریوگرام است (۱۳).

جهت تعریف رده‌های مجزای همبستگی مکانی برای گونه‌ها، واریانس قطعه‌ای به صورت درصدی از کل سمی واریانس (حد آستانه) تحت عنوان نسبت قطعه‌ای بیان شد. اگر این نسبت  $\geq 25\%$  بود، همبستگی مکانی قوی؛ اگر بین  $25\%$  و  $75\%$  بود، همبستگی مکانی متوسط و اگر این نسبت

لوم سیلتی و اسیدیته خاک  $7/8$  تعیین شد. در قطعات مذکور کشت دستی ذرت دانه‌ای (رقم سنگل کراس ۷۰۴) در عمق ۵ تا ۷ سانتیمتر به صورت خشکه کاری با الگوی یک ردیف در وسط پشته در ۲۷ اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ انجام شد. در جوی و پشته‌های ایجاد شده، فاصله بین پشته‌ها ۷۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد و تراکم ۶۶۰۰۰ بوته در هکتار با لحاظ کردن فاصله ۲۰ سانتیمتر بین کپه‌ها و قرار دادن دو بذر در هر کپه و تنک کردن در مرحله چهار برگی ایجاد شد. نیتروژن به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار با استفاده از کود اوره به دو صورت (کاربرد یکجای کود هنگام کاشت و تقسیم مساوی بین زمانهای کاشت و شش برگی ذرت) در چهار قطعه زمین بکار رفت و یک قطعه از هر دو قطعه زمینی که روش کوددهی مشابهی (کاربرد یکجا یا تقسیم) در آن اعمال شد، تحت تیمار علفکش (مخلوط توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ و به میزان یک کیلوگرم ماده موثر ۵۳۳ گرم ماده موثر توفوردی و ۴۶۷ گرم ماده موثر ام‌سی‌پی‌آ) در هکتار) در تاریخ ۸۴/۴/۹ (چهار روز بعد از کوددهی سرک در تیمارهای مربوطه) نیز قرار گرفت. بنابراین تیمارهای اعمال شده عبارت از تیمار ۱: توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش (T1)، تیمار ۲: توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش (T2)، تیمار ۳: توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی با کاربرد علفکش (T3) و تیمار ۴: توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی بدون کاربرد علفکش (T4) بودند.

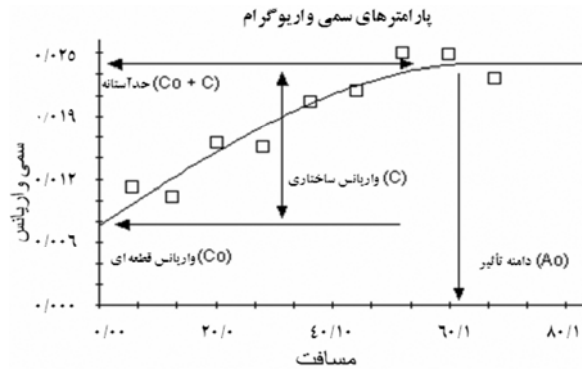
چهار نوبت نمونه برداری در طول دوره رویش گیاه زراعی با استفاده از شبکه‌های مربعی  $2/5$  متر  $6/25$  متر مربع) و قراردادن کوادراتهای مربعی  $0/5$  متر  $0/25$  متر مربع) به مرکزیت میخهای چوبی کوبیده شده در تقاطع اضلاع مربعها انجام گرفت. فواصل نمونه برداری ۲۳ روز بود. اولین نمونه برداری ۲ تیر ماه قبل از اعمال تیمار کودسرک و علفکش در قطعات مربوط انجام شد. در مجموع در هر مرحله از نمونه برداری جمع آوری داده‌ها از ۲۶۴ نقطه صورت گرفت. برای مطالعه توزیع مکانی داده‌های حاصل از کوادرات‌ها تبدیل به متر مربع شده و سپس سمی واریانس از طریق معادله (۱) محاسبه شد (۵، ۱۸ و ۳۰)

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} \left[ Z_{(x_i)} - Z_{(x_i+h)} \right]^2 \quad \text{معادله (۱)}$$

### نتایج و بحث

اکثر گونه‌های علف هرز موجود در تیمارهای مختلف یکسان بوده و علفهای هرز مهم در طی فصل رشد شامل اویار سلام بنفش (*Cyperus rotundus*)، تاج خروس خوابیده (*Chenopodium album*)، سلمه تره (*Amaranthus blitoides*) و تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*) بودند. توزیع مکانی اویار سلام قبلاً مورد بحث قرار گرفته است (۴). بنابراین در این مقاله تاج خروس، سلمه تره و تاجریزی سیاه مورد توجه قرار گرفته است. سه گونه علف هرز مذکور ویژگیهای بیولوژیکی متفاوتی داشتند و سطوح متفاوتی از آلودگی را در چهار قطعه زمین نشان دادند.

**تاج خروس خوابیده.** این علف هرز را می‌توان مهمترین علف هرز پهن برگ در این تحقیق دانست که در تمامی قطعات به صورت علف هرز غالب مشاهده شد. متوسط تراکم جمعیت این علف هرز در اولین مرحله نمونه برداری که ۳۷ روز بعد از کاشت صورت گرفت، در تیمارهای تقسیط کود به طور قابل توجهی بالاتر از تیمارهای کاربرد یکجای کود بود (۱۳۴/۳۱ در مقابل ۵۵/۰۴ بوته در متر مربع) (جدول ۱). از آنجا که در این مرحله از نمونه برداری این علف هرز در تیمارهای تقسیط کود سهم بیشتری از کل جمعیت در مقایسه با تیمارهای کاربرد یکجای کود داشت (۳۲/۸۹ در مقابل ۶۶/۲۴ درصد)، لذا احتمال می‌رود که کاربرد یکجای کود، اثر تحریک کننده بیشتری بر ظهور سایر علف‌های هرز (نظیر اویار سلام بنفش (۴) و تاجریزی سیاه) داشته و از این طریق جمعیت تاج خروس خوابیده را تحت تأثیر قرار داده است. بعد از کاربرد علفکش در تیمارهای مربوطه، جمعیت این علف هرز به نحو قابل توجهی کاهش نشان داد؛ اگرچه هیچگاه جمعیت کل بعد از کاربرد علفکش صفر نشد. عدم کاربرد علفکش در تیمار دو باعث افزایش جمعیت تاج خروس خوابیده در مرحله دوم نمونه برداری و با مساعد شدن فصل رشد گردید. در این مرحله چون هنوز ذرت به اندازه‌ای رشد نکرده بود که بتواند با سایه‌اندازی از رویش بوته‌های تاج خروس خوابیده جلوگیری کند، افزایش دما همراه با شرایط مطلوب زراعی موجب افزایش جوانه‌زنی و ظهور بوته‌های این علف هرز گردید و از مرحله سوم متوسط تراکم کاهش یافت. در تیمار چهار با وجود عدم



شکل ۱: سمی واریوگرام ایده‌آل همراه با پارامترهای مربوطه

≤ ۰.۷۵ بود، همبستگی مکانی ضعیف در نظر گرفته شد (۱۹).

نرم افزار Gs+ جهت محاسبه پارامترهای مدل مناسب سمی واریوگرام و رسم نقشه‌های توزیع مکانی با استفاده از کریجینگ مورد استفاده قرار گرفته است. کریجینگ متداولترین روش درون یابی برای توصیف توزیع علفهای هرز می‌باشد. کریجینگ مقادیر داده‌ها را در محل‌های نمونه برداری نشده از طریق حل کردن معادلات درون یابی می‌کند و معیاری برای خطای هر مقدار برآورد شده فراهم می‌کند. انتخاب وزن‌های آماری در جهت حداقل کردن میانگین مربع خطا و نیز نا اریب شدن ترکیب خطی مجموعه گونه‌ها صورت می‌گیرد (۱۳). سیستم معادلات کریجینگ که با استفاده از محاسبات ماتریسی حل می‌گردد، در معادله ۴ نشان داده شده است (۲۳).

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j [x_i, x_j] + \mu = \gamma [x_i, x_0] \quad \text{معادله (۴)}$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

در معادله فوق  $(x_i, x_j)$  بیانگر سمی واریانس بین نمونه‌ها و  $(x_i, x_0)$  سمی واریانس بین نقطه مورد تخمین و نمونه‌های واقع در همسایگی آن نقطه می‌باشد.

در این تحقیق به منظور درک بهتر پویایی جمعیت علف‌های هرز از کریجینگ که پارامترهای مدل سمی واریوگرام را برای درون یابی مقادیر در محل‌های نمونه برداری نشده مورد استفاده قرار می‌دهد و همچنین جهت رسم نقشه‌های توزیع و تراکم علف‌های هرز مهم مشاهده شده در ذرت استفاده شده است.

جدول ۱: خلاصه آماری داده های جمعیت علف های هرز مورد مطالعه در تیمارها و مراحل مختلف نمونه برداری (مراحل اول، دوم، سوم و چهارم)

تیمارهای قطعات آزمایشی	مرحله نمونه برداری	گونه علف هرز				سلمه تره				تاج خروس				تاجریزی			
		الگوی کوددهی	علفکش	میانگین تراکم	انحراف معیار	حد اکثر تراکم	نقاط عاری از علف هرز	نسبی	میانگین تراکم	انحراف معیار	حد اکثر تراکم	نقاط عاری از علف هرز	نسبی	میانگین تراکم	انحراف معیار	حد اکثر تراکم	نسبی
کاربرد یکجا	کاربرد	اول	۵۴/۵۵	۳۵/۷۷	۱۵۲	۳۳/۹۱	۰	۱۳/۰۹	۱۰/۹۷	۴۸	۸/۱۴	۱۲/۱	۱۰/۸۹	۴۰	۸/۲۳	۶/۳۳	۱۸/۲
		دوم	۱۶/۹۷	۱۲/۱۷	۴۴	۱۷/۷۴	۱۲/۱	۷/۴۵	۷/۸۸	۲۴	۸/۲۴	۲۷/۳	۳/۷۵	۱۶	۲/۴۰	۶/۰۶	۶۰/۶
		سوم	۹/۴۵	۷/۹۳	۲۸	۱۱/۴۵	۱۸/۲	۳/۰۶	۳/۰۶	۱۲	۳/۷۱	۴۵/۵	۳/۱۵	۱۲	۳/۸۲	۵/۱۵	۵۱/۵
		چهارم	۷	۶/۲۶	۲۴	۸/۶	۲/۱۲	۳/۱۵	۳/۱۵	۱۲	۲/۹۷	۵۱/۵	۲/۹۷	۱۲	۳/۷۲	۵۴/۵۵	۵۴/۵۵
کاربرد یکجا	عدم کاربرد	اول	۵۵/۵۲	۲۳/۲۹	۱۴۴	۳۱/۸۷	۳/۰	۱۶/۹۷	۱۶/۹۷	۴۴	۹/۸۵	۱۶/۹۷	۱۴/۱۸	۴۴	۸/۲۰	۲/۱۲	۲۱/۲
		دوم	۸۲/۰۶	۵۲/۰۷	۱۹۶	۳۶/۹۷	۰	۲۴/۷۳	۲۴/۷۳	۶۰	۱۱/۱۴	۰	۱۷/۲۷	۵۶	۷/۷۸	۹/۱	۹/۱
		سوم	۵۵/۳۹	۳۵/۶۵	۱۴۰	۲۸/۱۰	۶/۱	۱۷/۲۷	۱۷/۲۷	۵۶	۱۱/۵۰	۰	۱۷/۵۸	۶۸	۸/۹۲	۱۲/۱	۱۲/۱
		چهارم	۲۳/۵۲	۱۵/۰۳	۶۴	۲۴/۶۲	۳/۰	۱۴/۹۱	۱۴/۹۱	۴۴	۹/۴۰	۱۵/۶۱	۱۳/۰۹	۴۰	۱۳/۷۰	۲۱/۲	۲۱/۲
تقسیم	کاربرد	اول	۱۷۶/۷۳	۱۰۰/۰۴	۳۷۲	۷۵/۶۶	۰	۱۲/۹۷	۱۲/۹۷	۴۰	۸/۲۵	۵/۵۵	۵/۲۱	۲۸	۲/۲۳	۵/۱۵	۵/۱۵
		دوم	۱۸/۵۵	۱۹/۹۲	۸۸	۳۰/۹۲	۶/۱	۵/۲۱	۵/۲۱	۳۲	۶/۹۶	۸/۶۸	۱/۳۳	۱۲	۲/۲۲	۷۸/۸	۷۸/۸
		سوم	۲۱/۲۱	۱۷/۲۸	۶۴	۲۷/۱۳	۳/۰	۳/۰۳	۳/۰۳	۱۲	۳/۸۸	۵/۱۵	۲/۹۱	۱۶	۳/۷۲	۶۰/۶	۶۰/۶
		چهارم	۱۳/۴۵	۹/۳۷	۳۶	۲۵/۸۱	۶/۱	۲/۳۰	۲/۳۰	۸	۳/۱۷	۴/۴۱	۳/۰۳	۱۲	۵/۸۱	۵/۱۵	۵/۱۵
تقسیم	عدم کاربرد	اول	۹۱/۸۸	۷۳/۵۶	۲۵۲	۵۶/۸۲	۰	۱۵/۱۵	۱۵/۱۵	۸۰	۹/۳۷	۲۱/۲	۸/۳۶	۴۰	۵/۱۷	۵۴/۶	۵۴/۶
		دوم	۷۱/۷۶	۴۶/۴۹	۱۶۸	۳۸/۲۲	۰	۲۱/۸۲	۲۱/۸۲	۲۰۰	۱۱/۶۲	۳۶/۴	۲۵/۰۹	۱۴	۱۳/۳۶	۲۷/۳	۲۷/۳
		سوم	۶۵/۵۸	۵۳/۵۱	۱۸۰	۴۲/۵۸	۰	۱۴/۳۰	۱۴/۳۰	۵۶	۹/۲۹	۹/۱	۱۹/۶۴	۸۰	۱۲/۷۵	۱۸/۲	۱۸/۲
		چهارم	۳۹/۰۳	۳۱/۵۱	۱۲۲	۴۰/۳۵	۰	۱۰/۹۱	۱۰/۹۱	۳۶	۱۰/۲۱	۱۱/۲۸	۱۵/۰۳	۱۰۰	۱۵/۵۴	۲۴/۲	۲۴/۲

کاربرد علفکش تراکم تاج خروس خوابیده از مرحله دوم شروع به کاهش کرد. با توجه به اینکه تراکم بقیه علفهای هرز در این مرحله افزایش یافته است (داده‌ها نشان داده نشده اند) احتمالاً شرایط رقابتی به نفع سایر علفهای هرز بوده است. این مسئله را می توان به فرم رویشی خوابیده این گیاه نسبت داد که آن را در رقابت با بوته های دیگر مغلوب می سازد. با وجود کاهش مشاهده شده در جمعیت تاج خروس خوابیده، این علف هرز همچنان تراکمی بالاتر از سایر علفهای هرز داشت و با متوسط تراکم ۷۱/۷۶ بوته در مترمربع، ۳۸/۲۲ درصد جامعه علفهای هرز را تشکیل می داد (جدول ۱). توانایی رقابت گونه های مختلف علفهای هرز با یکدیگر یکسان نیست و تفاوت های زیادی میان علفهای هرز از نظر ارتفاع، حداکثر زیست توده، آهنگ رشد، زمان سبز شدن و طول دوره رویش وجود دارد. در رقابت همواره گونه های دارای توانایی رقابتی کمتر حذف می شوند. سمی واریوگرام های برآزش شده در هر چهار مرحله نمونه برداری، با مدل های کروی و نمایی سازگاری داشتند (جدول ۲). دامنه تأثیر در مراحل نمونه برداری در تیمارهای مختلف از ۱/۴۷ تا ۴۱/۸۹ متر متغیر بود (جدول ۲). گودی و همکاران (۱۶) این همبستگی مکانی را برای علفهای هرز متداول در یک مزرعه ذرت بدون شخم در انتاریو کانادا بین ۱۱/۵۸ تا ۶۱/۵۴ متر گزارش کردند. اشرافی (۱) نیز پس از بررسی همبستگی مکانی علفهای هرز

مزرعه ذرت علوفه ای دامنه تأثیر را بسته به گونه و مرحله نمونه برداری از ۳/۵ تا ۲۳۶/۵ متر بدست آورد. زنین و همکاران (۳۱) دامنه ای به میزان ۱۴ متر برای خرفه و ۴۰ متر برای *Amaranthus spp* بدست آوردند. دامنه تأثیر در حقیقت الگوی پراکنش علفهای هرز را نشان می دهد. دامنه زیاد نمایانگر آن است که بذور یا اندامهای رویشی تولید مثلی قادر به گسترش در مسافت های زیادی می باشند. این پراکنش بوسیله تجهیزات شخم، ماشینهای برداشت، کولتیواتور و غیره امکان پذیر است (۱۶). مقادیر بدست آمده برای دامنه تأثیر در انتخاب ابعاد شبکه های نمونه برداری حائز اهمیت است و برای تهیه نقشه های صحیح توزیع علفهای هرز به منظور کاربرد در مدیریت متناسب با مکان، باید ابعاد شبکه های نمونه برداری کوچکتر از دامنه تأثیر باشد (۲۹). کوچک بودن ابعاد شبکه های نمونه برداری در این تحقیق (۲/۵×۲/۵) سبب شد که جز در بعضی موارد، ابعاد شبکه ها برای بررسی جزئیات همبستگی مکانی مطلوب باشد. اثر قطعه ای در مشاهدات دارای مقادیر بالاتر از صفر بود (جدول ۲). اثر قطعه ای بخشی از واریانس کل (حد آستانه) است که ناشی از عواملی غیر از همبستگی مکانی اعم از تغییرات خصوصیت مورد نظر در فواصل کوتاهتر از ابعاد شبکه های نمونه برداری، خطاهای اندازه گیری و آزمایشی و دیگر تغییرات غیر قابل پیش بینی می باشد. بنابراین پایین بودن اثر قطعه ای نشان دهنده بالا بودن همبستگی مکانی و

جدول ۲: ضرایب مدلهای برازش داده شده بر سمی واریوگرام های تجربی برای علف های هرز مورد مطالعه در تیمارها و مراحل مختلف نمونه برداری (مراحل اول، دوم، سوم و چهارم)

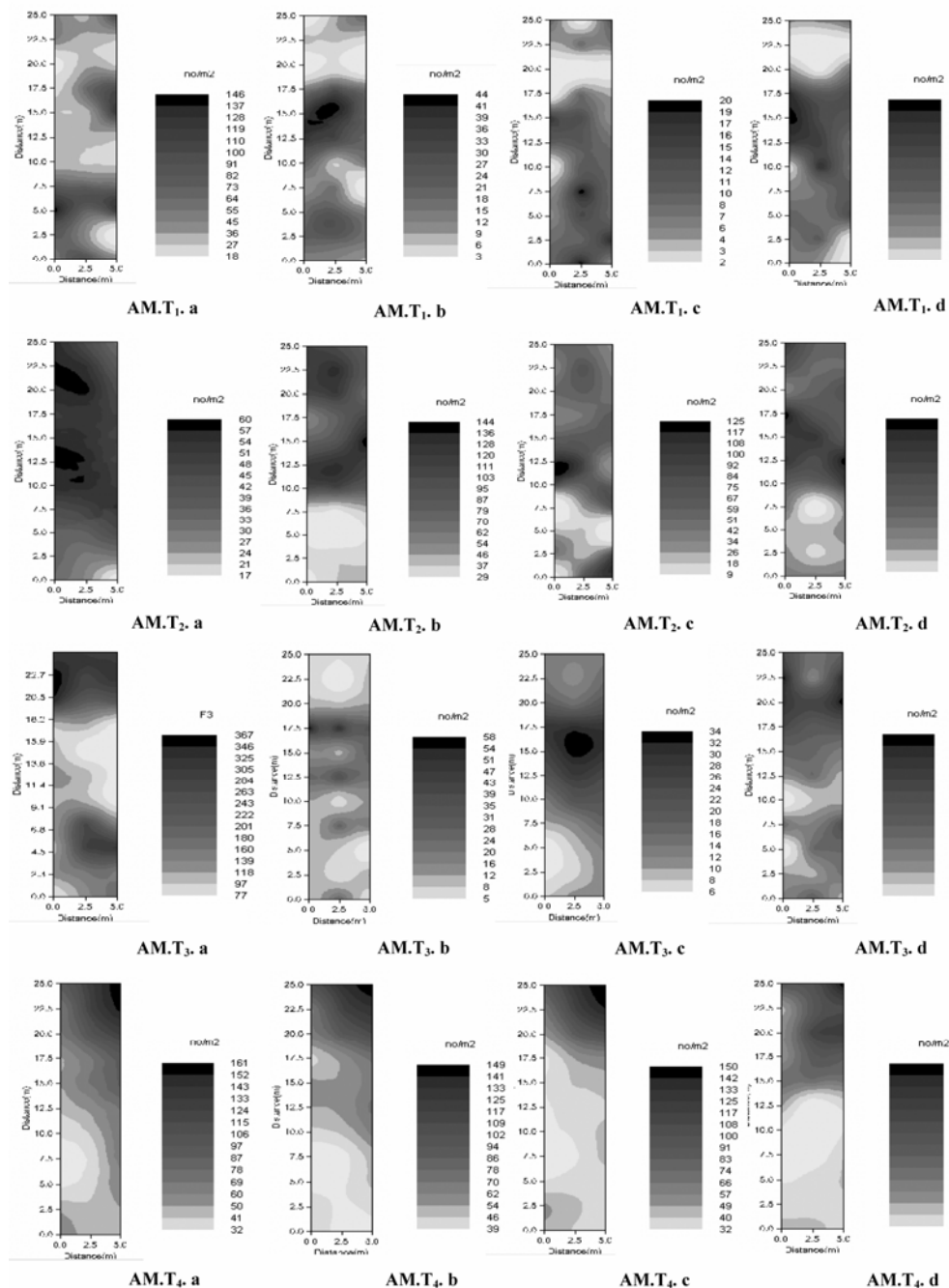
گونه/علف هرز	تیمارهای قطعات آزمایشی											
	کاربرد یکجای کود همراه با کاربرد علفکش			کاربرد تقسیط شده کود همراه با کاربرد علفکش			کاربرد تقسیط شده کود بدون کاربرد علفکش			کاربرد تقسیط شده کود بدون کاربرد علفکش		
اجزای مدل سمی واریوگرام	اول	دوم	چهارم	اول	دوم	چهارم	اول	دوم	چهارم	اول	دوم	چهارم
مدل	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی
اثر قطعه‌ای	۰/۰۰۱	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۳۰	۰/۵۵	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۹	۰/۰۴	۰/۱۹	۰/۵۸	۰/۲۸
حد آستانه	۱/۰۳	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶
دامنه تأثیر	۴/۸۷	۵/۹۶	۱/۹۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۶۸
درصدنسبت قطعه‌ای	۰/۱	۱۱/۳۲	۱۶/۹۸	۳۵/۶۴	۲۶/۳۲	۱۱/۱۱	۱۳/۰۸	۲۴/۷۹	۳/۵۷	۱۷/۵۹	۴۸/۳۳	۲۵/۴۵
همبستگی مکانی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی
مدل	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی
اثر قطعه‌ای	۰/۰۳	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۴۵	۰/۰۶	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۱۴
حد آستانه	۱/۰۴	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱
دامنه تأثیر	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹	۳/۴۹
درصدنسبت قطعه‌ای	۲/۸۸	۱۴/۲۹	۱۶/۸۳	۱۰/۸۹	۱۶/۱۳	۲۹/۸۰	۳۱/۱۵	۴۴/۶۸	۴/۲۴	۱۷/۵۴	۲۱/۹۰	۲۵/۴۲
همبستگی مکانی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی
مدل	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی	کروی
اثر قطعه‌ای	۰/۳۲	۰/۰۰۱	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۴۸	۰/۱۵	۰/۲۶	۰/۹۹	۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۱۱
حد آستانه	۲/۳۹	۱/۰۲	۱/۱۸	۱/۰۹	۱/۷۷	۱/۰۹	۱/۱۹	۱/۰۷	۱/۱۹	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۲۸
دامنه تأثیر	۴۲/۷۲	۴/۴۷	۳/۱۱	۲/۱۵	۳۲/۵۲	۰/۹۴	۱۷/۱۳	۱/۸۶	۱/۰۹	۳/۶۰	۱۵/۷۰	۱۰/۹۴
درصدنسبت قطعه‌ای	۱۳/۳۹	۱/۱	۱۶/۱۰	۲۲/۹۴	۲۷/۱۲	۱۵/۱۵	۲۵/۷۴	۴۲/۰۲	۱۹/۶۳	۲۰	۲۴/۳۲	۴۴/۲۲
همبستگی مکانی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی	قوی

شدند (شکل ۱). اشرافی (۱) با بررسی نقشه‌های توزیع و تراکم علفهای هرز در مزرعه ذرت علوفه‌ای با توجه به باقی ماندن مراکز لکه‌ها، عنوان کرد که مدیریت بهتر علفهای هرز بویژه در ابتدای فصل علیرغم پوشش متراکم و انبوه این گیاه علوفه‌ای، ضروری است. در این تحقیق یکبار سمپاشی با علفکش توفوردی و کولتیواسیون بین ردیف همراه با کودپاشی انجام شده بود.

در تیمار دو لکه‌های ابتدای فصل تا آخرین نمونه برداری در نتیجه جابجایی و تغییر در تراکم پراکنده شده و تعدادی لکه پراکنده که در حاشیه پیوسته می‌شدند را بوجود آوردند (شکل ۱). کاهش دامنه تأثیر در طول فصل رشد با این روند هماهنگی داشت (جدول ۲). در تیمار سه بعد از اعمال مدیریت، لکه‌های منفصل با تراکم کم بوجود آمدند که بعد از آن مجدداً با هم پیوستگی حاصل کردند. ظهور ثانویه در تاج خروس خوابیده بعلافت فرم رویشی خوابیده آن دیده نشد. احتمالاً از نیمه فصل به بعد بعلافت تراکم زیاد، جمعیت گیاهچه‌های این علف هرز توانایی رقابت خوبی با سایر بوته‌ها نداشتند. در تیمار چهار موقعیت مکانی لکه‌های تاج خروس خوابیده نیز تغییر چندانی در طول فصل نداشت به طوریکه همواره مرکز لکه اصلی در گوشه شمال شرق نقشه مشاهده شد (شکل ۱). ویزپرستر و همکاران (۲۹) گزارش کردند که جمعیت‌های تاج خروس خوابیده طی دو سال

لکه‌ای تر بودن توزیع علفهای هرز است (۱۶،۳۰). همبستگی مکانی متوسط تا قوی برای این علف هرز در مراحل نمونه برداری در تیمارهای مختلف مشاهده شد. اشرافی (۱) نیز اثر قطعه‌ای را در تمام موارد بالاتر از صفر و همبستگی مکانی را متوسط تا قوی بدست آورد. با مقایسه همبستگی مکانی ابتدا و انتهای فصل مشاهده می‌شود که در تیمارهای بدون علف کش با پیشرفت فصل رشد، همبستگی مکانی افزایش اما در تیمارهای تحت علف کش، کاهش یافته است.

مقایسه چشمی نقشه‌های تاج خروس خوابیده نشان می‌دهد بجز در تیمار سه که بعد از کاربرد علفکش کاهش تراکم در نقاطی که تراکم بالای این علف هرز وجود داشت، بیشتر از نقاط کم تراکم بود و به این ترتیب در دومین نمونه برداری نقاط پرتراکم جدید در نقاط کم تراکم قبلی مشاهده شد (هر چند مرکز لکه‌ها در این هنگام دارای تراکم بسیار کمتری از مرحله قبل بودند)، در بقیه تیمارها مراکز پرتراکم لکه‌ها از لحاظ مکانی تغییرات چندانی نشان ندادند (شکل ۱). در تیمار یک بعد از مدیریت شیمیایی در دومین نمونه برداری کاهش قابل توجهی در تراکم رخ داد و این علف هرز از سطح ۱۲/۱ درصد مزرعه حذف شد (جدول ۱). اما موقعیت مکانی لکه‌ها تغییری نشان نداد. در مراحل بعدی همراه با کاهش تراکم لکه‌ها اندکی جابجا



شکل ۱: نقشه های توزیع و تراکم علف هرز تاج خروس خوابیده در تیمارها و مراحل مختلف نمونه برداری

AM: علف هرز تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*)  
 T<sub>1</sub>: تیمار ۱ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش)  
 T<sub>2</sub>: تیمار ۲ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش)  
 T<sub>3</sub>: تیمار ۳ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی با کاربرد علفکش)  
 T<sub>4</sub>: تیمار ۴ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی بدون کاربرد علفکش)  
 a: نمونه برداری اول: قبل از کوددهی سرک و تیمار علفکش در قطعات مربوطه (۸۴/۴/۲)  
 b: نمونه برداری دوم: بعد از کوددهی سرک و تیمار علفکش در قطعات مربوطه (۸۴/۴/۲۵)  
 c: نمونه برداری سوم: بیست و سه روز بعد از نمونه برداری دوم در تاریخ ۸۴/۵/۱۷  
 d: نمونه برداری چهارم: چهل و شش روز بعد از نمونه برداری دوم در تاریخ ۸۴/۶/۹

شبکه‌های آزمایشی نیز کوچکتر بود. سلمه‌تره علف هرزی یکساله است که تقریباً همه بذور آن نزدیک گیاه مادری ریخته می‌شود و مهمترین مکانیسم پراکنش آن از طریق ماشین آلات کشاورزی است (۱۶، ۵، ۶). اثر قطعه‌ای در این گونه دارای تغییراتی در دامنه ۰/۰۳ تا ۰/۶۶ در قطعات و مراحل مختلف نمونه برداری بود (جدول ۲). کمترین مقدار اثر قطعه‌ای متعلق به تیمار یک (اولین نمونه برداری) و بیشترین مقدار مربوط به تیمار سه (اولین نمونه برداری) بود. اجزای سمی واریوگرام‌ها به منظور بررسی همبستگی مکانی مورد استفاده قرار گرفتند و همبستگی مکانی متوسط تا قوی در طول فصل رشد مشاهده شد.

چنانچه در نقشه‌های سلمه‌تره در تیمارهای مختلف دیده می‌شود، ساختار لکه‌ای و موقیعت مکانی در طول فصل رشد حفظ شده است (شکل ۲). کاردینا و همکاران (۵) نشان دادند که جمعیت‌های سلمه‌تره ساختار لکه‌ای داشتند. در تیمار یک کاربرد علفکش، فقط باعث کاهش تراکم سلمه‌تره با حفظ موقیعت مکانی لکه‌ها شد و در انتهای فصل لکه‌ها منقبض شدند. در تیمار دو مرکز لکه در طی فصل رشد در امتداد ردیف‌های کاشت جابجایی نشان داد. مقادیر متغییر دامنه تأثیر نیز مؤید این مطلب است. در مرحله اول نمونه برداری در تیمار ۳ وجود یک لکه طویل که قسمت بزرگی از سطح مورد مطالعه را فرا گرفته بود، کاملاً مشهود بود. به همین علت دامنه تأثیر بالا (۲۱/۱۰ متر) در این مرحله بدست آمد هر چند نوسان تراکم در لکه کم و متوسط تراکم ۱۲/۹۷ بوته در متر مربع بود (جدول ۱ و ۲). کاربرد علفکش در این تیمار بر جمعیت سلمه‌تره تأثیر گذاشت و دامنه تأثیر در مرحله دوم به ۲/۶۷ متر کاهش یافت. از مرحله اول به دوم همبستگی مکانی یعنی خصوصیت لکه‌ای بودن افزایش یافت. تحقیقات نشان داده است که لکه‌های علفهای هرز در مراحل اولیه شکل می‌گیرند اما بعد از اعمال مدیریت و در طی فصل رشد حواشی لکه‌ها نوسان نموده اما مرکز پرتراکم لکه‌ها ثابت باقی خواهد ماند و نتیجه این امر بالا رفتن همبستگی مکانی بین علفهای هرز خواهد بود (۲۷). در تیمار چهار لکه مشاهده شده در نقشه تا پایان فصل توسعه چندانی نشان نداد. احتمالاً حضور گونه‌های دیگر بویژه تاج خروس خوابیده و اویار سلام (۴) فرصت گسترش را از این گونه گرفته اند. کاردینا و همکاران (۶) دو مزرعه

متوالی در مکانهای یکسانی جوانه زدند و نتیجه گرفتند که دانستن این موضوع ممکن است نشان دهد که نمونه برداری به منظور تهیه نقشه آلودگی این علف هرز ممکن است هر ساله ضروری نباشد. به شکل مشابه مطالعه‌ای که توسط گرهاردس و همکاران (۱۵) در تناوب ذرت-سویا و مطالعه دیگری که توسط والتر (۲۶) در تناوب گندم بهاره - گندم پاییزه - چغندر قند انجام شد، هر دو نشان داد که گونه‌های پهن برگ انتخاب شده پایدار بودند و بنابراین پیشنهاد می‌کند که نقشه‌های علف هرز می‌تواند برای پیش بینی توزیع آینده دانه رست‌ها و در نتیجه حداقل کردن تلاشهای نمونه برداری به کار رود. در مقابل اشرافی (۱) با استفاده از تکنیک ژئواستاتستیک دریافت که بعد از کاربرد علفکش دسمدیفام در مزرعه چغندر قند، تاج خروس خوابیده توزیع تصادفی نشان داد.

سلمه‌توه. در اولین نمونه برداری متوسط تراکم سلمه‌تره در همه قطعات پایین و بین ۱۲/۹۷ تا ۱۶/۹۷ بوته در متر مربع بود که ۵/۵۵ تا ۹/۸۱ درصد از کل جمعیت را تشکیل می‌داد. هر اکوسیستم زراعی دارای علفهای هرز خاصی است. در یک اکوسیستم زراعی تعادل علف هرز-گیاه زراعی عمدتاً توسط قدرت رقابت گیاه زراعی تعیین می‌شود. این تعادل به عادت رشد، سرعت جوانه زنی بذر، سرعت رشد گیاهیچه و طبیعت رشد ریشه و اندامهای هوایی علف هرز بستگی دارد. عملیات کاشت و مدیریت بکار رفته می‌تواند عامل افزایش دهنده و یا محدود کننده برای یک گونه خاص علف هرز باشد (۳). کاربرد یکجا یا تقسیط کود اثر بارزی بر ظهور ابتدای فصل (متوسط تراکم در اولین نمونه برداری) نداشت. کاربرد علفکش در تیمارهای مربوطه سبب کاهش تراکم در نمونه برداری دوم شد که روند کاهشی در مراحل بعدی نیز ادامه یافت. در شرایط عدم کاربرد علفکش متوسط تراکم به دنبال گرمتر شدن هوا و ظهور بوته‌های جدید در نمونه برداری دوم افزایش یافت.

سمی واریوگرام‌های علف هرز سلمه‌تره در سطح قطعات و در چهار مرحله نمونه برداری، با مدل‌های کروی و نمایی سازگاری داشتند (جدول ۲). دامنه تأثیر محاسبه شده بین ۰/۸۳ تا ۳۶/۵۸ متر متغییر بود. این مقادیر در مرحله چهارم نمونه برداری به ترتیب در تیمار یک و تیمار دو مشاهده شد. دامنه تأثیر در بسیاری موارد کم و حتی از ابعاد



تناوب چغندر قند-چغندر قند کمترین دامنه تأثیر را برای خرفه ۱/۵ متر و بیشترین مقدار را برای تاجریزی ۱۴۷/۲ متر هر دو در مرحله اول نمونه برداری بدست آورد. همبستگی مکانی متوسط تا قوی برای این علف هرز در قطعات و مراحل مختلف نمونه برداری بدست آمد (جدول ۲). بطوریکه ۵۵/۷۸ تا ۹۹/۹۳ درصد از واریانس جمعیت ناشی از همبستگی مکانی و ۰/۰۷ تا ۴۴/۲۲ درصد ناشی از عوامل دیگر (اثر قطعه‌ای) بود. در مطالعه‌ای که توسط ویزستر و همکاران (۲۹) انجام شد، تاجریزی سیاه قبل از کاربرد علفکش در دامنه‌ای بین ۵۵ تا ۱۰ متر در شش جهت با اثر قطعه‌ای ۶۹٪ دارای همبستگی مکانی بود.

در تیمار یک با توجه به اثر زیاد علفکش‌ها بر روی تاجریزی سیاه لکه گسترده ابتدای فصل در آن در دومین نمونه برداری تبدیل به یک لکه کوچک در مرکز نقشه شد (شکل ۳) بطوریکه درصد نقاط عاری از علف هرز از ۱۸/۱۸ به ۶۰/۶۰ درصد (جدول ۱) و دامنه تأثیر از ۴۲/۷۲ به ۴/۴۷ متر رسید (جدول ۲). بعد از آن با ادامه یافتن کاهش تراکم در مرکز لکه و ظهور گیاهان جدید در سایر مناطق تراکم یکنواخت‌تری حاصل شد. در پیش از برداشت تاجریزی سیاه در ۴۵/۴۵ درصد از مشاهدات حضور داشت. در تیمار دو در تاجریزی سیاه (شکل ۳) ظهور لکه‌های منفصل و کوچک، گسترش و ادغام آنها در طی فصل رشد مشاهده شد. مقادیر متغییر دامنه تأثیر نیز مؤید این مطلب است. در تیمار سه تاجریزی سیاه بعد از اعمال مدیریت، لکه‌های منفصل با تراکم کم بوجود آمدند که بعد از آن مجدداً با هم پیوستگی حاصل کردند. در تیمار چهار در تاجریزی سیاه لکه مشاهده شده در نقشه تا پایان فصل توسعه چندانی نشان نداد (شکل ۳). بطوریکه دامنه تأثیر تا آخرین نمونه برداری در تاجریزی کاهش یافت (جدول ۲).

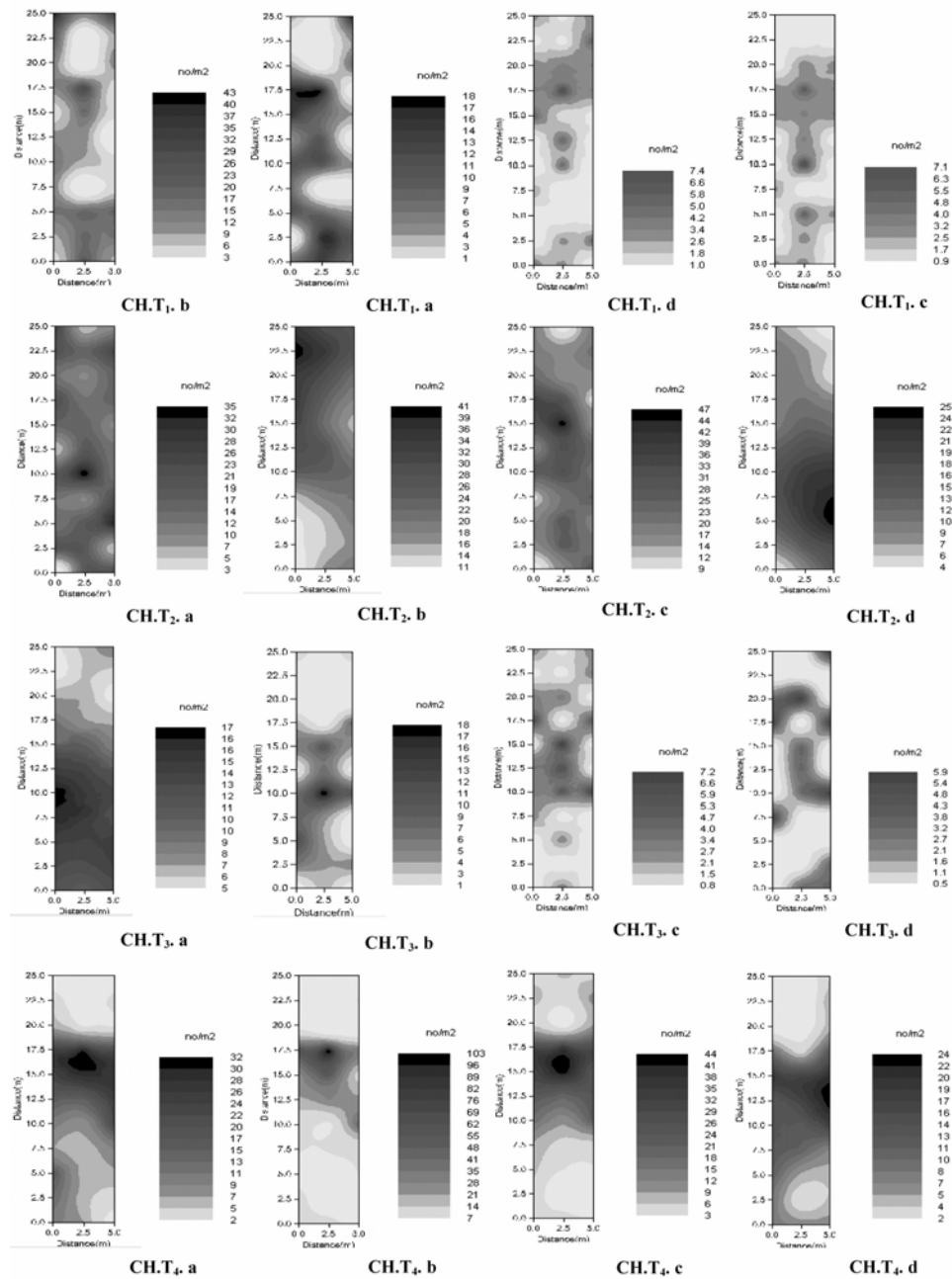
### نتیجه‌گیری کلی

ساختار لکه‌ای در هر سه گونه تحت مطالعه مشاهده شد و بررسی نقشه‌های توزیع مکانی وجود لکه‌هایی با مراکز پر تراکم که به تدریج به سمت حاشیه تراکم در آنها کاهش می‌یافت را تأیید کرد. در گونه‌هایی که توسط بذر تکثیر می‌شوند بذور به‌طور طبیعی تمایل به ریزش در یک دامنه خاص در اطراف گیاه مادری دارند (۱۷). بنابراین با زیاد

سویا را بمدت چهار سال (۹۳-۱۹۹۰) در شرایط شخم با گاوآهن برگرداندار و بدون شخم مورد ارزیابی قرار دادند و در شرایط بدون شخم، دامنه گسترش گیاهچه‌های سلمه‌تره را ۴/۵ تا ۱۶/۲ متر و کشش بذور آنرا ۴/۹ تا ۴۱/۹ متر گزارش کردند. در شرایط شخم با گاوآهن برگرداندار داده‌ها بسیار متغییر بوده و در اغلب موارد قابل برآزش به مدل کروی نبودند. گودی و همکاران (۱۶) با انجام یک مطالعه دو ساله دریافتند که اگر بتوان نقشه‌های سلمه‌تره را در یک مقیاس به قدر کافی کوچک بعد از دانه رستی تهیه کرد، این علف هرز می‌تواند برای کاربرد متناسب با مکان علفکشها مناسب باشد. اگرچه ثبات لکه‌ها ممکن است متفاوت باشد و نیز پیش بینی لکه‌ها از سالی به سال دیگر مشکل خواهد بود.

**تاجریزی سیاه.** متوسط تراکم و تراکم نسبی تاجریزی سیاه نیز همانند سلمه‌تره در همه قطعات پایین بود (جدول ۲). با این وجود متوسط تراکم این علف هرز در تیمارهای کاربرد یکجای کود (۱۲/۱۸ بوته در مترمربع) بالاتر از تیمارهای تقسیم کود (۶/۷۹ بوته در مترمربع) بود. این تفاوت می‌تواند بیانگر اثر مثبت مقادیر بالاتر کود در ظهور این علف هرز باشد. اثر علفکش بر تاجریزی سیاه بعلاوه فرم ایستاده رویشی و انشعابات فراوان آن زیاد است و بعد از کاربرد علفکش متوسط تراکم و دامنه تأثیر شدیداً کاهش یافته و درصد نقاط عاری از این علف هرز افزایش یافت (جدول ۱). با وجود اینکه علفکش مورد استفاده، هورمونی و بدون فعالیت در خاک بوده و بر روی اندامهای هوایی مورد استفاده قرار گرفته بود، اما ظهور ثانویه دیده نشد و متوسط تراکم در طول فصل افزایش چشمگیری نشان نداد. احتمالاً توسعه کانوپی ذرت و در نتیجه کاهش نفوذ نور به داخل کانوپی در جلوگیری از جوانه‌زنی حائز اهمیت بوده است. در تیمارهای بدون علفکش در دومین نمونه برداری متوسط تراکم مقداری افزایش نشان داد.

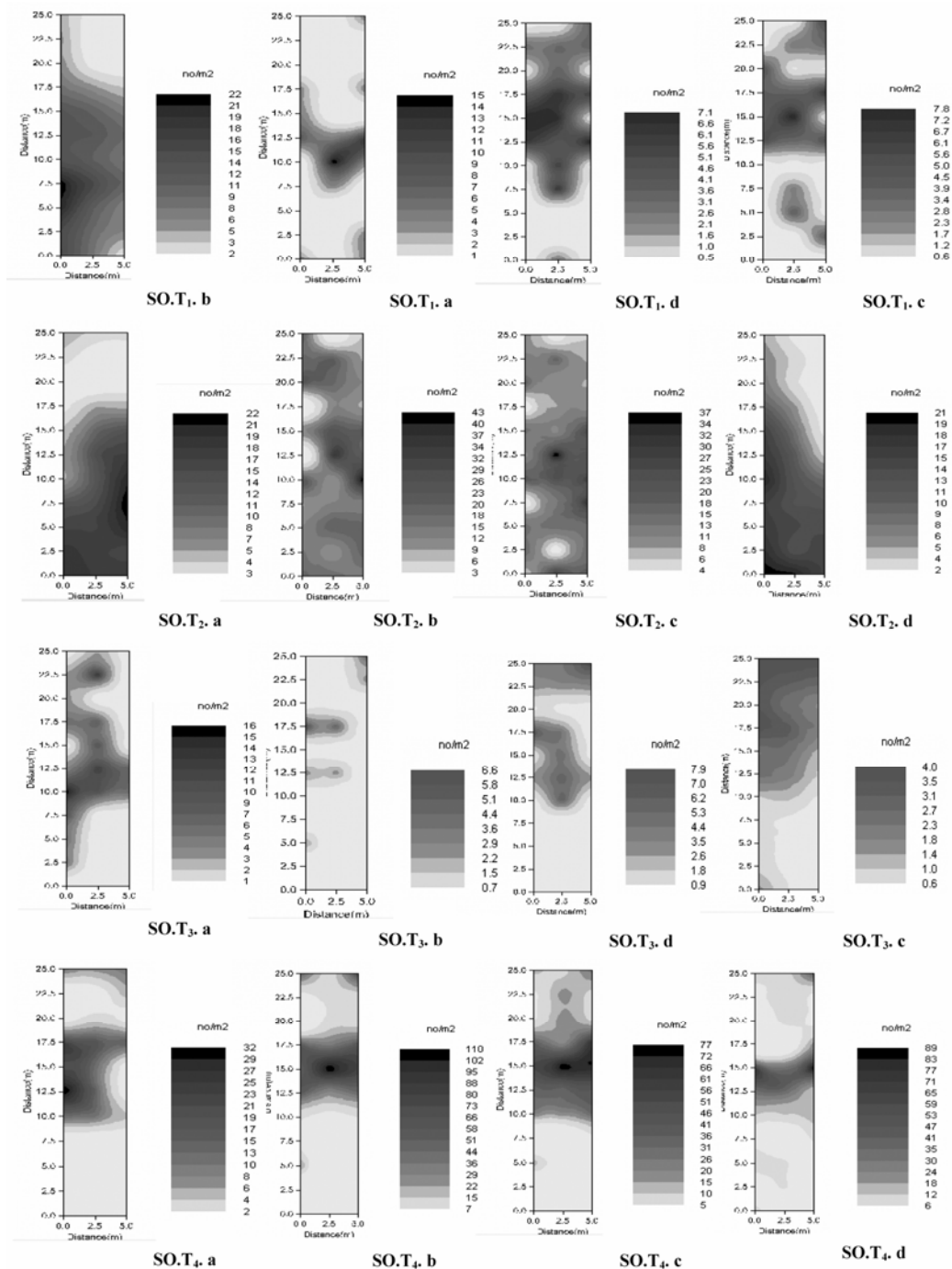
سمی واریوگرامهای این علف هرز با مدلهای کروی و نمایی مطابقت داشتند (جدول ۲). کمترین دامنه تأثیر در تاجریزی سیاه ۰/۹۴ متر و بیشترین دامنه تأثیر ۴۲/۷۲ متر به ترتیب در مرحله سوم نمونه برداری در تیمار دو و مرحله اول نمونه برداری در تیمار یک دیده شد (جدول ۲). سیاهمرگویی (۲) با بررسی پویایی جمعیت علفهای هرز در



شکل ۲: نقشه های توزیع و تراکم علف هرز سلمه تره در تیمارها و مراحل مختلف نمونه برداری

CH: علف هرز سلمه تره (*Chenopodium album*)

T<sub>1</sub>: تیمار ۱ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش)  
 T<sub>2</sub>: تیمار ۲ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش)  
 T<sub>3</sub>: تیمار ۳ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی با کاربرد علفکش)  
 T<sub>4</sub>: تیمار ۴ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی بدون کاربرد علفکش)  
 a: نمونه برداری اول: قبل از کوددهی سرک و تیمار علفکش در قطعات مربوطه (۸۴/۴/۲۵)  
 b: نمونه برداری دوم: بعد از کوددهی سرک و تیمار علفکش در قطعات مربوطه (۸۴/۴/۲۵)  
 c: نمونه برداری سوم: بیست و سه روز بعد از نمونه برداری دوم در تاریخ ۸۴/۵/۱۷  
 d: نمونه برداری چهارم: چهل و شش روز بعد از نمونه برداری دوم در تاریخ ۸۴/۶/۹



شکل ۳: نقشه های توزیع و تراکم علف هرز تاجریزی سیاه در تیمارها و مراحل مختلف نمونه برداری

SO: علف هرز تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*)

- T<sub>1</sub>: تیمار ۱ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش)  
 T<sub>2</sub>: تیمار ۲ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش)  
 T<sub>3</sub>: تیمار ۳ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگگی با کاربرد علفکش)  
 T<sub>4</sub>: تیمار ۴ (توزیع نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگگی بدون کاربرد علفکش)  
 a: نمونه برداری اول: قبل از کوددهی سرک و تیمار علفکش در قطعات مربوطه (۸۴/۴/۲) b: نمونه برداری دوم: بعد از کوددهی سرک و تیمار علفکش در قطعات مربوطه (۸۴/۴/۲۵)

بقای لکه‌ها علیرغم انجام مدیریت به شکل حفظ مراکز پرتراکم لکه‌ها مشاهده شد. مراکز پرتراکم لکه‌ها، منبع تولید بذوری هستند که سبب ظهور گیاهچه در سال زراعی بعد می‌شوند. این مراکز در واقع بیانگر بانک بذر قوی و شرایط مناسب برای جوانه‌زنی و رشد علفهای هرز می‌باشند. بهبود کنترل علف‌های هرز می‌تواند از طریق تنظیم شدت و جایگاه تاکتیک‌ها با توجه به توزیع و تراکم گیاهچه‌ها و نیز جهت لکه‌های علف‌های هرز بدست آید (۱۲). با در نظر داشتن اینکه به طور کلی ساختار و موقعیت مکانی لکه‌ها با وجود مقداری جابجایی حفظ شد و احتمالاً این مکانها محل ظهور علف‌های هرز سال بعد می‌باشند، لذا ممکن است بتوان از کاربرد متناسب با مکان علف کش و مزایای آن بهره برد. هرچند در این باره تحقیقات بیشتری مورد نیاز است. گودی و همکاران (۱۶) نتیجه گرفتند که کاربرد متناسب با مکان علف کشها به گونه‌ی علف‌های هرز بستگی دارد و تنها زمانیکه پویایی لکه‌های علف‌های هرز و نیز اثر کاربرد متناسب با مکان علف کشها بر روی این لکه‌ها به خوبی درک شود، مفهوم حقیقی کاربرد متناسب با مکان شناخته خواهد شد. ترکیب اطلاعات بیشتر درباره‌ی لکه‌های علف هرز با دیگر ویژگیهای مزرعه مانند ویژگیهای خاک، توپوگرافی و مواد غذایی می‌تواند امکانات جدیدی را برای استراتژیهای مدیریتی گوناگون فراهم کند (۱۶).

شدن فاصله از گیاه مادری، میزان بذور کاهش می‌یابد. زیرا اغلب آنها در نزدیکی گیاه مادری و درصد کمی به فواصل دورتر پراکنش می‌یابند. (۲۱). به این ترتیب احتمالاً رابطه مکانی بین توزیع بوته‌های مادری و نتاج آنها طی سالها قابل انتظار می‌باشد (۳۱).

مقادیر متفاوت دامنه‌تأثیر، اثرقطعه‌ای و حدآستانه برای علف‌های هرز مختلف بدست آمد. این تفاوت ممکن است به علت تفاوت در مکانیسمهای پراکنش گونه‌های علف هرز، غیر یکنواختی توزیع بذور در خاک، توپوگرافی، فاکتورهای خاکی، اقلیم و تیمارهای خاک باشد (۱۸).

انفصال لکه‌ها بعد از اعمال مدیریت در تمامی تیمارهای دارای علفکش بویژه در سلمه‌تره و تاجریزی سیاه مشهود بود. اشرافی (۱) نیز گزارش کرد که بعد از اعمال مدیریت (سمپاشی با سموم دسمدیفام و گلتکس و سه بار وجین) جامعه‌ی علفهای هرز مزرعه چغندر دستخوش تغییر شد. بدین ترتیب که لکه‌های طویل موجود در ابتدای فصل به لکه‌های فراوان، کم تراکم، کوچک و نزدیک به هم که عمدتاً در حواشی مزرعه حضور داشتند، تبدیل شدند. با این وجود مدیریت شیمیایی اعمال شده در مزرعه، موفقیت آمیز نبوده است. زیرا کنترل زمانی موفق خواهد بود که بتواند ساختار لکه‌ها را تخریب کند؛ در صورتیکه در این آزمایش

## منابع

- ۱- اشرافی، آ. ۱۳۸۳. ارزیابی پویایی مکانی جمعیت های علف هرز در دو مزرعه ذرت علوفه ای و چغندر قند. پایان نامه کارشناسی ارشد علفهای هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- سیاهمرگویی، آ. ۱۳۸۳. ارزیابی الگوهای توزیع مکانی علفهای هرز در تناوبهای چغندر قند-چغندر قند-جو علوفه‌ای و آیش-جو علوفه‌ای. پایان نامه کارشناسی ارشد علفهای هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- کوچکی، ع. ح. ظریف کتابی. و. ع. نخ فروش. ۱۳۸۰. رهیافتهای اکولوژیکی مدیریت علفهای هرز. (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۴- محمدوند، ا. م. ح. راشد محصل، م. نصیری محلاتی. و ن. پورطوسی. بررسی الگوهای توزیع مکانی علف‌هرز اویارسلام (*Cyperus rotundus*) تحت مدیریتهای مختلف نیتروژن و علف کش در مزرعه ذرت. در دست چاپ.

- 5-Cardina, J., D. H. Sparrow, and E. L. McCoy. 1995. Analysis of spatial distribution of common lambsquarters (*Chenopodium album*) in no till soybean (*Glycine max*). weed Sci. 43:258-268.
- 6-Cardina, J., D. H. Sparrow, and E. L. McCoy. 1996. Spatial relationships between seedbank and seedling populations of common lambsquarter (*Chenopodium album*) and annual grasses. Weed Sci. 44:298-308.
- 7-Cardina, J., G. A. Johnson, and D. H. Sparrow. 1997. The nature and consequence of weed spatial distribution. Weed Sci. 45:364-373.
- 8-Christensen, S., T. Heisel, and M. Paice. 1998. A Simulation model that describes weed population dynamics of

- Alopecurus myosuroides* with patch spraying. Proceeding of the 15<sup>th</sup> Danish Plant Protection Conference Weeds. DJE-RC. Prot No. 2, pp.141-150.
- 9-Christensen, S., E. Nordbo., T. Heisel, and 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, and J. E. Pratley, (Eds.) pp. 3-13. CRC for Weed Management Systems, Adelaide, Australia.
- 10-Cousens, R. and A. M. Croft. 2000. Weed populations and pathogens. *Weed Res.* 40:63-82.
- 11-Dekker, J. 1997. Weed diversity and weed management. *Weed sci.* 45: 357-363.
- 12-Dielman, J. A. and D. A. Mortensen. 1999. Characterizing the spatial pattern of *Abutilon theophrasti* seedling patches. *Weed Res.* 39:455-467.
- 13-Dille, J. A., M. Milner., J. J. Groetke., D. A. Mortensen, and M. M. Williams. 2002. How good is your weed map? A comparison of spatial interpolations. *Weed Sci.* 51:44-55.
- 14-Donald, W. W. 1994. Geostatistics for mapping weeds, with a Canada thistle (*Cirsium arvense*) patch as a case study. *Weed Sci.* 42: 648-657.
- 15-Gerhards, R., D. Y. Wyse-Pester., D. Mortenson, and G. A. Johnson. 1997. Characterizing spatial stability of weed populations using interpolated maps. *Weed Sci.*45:108-119.
- 16-Goudy, H. J., K. A. Bennett., R. B. Brown, and F. J. Tardif. 2001. Evaluation of site-specific weed management using a direct-injection sprayer. *Weed Sci.* 49: 359-366.
- 17-Harper. J. L. 1977. Population Biology of Plants. Sandiego, CA: Academic Press.
- 18-Heisel, T., A. K. Erbsoll, and C. Andreasen. 1999. Weed mapping with co-kriging using soil properties. *Preci Agric.* 1:39-52.
- 19-Jurado-Exposito, M., F. Lopez-Granados., L. Garcia-Torres., A. Garcia-Ferrer., M. Sanchez de la Orden, and S. Atenciano. 2003. Multi-species weed spatial variability and site-specific management maps in cultivated sunflower. *Weed Sci.* 51:319-328.
- 20-Jurado-Exposito, M., F. Lopez-Granados, J. L. Gonzalez-Andujar, and L. Garcia-Torres. 2004. Spatial and temporal analysis of *Convolvulus arvensis* L. populations over four growing seasons. *Europ. J. Agron.* 21: 287-296.
- 21-Lutman, P. J. W., N. H. Perry., R. I. C. Hull., P. C. H. Miller., H. C. Wheeler, and R. O. Hale. 2002. Developing a weed patch spraying system for use in arable crops. Project Report No. 291, London, UK.
- 22-Makarjian, H., M. H. Rashed-Mohassel, M. Bannayan, and M. Nassiri. 2007. Soil seed bank and seedling populations of *Hordeum murinum* and *Cardaria draba* in saffron fields. *Agric, Ecosys and Environ.* 120: 307-312.
- 23-Rew, L. J., P. C. H. Miller, and M. E. R. Paice. 1997. The importance of patch mapping resolution for sprayer control. *Aspects of Applied Biology- optimizing pesticide Applications*, 48:49-56.
- 24-Ruiz, D. and C. Escribano. 2006. Identifying associations among sterile oat (*Avena sterilis*) infestation level, landscape characteristics, and crop yields. *Weed Sci.* 54:1113-1121.
- 25-Walter, A. M. 1996. Temporal and spatial stability of weeds. In D. Y. Wyse-pester, L. J. Wiles, and P. Westra. 2002. Infestation and spatial dependence of weed seedling and mature weed populations in corn. *Weed Sci.* 50: 54-63.
- 26-Schuster, I., H. Nordmeyer, and T. Rath. 2007. Comparison of vision-based and manual weed mapping in sugar beet. *Biosys engineering.* 98: 17 - 25.
- 27-Webster, T. M. and J. Cardina. 1998. Spatial and temporal emergence patterns of hemp dogbane (*Apocynum Cannabinum*). In: Proceedings Weed Science Society of America. Chicago, IL. 38:9-12.
- 28-Wilson, R. G., E. D. Kerr, and L. A. Nelson. 1985. Potential for using weed seed content in the soil to predict future weed problems. *Weed Sci.* 33:171-175.
- 29-Wyse-pester, D. Y., L. J. Wiles, and P. Westra. 2002. Infestation and spatial dependence of weed seedling and mature weed populations in corn. *Weed Sci.* 50: 54-63.
- 30-Zanin, G., A. Berti, and L. Riello. 1998. Incorporation of weed spatial variability into the weed control decision - making process. *Weed Res.* 38: 107-118.
- 31-Zhang, J. and A. S. Hamill. 1998. Temporal and spatial distributions of velvetleaf seedlings after 1 year's seedling. *Weed Sci.* 46: 414-418.

## Study on infestation levels and spatial distributions of *Amaranthus blitoides*, *Chenopodium album* and *Solanum nigrum* in corn field

E. Mohammadvand, M. H. Rashed Mohassel, M. Nasiri Mahallati, N. Pourtousi

### Abstract

For increasing the effectiveness of weed management and more understanding of weed population dynamics, spatial distribution needs to more attentions. Infestation levels and spatial distributions of *Amaranthus blitoides*, *Chenopodium album* and *Solanum nigrum* were studied in four 10x30 m corn fields. N-fertilizer was applied in two method of whole application at the time of corn planting (T1 and T2) and equal split application at the time of corn planting and at six-leaf stage (T3 and T4). One of either fields with the same method of N-fertilizer application, received herbicide too (T1 and T3). Weeds Samples were taken four times at the intersection of 2.5m square grids with 23days interval. The first sample was taken June 24, before top-dressing and herbicide application in related plots. For studying weed spatial distribution, the parameters of appropriate semivariogram model were calculated and weed contour maps were constructed by using kriging. The weed semivariograms fitted spherical and exponential models, over four sampling times and fields and spatial autocorrelation during growing season, was moderate to strong. In early growing season, *Amaranthus blitoides* was the dominant weed species in all fields, but lower density was recorded for *Chenopodium album* and *Solanum nigrum*. At the first sampling time, mean density of *A. blitoides* and *S. nigrum* in fields with split application of N-fertilizer was respectively more- and less than fields with whole application of N-fertilizer. In the case of *C. album* an evident difference wasn't observed. Herbicide application in related plots considerably reduced the density of three mentioned species; however density never became zero. In the majority of cases the lack of herbicide application causes to increase in population density at the second sampling time. Spatial structure was observed in all three species and study on contour maps confirmed the existence of patches that the density was high in their center, but decreasing gradually toward edges. In general, despite of some displacement, structure and location of patches were kept and possibly these places were the locations for weed emergence in next year. So site-specific herbicide application and exploitation of its advantages may be possible; however, more researches are necessary.

**Keywords:** Population dynamics, weed mapping, site-specific application, 2,4-D+MCPA, nitrogen.