

اثر نیتروژن و علفکش بر توزیع و تغییرپذیری مکانی لکه‌های علف‌های هرز پهن‌برگ طی یک فصل رشد در ذرت

المیرا محمدوند، محمدحسن راشد‌محصل، مهدی نصیری محلاتی، نرگس پورطوسی^۱

چکیده

به منظور بررسی اثر نیتروژن و علفکش بر توزیع و تغییرپذیری مکانی لکه‌های علف‌های هرز پهن‌برگ این آزمایش در سال ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا درآمد. از ترکیب فاکتوریل مقدار مصرف کود نیتروژن (۲۵ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار)، زمان مصرف کود نیتروژن (کاربرد یکجا در زمان کاشت و تقسیم مساوی بین زمانهای کاشت و شش برگی) و کنترل علف‌های هرز (کاربرد یا عدم کاربرد علفکش) ۸ تیمار منطبق بر ۸ قطعه زمین تحت کشت ذرت هرکدام به عرض ۱۰ متر و طول ۳۰ متر حاصل شد. نمونه‌برداری در ۲۶۴ نقطه با استفاده از سیستم شبکه‌ای ۲/۵ متر * ۲/۵ متر و در چهار نوبت در طول دوره رویش گیاه زراعی انجام شد. به طوری که اولین نمونه‌برداری قبل از اعمال کودسرسک و علفکش در کرت‌های مربوطه (۲ تیرماه) بوده و سایر نمونه‌برداری‌ها به فواصل ۲۳ روز تکرار شد. در مجموع ۱۲ تا ۱۵ گونه علف‌هرز در تیمارهای مختلف مشاهده شدند. در اولین نمونه‌برداری بخش عمده جامعه علف‌های هرز متشکل از گونه‌های یک‌ساله پهن‌برگ بود. به طوری که تنها دوتا سه گونه باریک‌برگ و بقیه پهن‌برگ بودند. تاج خروس خوابیده در ابتدای فصل رشد در تمامی تیمارها علف‌هرز غالب بود و سلمه تره، تاجریزی سیاه و خرفه در مراحل بعدی اهمیت قرار داشتند. در تیمارهای تحت علفکش، کاهش مشهودی در کل جمعیت بعد از کاربرد علفکش مشاهده شد که عمدتاً در اثر کاهش جمعیت پهن‌برگها بود و متوسط تراکم و درصد تراکم نسبی این گروه از علف‌های هرز به سمت انتهای فصل در مجموع کاهش یافت. در همه تیمارهای تحت علفکش، جمعیت تقریباً یکسانی از پهن‌برگ‌ها بعد از کاربرد علفکش باقی ماند و مقدار کاربرد کود نیتروژن تأثیری در بروز اثر علفکش نداشت. در تیمارهای بدون علفکش تراکم کل علف‌های هرز و نیز علف‌های هرز پهن‌برگ در طول فصل رشد، ابتدا افزایش و سپس کاهش نشان داد. نقشه‌های توزیع و تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ، سطوح بالایی از آلودگی را در همه تیمارها نشان داد. با وجود آلودگی در تمامی سطح مزرعه دامنه تغییرات تراکم در سطح مزرعه بالا بود و وجود یک یا چند مرکز پرتراکم که به تدریج به سمت حاشیه، تراکم در آنها کاهش می‌یافت، تأیید شد. نتایج این مطالعه نشان داد که توزیع مکانی علف‌های هرز می‌تواند به عنوان عامل مهمی در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی علف‌های هرز تلقی شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت متناسب با مکان، پویایی مکانی، کریجینگ، مصرف نهاده‌ها.

مقدمه

کاربرد علفکشها از طریق بکارگیری سیستم مدیریت متناسب با مکان علف‌های هرز است. در این راستا توزیع مکانی علف‌های هرز در بین گیاه زراعی مورد توجه قرار می‌گیرد (۱۹ و ۲۷). توزیع مکانی متغیر مهمی در اثرات متقابل بین گیاهان، بر تریهای رقابتی، بقاء، باروری و پراکنش اندامهای رویشی است (۵). علاوه بر این توزیع مکانی در جریان ژنی، سازگاری گونه‌ای و پویایی جمعیت‌ها در

بهینه کردن مدیریت علف‌های هرز در آغاز قرن بیست و یکم موضوع ساده‌ای نیست. با توجه به فشارهای مالی و زیست‌محیطی موجود در رابطه با کاهش مصرف علفکش، مدیریت دقیق علف‌های هرز می‌تواند به موضوعی جالب و فرصتی استثنایی در کشاورزی امروز تبدیل شود (۱۷ و ۲۴). یکی از اهداف کشاورزی دقیق به حداقل رساندن مقدار

طولانی مدت نقش دارد. به همین جهت تمایلی روز افزون برای بکارگیری مفاهیم توزیع مکانی در درک پویایی جمعیت علف‌های هرز و افزایش درجه تأثیر مدیریت علف‌های هرز به وجود آمده است (۱۶). مطالعات انجام شده در ارتباط با توزیع مکانی نشان داده‌اند که گیاهچه‌های علف‌های هرز غالباً به صورت لکه‌هایی با اندازه و تراکم متفاوت دیده می‌شوند (۱۸، ۲۳ و ۳۲). بنابراین از لحاظ مکانی، توزیع بذور و گیاهچه‌های علف هرز از مناطقی با تراکم بسیار بالا تا مناطق عاری از علف هرز تغییر می‌کند (۴). بطوریکه همواره بخشی از مزرعه زیر حد آستانه اقتصادی قرار داشته و بخشهای دیگر آن بالای آستانه اقتصادی می‌باشد (۲۰). اما این مسئله در عملیات کشاورزی عمدتاً مورد بی‌اعتنایی قرار می‌گیرد و تصمیم‌گیری برای کاربرد علفکش معمولاً براساس میانگین فشار علف‌های هرز بوده و به طور یکنواختی در سراسر مزرعه انجام می‌شود (۱۹). در تحقیقات علف‌های هرز نیز بیشتر مدل‌های جمعیت‌شناسی میانگین تغییرات را توصیف کرده و توزیع علف‌های هرز در سطح مزرعه را به صورت یکنواخت در نظر می‌گیرند (۷). ناتوانی یا بی‌اعتنایی نسبت به تنظیم تیمارهای علفکش با لکه‌های علف هرز یک عامل ناکارآمد بودن کنترل علف‌های هرز است (۳۱) و ممکن است موجب افزایش مصرف علفکش‌ها شود (۸).

برای افزایش کارایی مدیریت علف‌های هرز، داشتن اطلاعاتی درمورد تغییرات مکانی^۱ علف‌های هرز لازم است (۳۲). در صورتیکه کاربرد علفکش‌ها براساس موقعیت لکه‌های علف هرز انجام گیرد، کنترل علف‌های هرز بهبود می‌یابد (۴، ۵). تردوای-داکار و همکاران (۲۸) اظهار داشتند که کاربرد علفکشها در مکان‌های ویژه، بیشترین کارایی و کمترین اثرات سوء را در مدیریت علف‌های هرز دارد. در کاربرد متناسب با مکان، با استفاده از نقشه‌های توزیع مکانی علف‌های هرز عملیات سمپاشی فقط در نواحی آلوده انجام می‌شود. میزان کاهش کاربرد علفکشها از طریق کاربرد متناسب با مکان آنها، عموماً بین ۴۰٪ تا ۶۰٪ برآورد می‌شود (۲۵). این مقادیر کاهش، در ابتدا بوسیله مدل‌های شبیه‌سازی کامپیوتری در غلات برآورد شدند (۲۱). با مورد

هدف قرار دادن لکه‌های علف‌های هرز در غلات گرهاردس و همکاران (۱۱) و هیسل (۱۵) توانستند مصرف علفکش را به ترتیب ۴۰ تا ۵۰ درصد و ۶۶ تا ۷۵ درصد کاهش دهند. تردوای-داکار و همکاران (۲۸) اظهار داشتند که از طریق مدیریت علف‌های هرز در مکان ویژه مصرف آترازین به میزان ۳۲ تا ۴۳ درصد و دای کامبا به میزان ۴۵ درصد کاهش می‌یابد. آنها دریافتند که عملکرد ذرت در شرایط مصرف علفکش به صورت کاربرد سراسری و کاربرد در مکانهای ویژه، یکسان است. گودی و همکاران (۱۲) 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 علف‌های هرز در همه تیمارها (رایج و متناسب با مکان و مخلوط این دو) یکسان بود. مدیرتهای اعمال شده در مزرعه بر تشکیل و توسعه لکه‌ها و در نتیجه توزیع و تراکم گونه‌های مختلف علف هرز اثر می‌گذارند (۲۱). نتیجه تداخل علف‌های هرز و گیاه زراعی به عوامل متناسب با مکان زیادی، بویژه میزان عناصر غذایی ضروری بستگی دارد (۱۰). از آنجاکه گونه‌های مختلف علف هرز نسبت به انواع مختلف علفکش، درجات متفاوتی از حساسیت و یا مقاومت را نشان می‌دهند، علفکشها نیز از عوامل موثر در پویایی جوامع علف‌هرز، محسوب می‌شوند. ویور (۳۰) اظهار داشت که کاربرد علفکشهای پیش از کاشت و پیش از جوانه‌زنی در ذرت و سویا باعث فراوانی بیشتر علف‌های هرزی می‌شود که دارای بذور درشتی بوده و دیرتر جوانه می‌زنند. ویور (۳۰) همچنین عنوان کرد با اینکه علفکشها فراوانی نسبی گونه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند اما به ندرت ممکن است سبب حذف کامل یک گونه شوند.

ذرت نسبت به سایر گیاهان زراعی رقابت‌کننده ضعیفی در مبارزه با علف‌های هرز نیست اما نیاز مبرمی به کنترل به موقع علفهای هرز دارد. فشار ناشی از علف‌های هرز در شرایط عدم کنترل، می‌تواند عملکرد دانه ذرت را ۳۵٪ تا ۷۰٪ کاهش دهد (۲۶). توفوردی و ام‌سی‌پی‌آز جمله علفکشهای پس‌رویشی هستند که برای کنترل علف‌های هرز

بدون کاربرد علفکش (تیمار ۲)، توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی با کاربرد علفکش (تیمار ۳)، توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی بدون کاربرد علفکش (تیمار ۴)، توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش (تیمار ۵)، توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش (تیمار ۶)، توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی با کاربرد علفکش (تیمار ۷) و توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی بدون کاربرد علفکش (تیمار ۸). در تیمارهای تحت علفکش، سمپاشی با مخلوط توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ و به میزان یک کیلوگرم ماده موثر در هکتار (۵۳۳) گرم ماده موثر توفوردی و ۴۶۷ گرم ماده موثر ام‌سی‌پی‌آ انجام شد.

جمع آوری داده‌ها: نمونه برداری از جمعیت علف‌های هرز پهن برگ به روش سیستماتیک و در محل تقاطع شبکه های ۲/۵ متر * ۲/۵ متر با استفاده از کوادراتی به ابعاد ۰/۵ متر * ۰/۵ متر و در چهار نوبت در طول دوره رویش گیاه زراعی هر کدام به فاصله ۲۳ روز از دیگری (۱- قبل از اعمال تیمار کودسرك و علفکش در کرت‌های مربوطه (۲- تیر) - ۲- بیست روز بعد از اعمال تیمارها (۲۵- تیر) - ۳- چهل و شش روز (۱۷- مرداد) و ۴- شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری (۹- شهریور) انجام شد. به طور کلی در هر مرحله از نمونه برداری داده‌ها از ۲۶۴ نقطه جمع آوری گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: خلاصه آماری (میانگین، انحراف معیار، واریانس نمونه، حداقل، حداکثر، چولگی و کشیدگی برای علف‌های هرز پهن برگ در تیمارهای مختلف محاسبه شد. از آنجا که تعداد زیادی از کوادراتها عاری از علف هرز بوده و یا دارای تراکم‌های کمی از علف هرز بودند، داده‌ها دارای چولگی بودند. به منظور نرمال کردن داده‌ها بعد از اضافه کردن یک به تمامی داده‌ها از آنها لگاریتم طبیعی گرفته شد $[\ln(z+1)]$.

همبستگی مکانی بین نقاط نمونه برداری شده، با استفاده از آمار مکانی که بر روی موقعیت جغرافیایی نمونه‌ها نسبت

در ذرت مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱۳).

در این تحقیق الگوهای پراکنش مکانی علف‌های هرز پهن برگ، در مدیریت های مختلف کود نیتروژن شامل مقادیر و زمانهای مختلف کاربرد و نیز علفکش، در مزرعه ذرت در شرایط مشهد مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد با عرض جغرافیایی $35^{\circ}15'$ شمالی و طول جغرافیایی $59^{\circ}28'$ شرقی در ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا در یک قطعه زمین با عرض ۴۵ متر و طول ۸۵ متر که از سال ۱۳۸۲ به ترتیب تحت کشت گندم و سپس آیش بود، به اجرا در آمد. میانگین بارندگی سالانه منطقه ۲۸۶ میلی متر، حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه به ترتیب ۴۳ و $27/8-$ درجه سانتیگراد بود و نوع خاک منطقه براساس آزمایشات خاکشناسی، لوم سیلتی و اسیدیته خاک $7/8$ تعیین شد. به منظور ارزیابی اثر مقدار و زمان مصرف نیتروژن و کاربرد علفکش بر توزیع مکانی و پویایی جمعیت علف‌های هرز پهن برگ هشت قطعه زمین هر کدام به عرض ۱۰ متر (شمال غرب-جنوب شرق) و طول ۳۰ متر (شمال شرق-جنوب غرب) در نظر گرفته شد. پس از آماده سازی قطعات، کاشت ردیفی (شمال شرق-جنوب غرب) ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴، در اواخر اردیبهشت به شکل جوی و پشته و به صورت خشک کاری با دست انجام شد و در هر کپه دو بذر با الگوی کاشت یک ردیفه در وسط پشته و در عمق ۷-۵ سانتی متر قرار گرفت. فاصله بین پشته‌ها، ۷۵ سانتی متر و فاصله بذور روی ردیف ۲۰ سانتی متر بود که پس از سبز شدن در مرحله چهار برگی با رعایت فواصل تعیین شده، عمل تنک کردن انجام شده و تراکم ۶۶۰۰۰ بوته در هکتار حاصل شد.

تیمارهای ذیل از ترکیب فاکتوریل مقدار مصرف کود، زمان مصرف کود و کنترل علف‌های هرز حاصل شده و در قطعات مذکور اعمال شد: توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش (تیمار ۱)، توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت

دوبعدی توزیع و تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ که به منظور تعیین تراکم واقعی و توصیف توزیع علف‌های هرز الزامی است (۲۳)، تکنیک کریجینگ مورد استفاده قرار گرفت. نرم‌افزار Gs+ برای محاسبه بخش عمده ویژگی‌های آماری، نرمال کردن داده‌ها، تبدیل برگشت^۴ (پس از برآورد آماری نتایج از حالت لگاریتمی به حالت اولیه برگشت داده شدند)، رسم واریوگرام‌های تجربی، برازش دادن مدل‌ها، برآورد کریجینگ و رسم نقشه‌های توزیع علف‌های هرز پهن‌برگ مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

در مجموع ۱۲ تا ۱۵ گونه علف‌هرز در تیمارهای مختلف مشاهده شدند. در ابتدای فصل رشد (مرحله اول نمونه‌برداری) بخش عمده‌ای از جامعه علف‌های هرز متشکل از گونه‌های یک‌ساله پهن‌برگ بود. به طوریکه تنها دو تا سه گونه باریک‌برگ و بقیه پهن‌برگ بودند. تواسکا و همکاران (۲۹) گزارش کردند که در محصولات تابستانه، گونه‌های پهن‌برگ یک‌ساله تراکم بالاتری داشتند. در حالیکه در گندم، گونه‌های باریک‌برگ یک‌ساله غالب بودند. علف‌های هرز یک‌ساله از پیشگامان مراحل اولیه توالی به‌شمار می‌آیند، لذا به محیط‌هایی که دائماً دستخوش تغییر می‌شوند، سازگارند (۲). در محصولات ردیفی شرایط مناسبی جهت استقرار و جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز یک‌ساله در نتیجه عملیات کاشت مهیا می‌گردد. اکثر گونه‌های علف‌هرز موجود در تیمارهای مختلف یکسان بودند. هر اکوسیستم زراعی دارای علف‌های هرز خاصی است. در یک اکوسیستم زراعی تعادل علف‌هرز-گیاه زراعی عمدتاً توسط قدرت رقابت گیاه‌زراعی تعیین می‌شود. این تعادل به عادت رشد، سرعت جوانه‌زنی بذر، سرعت رشد گیاهچه و طبیعت رشد ریشه و اندام‌های هوایی علف‌هرز بستگی دارد. عملیات کاشت و مدیریت بکار رفته می‌تواند عامل افزایش دهنده و یا محدود کننده برای یک گونه خاص علف‌هرز باشد (۲). اندرس و همکاران (۳) گزارش کردند که نوع گیاه زراعی مهمترین عامل در تعیین نحوه توزیع گونه‌های مختلف علف‌های هرز رایج در

به همدیگر تکیه دارد (۱۶)، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تکنیک‌های آمار مکانی بر روی یافتن الگوهای مکانی و مدل کردن و تخمین آنها متمرکزند و براساس مدلسازی و تفسیر سمی واریوگرام عمل می‌کنند (۲۲). سمی واریوگرام میانگین میزان تشابه بین داده‌ها را به عنوان تابعی از فاصله تعیین می‌کند (۲۲). سمی واریوگرام با استفاده از داده‌های موجود از طریق فرمول زیر تخمین زده شد (۱۶):

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z_{(x_i)} - Z_{(x_i+h)}]^2$$

که در آن:

$N(h)$ زوج نمونه‌ایست که به فاصله h از یکدیگر واقع‌اند، 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. در عمل این تابع مشخص نبوده و می‌بایستی بر اساس نمونه‌های موجود مقدار تجربی آن بدست آید. بنابراین به ازای مقادیر مختلف h بایستی مقادیری برای $\hat{\gamma}(h)$ بدست آورد. سپس با رسم مقادیر سمی واریانس بر روی محور عمودی به ازای فواصل مختلف h سعی می‌شود که بهترین مدل منطبق بر داده‌ها انتخاب و رسم شود. منحنی بدست آمده را اصطلاحاً، سمی واریوگرام می‌نامند که وابستگی مکانی بین نمونه‌ها را بصورت یک مدل ریاضی بیان می‌کند. مدل‌های سمی واریوگرام اطلاعات مورد نیاز برای درون‌یابی مکانی داده‌ها در نقاط نمونه برداری نشده را فراهم می‌سازد. متداولترین روش درون‌یابی برای توصیف توزیع علف‌های هرز کریجینگ می‌باشد. هدف از کریجینگ یافتن وزنه‌های آماری به گونه‌ای است که واریانس تخمین حداقل شود. به این ترتیب کریجینگ را می‌توان روشی دانست که طی آن به مجموعه نمونه‌ها به گونه‌ای وزن آماری داده می‌شود که ترکیب خطی آنها نه تنها نااریب شود بلکه در بین سایر تخمین‌گرها حداقل واریانس را نیز داشته باشد (۱۶). از کریجینگ در علم علف‌های هرز برای توصیف توزیع علف‌های هرز (۵)، پدید آوردن نقشه‌های تیمار علف‌هرز جهت سمپاشی لکه‌ای (۱۴) و مطالعه پایداری لکه‌ها طی سالیان متوالی استفاده شده است (۱۶). جهت رسم نقشه‌های

طی فصل رشد گیاه زراعی در تمامی نقاط نمونه برداری شده و در هر ۸ تیمار، علف هرز وجود داشت و حتی بعد از اعمال مدیریت شیمیایی نیز نقطه‌ای از مزرعه یافت نشد که عاری از علف هرز باشد (جدول ۱). البته دامنه بالای تغییرات تراکم و نسبت بالای واریانس به میانگین می‌تواند بیانگر توزیع ناهمگون علف‌های هرز موجود، باشد که خود دلیلی موجه در اعمال مدیریت متغیر (مکانی) است. سطوح بالا و پایین و نیز تقسیط کود، تفاوت مشهودی در مقدار کل علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد به وجود نیارود (جدول ۱).

تراکم علف‌های هرز در بین مراحل نمونه برداری احتمالاً در اثر کاربرد علفکش، نوع و زمان عملیات مدیریتی، شرایط محیطی و بیولوژی گونه‌های علف‌هرز موجود تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۶). در تیمارهای تحت علفکش، همواره کاهش مشهودی در کل جمعیت بعد از کاربرد علفکش مشاهده شد (جدول ۱) که عمدتاً در اثر کاهش جمعیت

گیاهان زراعی مختلف است. در کسن و همکاران (۹) نیز اظهار داشتند که بین نوع گیاه زراعی و ظهور علف‌های هرز موجود همبستگی وجود دارد.

علف‌های هرز پهن برگ مشتمل بودند بر تاج خروس خوابیده، سلمه تره، تاجریزی سیاه و خرفه که در تمامی تیمارها وجود داشتند. تاج خروس خوابیده در ابتدای فصل رشد در تمامی تیمارها علف‌هرز غالب بود. پیچک و تاج خروس ریشه‌قرمز نیز در همه تیمارها اما در تعداد کمی از مشاهدات و به تعداد اندک وجود داشتند. همچنین پهن برگ‌هایی مانند تاتوره، آفتاب پرست، توق، علف هفت بند در بعضی تیمارها مشاهده شدند. شیر تیغی، کاهوی خاردار، گل عقربی^{۱۳} و شاه تره نیز از گونه‌هایی بودند که ندرتاً در بعضی تیمارها به تعداد بسیار کم ثبت شدند.

در اکثر تیمارها در طی مراحل نمونه برداری درصد نقاط عاری از علف هرز صفر بود (جدول ۱). به عبارت دیگر در

جدول ۱: خلاصه آماری داده‌های جمعیت کل علف‌های هرز مزرعه ذرت در چهار مرحله نمونه برداری

تیمارهای آزمایشی	مرحله نمونه برداری							
	اول		دوم		سوم		چهارم	
	نقاط عاری از علف هرز (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)	نقاط عاری از علف هرز (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)	نقاط عاری از علف هرز (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)	نقاط عاری از علف هرز (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)
۱	۰	۱۸۱/۴۵	۰	۱۱۲/۲۴	۰	۸۲/۹۱	۰	۷۵/۷۶
۲	۰	۱۵۲/۶۱	۰	۲۳۵/۲۷	۰	۱۹۱/۷۶	۰	۱۳۱/۲۷
۳	۰	۲۰۳/۵۱	۰	۹۱/۵۱	۰	۸۶/۰۶	۰	۸۶/۶۷
۴	۰	۱۸۵/۲۱	۰	۲۲۴/۲۴	۰	۱۸۰/۹۷	۰	۱۰۲/۰۶
۵	۰	۱۶۰/۸۵	۰	۹۵/۶۴	۰	۸۲/۵۵	۰	۸۱/۳۸
۶	۰	۱۷۲/۹۷	۰	۲۲۱/۹۴	۰	۱۹۷/۰۹	۰	۹۵/۵۲
۷	۰	۲۳۳/۵۸	۹/۰۹	۶۰	۰	۷۸/۱۸	۰	۵۲/۱۲
۸	۰	۱۶۱/۷۰	۰	۱۸۷/۷۶	۰	۱۵۴/۳۰	۰	۹۶/۷۳

- ۱- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت با کاربرد علفکش
 ۲- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت بدون کاربرد علفکش
 ۳- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی با کاربرد علفکش
 ۴- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی بدون کاربرد علفکش
 * سمپاشی با مخلوط توفوردی و ام‌سی‌بی‌آ و به میزان یک کیلوگرم ماده موثر درهکتار ۵۳۳ گرم ماده موثر توفوردی و ۴۶۷ گرم ماده موثر ام‌سی‌بی‌آ در تاریخ ۸۴/۴/۹ انجام شد.
- ۵- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت با کاربرد علفکش
 ۶- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت بدون کاربرد علفکش
 ۷- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی با کاربرد علفکش
 ۸- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی بدون کاربرد علفکش

- 1- *Amaranthus blitoides* S.Watson
 4- *Portulaca oleracea* L.
 7- *Datura stramonium* L.
 10- *Polygonum aviculare* L.
 13- *Chrozophora tinctoria* (L.) juss.

- 2- *Chenopodium album* L.
 5- *Convolvulus arvensis* L.
 8- *Heliotropium europaeum* L.
 11- *Sonchus asper* (L.) Hill
 14- *Fumaria officinalis* L.

- 3- *Solanum nigrum* L.
 6- *Amaranthus retroflexus* L.
 9- *Xanthium strumarium* L.
 12- *Lactuca scariola* L.

پهن‌برگها بود. البته هیچگاه جمعیت کل بعد از کاربرد علفکش صفر نشد. ویور (۳۰) معتقد است که با وجود تأثیر علفکش‌ها بر فراوانی گونه‌ای، به ندرت ممکن است یک گونه به طور کامل حذف شود. کاربرد علفکش موجب حذف کامل علف‌های هرز نشد بلکه تأثیر آن بر ترکیب علف‌های هرز بود. به نحوی که غالبیت علف‌های هرز را از پهن‌برگها در اول فصل رشد و قبل از کاربرد علفکش به غالبیت باریک‌برگها در مراحل بعدی و بعد از کاربرد علفکش تغییر داد. در همه تیمارها جمعیت تقریباً یکسانی از پهن‌برگها، بعد از کاربرد علفکش باقی ماند و مقدار کاربرد کود نیتروژن تأثیری در بروز اثر علفکش نداشت (جدول ۲).

توصیف نقشه‌ها

نقشه‌های توزیع و تراکم علف‌های هرز، مقایسه چشمی نحوه آرایش جمعیت علف‌های هرز در سطح مزرعه را امکانپذیر می‌سازد. با استفاده از این نقشه‌های متوالی در طی فصل رشد، پویایی مکانی و تغییرات فلور علف‌های هرز و عکس‌العمل آنها در برابر مدیریت‌های اعمال شده به خوبی قابل ارزیابی است. نقشه‌های توزیع و تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ،

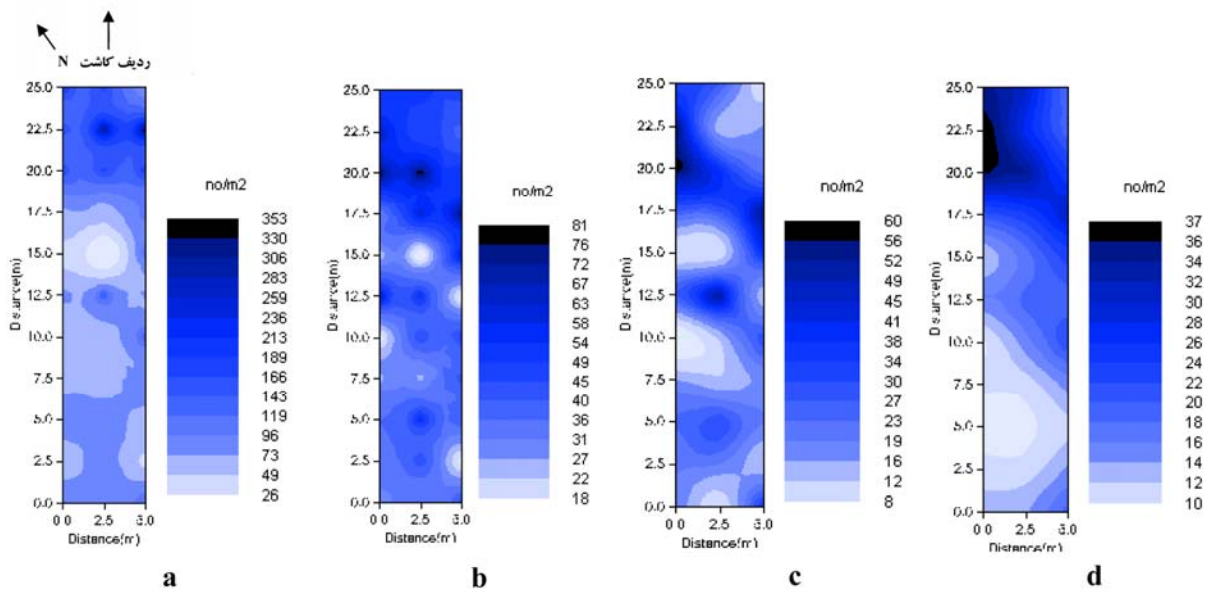
سطوح بالایی از آلودگی را در همه تیمارها نشان داد. به احتمال زیاد کانوپی باز ذرت در ابتدای فصل، فواصل زیاد بین ردیف و روی ردیف و غنی بودن بانک بذر خاک در شکل‌گیری این لکه‌های وسیع نقش داشته است. این نقشه‌ها همچنین نشان دادند که با وجود آلودگی در تمامی سطح مزرعه دامنه تغییرات تراکم در سطح مزرعه بالاست (شکل‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸) و وجود یک یا چند مرکز پرتراکم که به تدریج به سمت حاشیه، تراکم در آنها کاهش می‌یابد، تأیید شد. می‌توان نتیجه گرفت که در چنین مناطقی شرایط مناسب برای جوانه‌زنی و ظهور وجود داشته است. عواملی مانند غنی بودن بانک بذر به همراه وجود مکانهای امن موجب ایجاد جمعیتی بالا از علف‌های هرز در نواحی مذکور شده است.

در تیمارهای بدون علفکش با توجه به اینکه در طول فصل جمعیت روند طبیعی خود را بدون تداخل انسانی طی کرد، در نوبت دوم نمونه‌برداری لکه‌ها گسترش یافتند. با توجه به افزایش درجه حرارت و مساعد شدن شرایط بویژه برای گونه‌های گرمادوست چنین افزایشی دور از انتظار نبود. در این تیمارها لکه‌ها مراکز پرتراکم خود را گسترش دادند. احتمال می‌رود در سال بعد این مراکز محل ظهور تراکم

جدول ۲: خلاصه آماری داده‌های جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ مزرعه ذرت در چهار مرحله نمونه برداری

تیمارهای آزمایشی	مرحله نمونه برداری											
	مرحله اول			مرحله دوم			مرحله سوم			مرحله چهارم		
	نقاط‌عاری از علف‌هرز (درصد)	تراکم نسبی تراکم (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)	نقاط‌عاری از علف‌هرز (درصد)	تراکم نسبی تراکم (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)	نقاط‌عاری از علف‌هرز (درصد)	تراکم نسبی تراکم (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)	نقاط‌عاری از علف‌هرز (درصد)	تراکم نسبی تراکم (درصد)	متوسط تراکم (مترمربع)
۱	۳/۰۳	۶۸/۸۳	۱۲۴/۴۸	۰	۴۱/۰۶	۴۶/۱۸	۰	۳۰/۸۶	۲۵/۵۸	۰	۲۹/۶۰	۲۲/۴۲
۲	۰	۶۸/۷۸	۱۰۴/۹۷	۰	۵۵/۶۹	۱۳۱/۰۳	۰	۵۱/۲۶	۹۸/۳۰	۰	۵۵/۱۲	۷۲/۳۶
۳	۳/۰۳	۷۶/۵۳	۱۵۵/۷۶	۳/۰۳	۴۰/۹۲	۳۷/۴۵	۶/۰۶	۲۳/۷۶	۲۰/۴۸	۶/۰۶	۲۳/۶۳	۲۰/۴۸
۴	۰	۷۸/۷۳	۱۴۵/۸۲	۰	۶۳/۰۸	۱۴۱/۴۵	۳/۰۳	۵۳/۸۵	۹۷/۴۵	۰	۵۹/۷۴	۶۰/۹۷
۵	۰	۵۳/۴۲	۸۶/۰۶	۳/۰۳	۳۱/۶۰	۳۰/۱۸	۰	۲۳/۵۱	۱۹/۴۵	۳/۰۳	۲۰/۲۷	۱۶/۳۶
۶	۰	۶۲/۷۹	۱۰۸/۶۱	۰	۶۴/۳۴	۱۴۲/۷۹	۰	۵۷/۶۹	۱۱۳/۷۰	۰	۵۶/۲۷	۵۴/۴۲
۷	۰	۸۶/۷۷	۲۰۲/۶۷	۳/۰۳	۴۷/۲۷	۲۸/۳۶	۰	۴۰/۴۷	۳۱/۶۴	۰	۴۱/۸۶	۲۱/۸۲
۸	۰	۸۳/۶۶	۱۳۵/۲۷	۰	۷۶/۰۸	۱۴۱/۸۸	۰	۷۲/۱۱	۱۱۱/۲۷	۰	۷۲/۹۳	۷۰/۵۵

- ۱- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت با کاربرد علفکش
 - ۲- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت بدون کاربرد علفکش
 - ۳- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی با کاربرد علفکش
 - ۴- توزیع ۲۵ کیلوگرم درهکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی بدون کاربرد علفکش
 - ۵- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت با کاربرد علفکش
 - ۶- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت بدون کاربرد علفکش
 - ۷- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی با کاربرد علفکش
 - ۸- توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی بدون کاربرد علفکش
- * سمپاشی با مخلوط توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ و به میزان یک کیلوگرم ماده موثر درهکتار (۵۲۳ گرم ماده موثر توفوردی و ۴۶۷ گرم ماده موثر ام‌سی‌پی‌آ) در تاریخ ۸۴/۴/۹ انجام شد.



شکل ۱: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۱

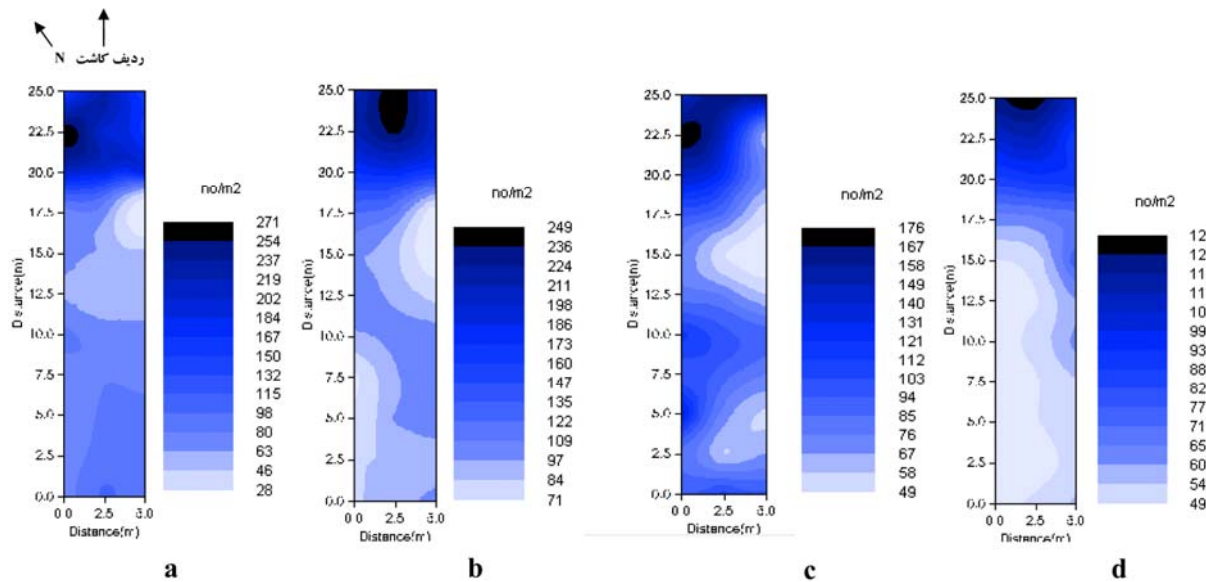
(توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش).

a. نمونه برداری اول، قبل از تیمار علفکش

b. نمونه برداری دوم، بعد از تیمار علفکش

c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری

d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری



شکل ۲: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۲

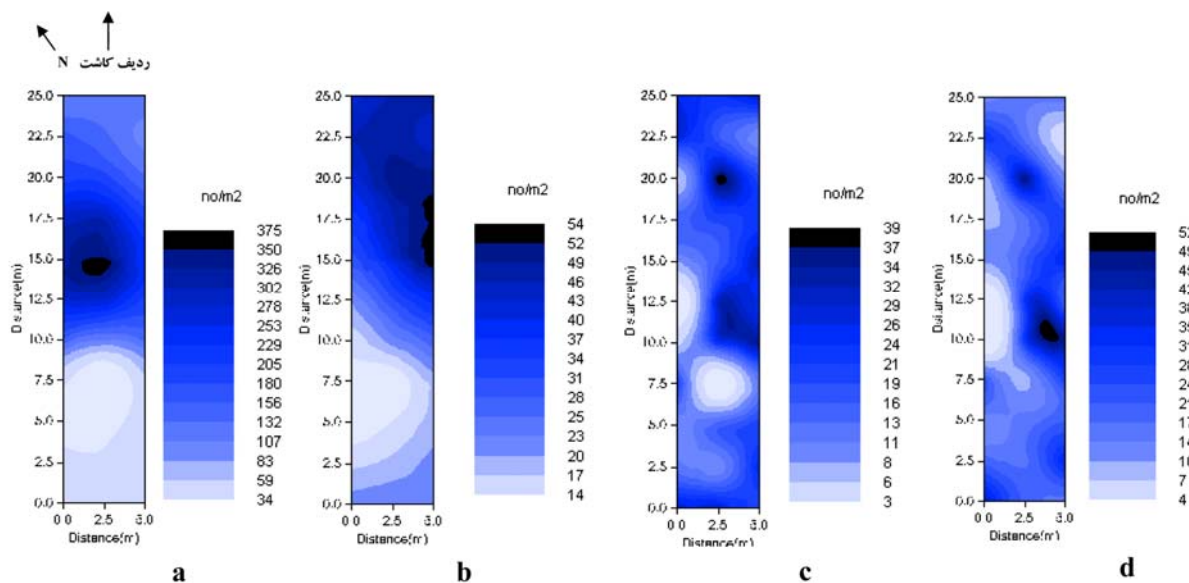
(توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش).

a. نمونه برداری اول

b. نمونه برداری دوم، بیست و سه روز بعد از اولین نمونه برداری

c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری

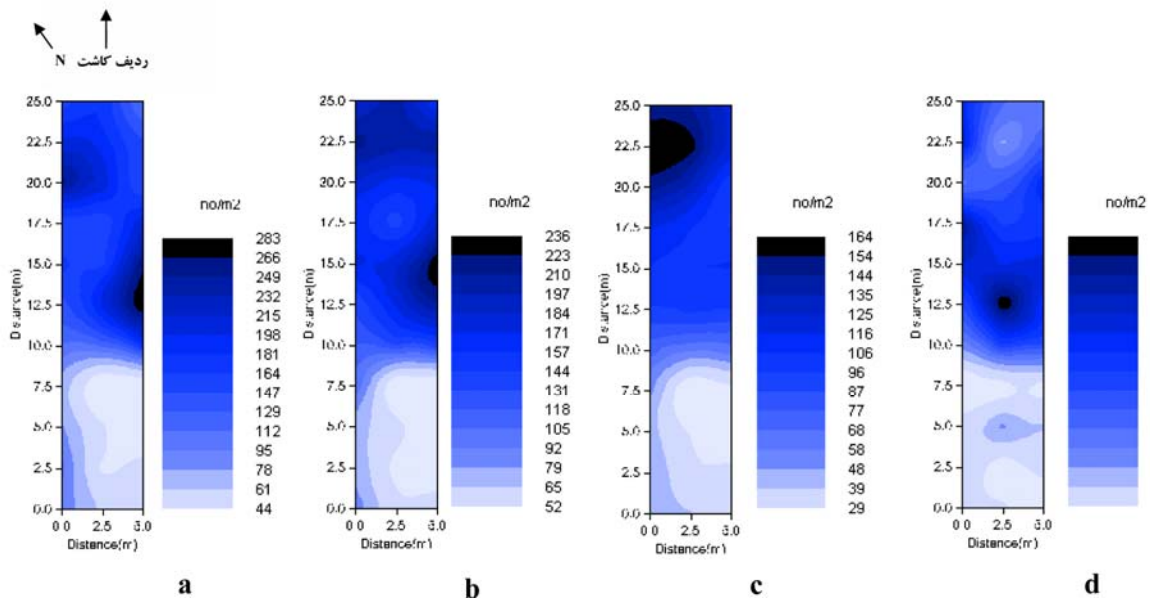
d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری



شکل ۳: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۳

(توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی با کاربرد علفکش).

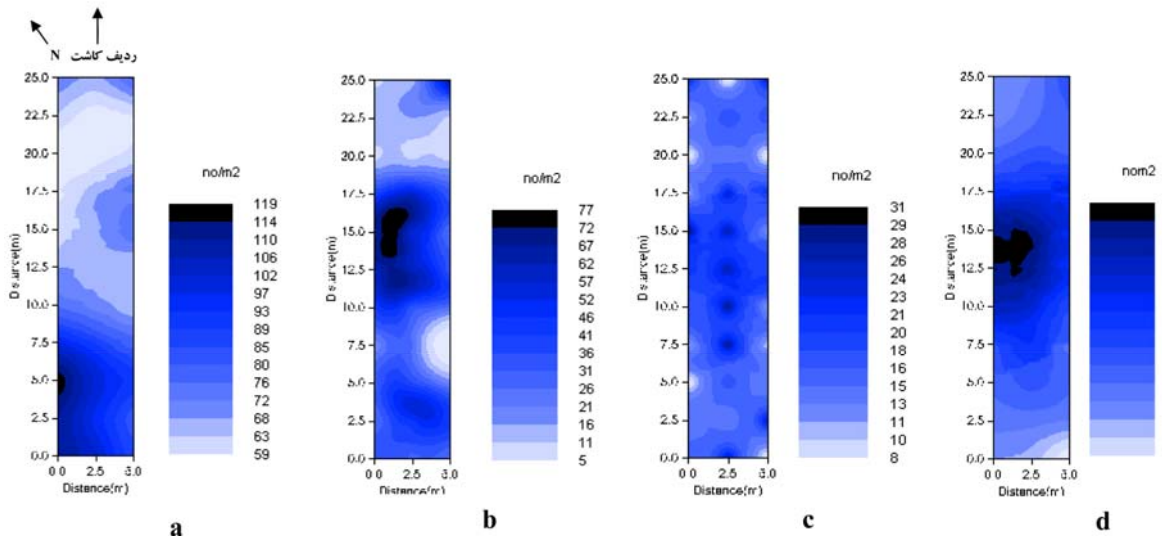
- a. نمونه برداری اول، قبل از کوددهی سرک و تیمار علفکش
- b. نمونه برداری دوم، بعد از کوددهی سرک و تیمار علفکش
- c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری
- d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری



شکل ۴: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۴

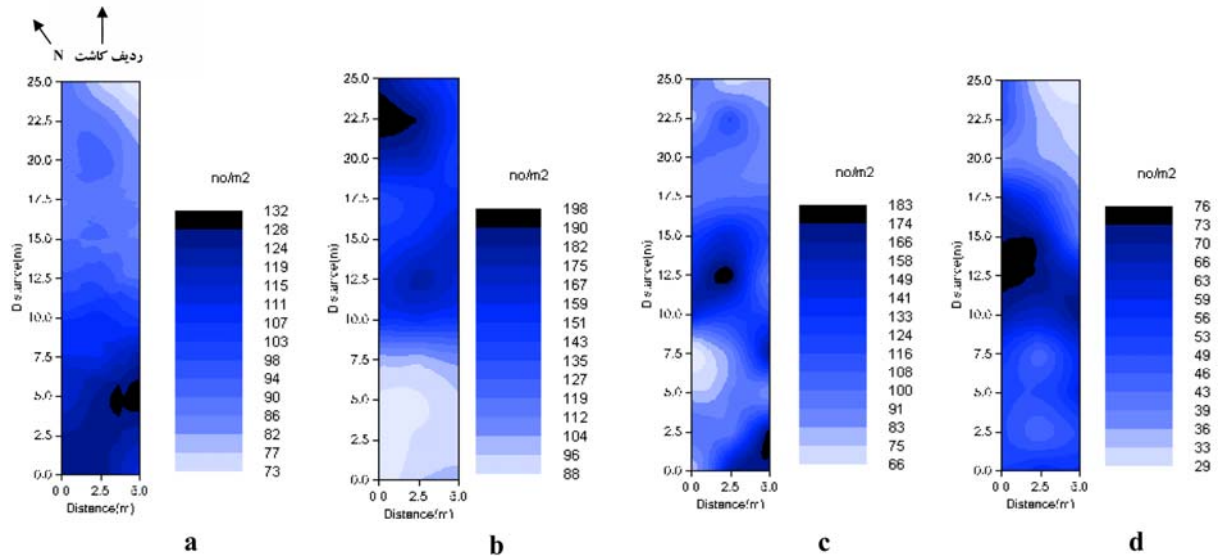
(توزیع ۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگی بدون کاربرد علفکش).

- a. نمونه برداری اول، قبل از کوددهی سرک
- b. نمونه برداری دوم، بعد از کوددهی سرک
- c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری
- d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری



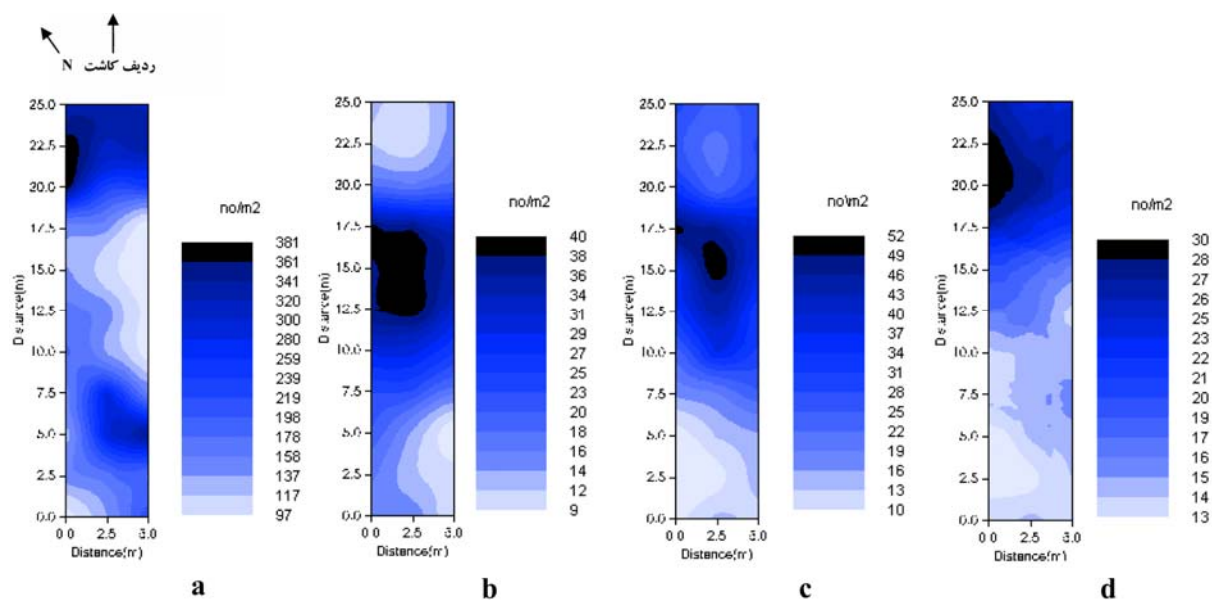
شکل ۵: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۵ (توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت با کاربرد علفکش).

- a. نمونه برداری اول، قبل از تیمار علفکش
 b. نمونه برداری دوم، بعد از تیمار علفکش
 c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری
 d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری



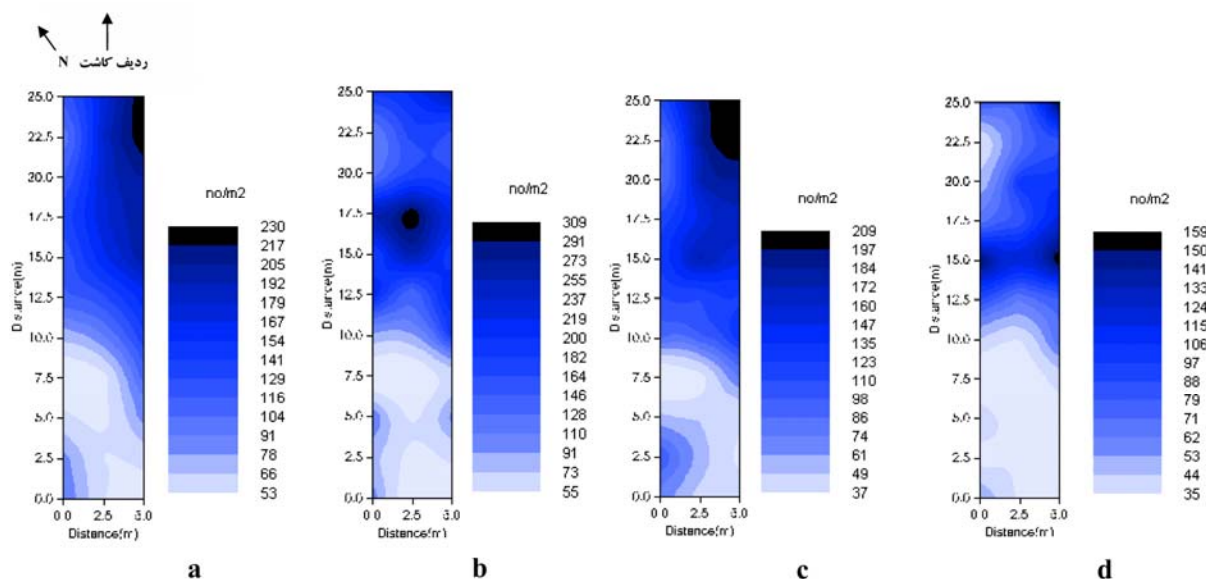
شکل ۶: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۶ (توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت بدون کاربرد علفکش).

- a. نمونه برداری اول
 b. نمونه برداری دوم، بیست و سه روز بعد از اولین نمونه برداری
 c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری
 d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری



شکل ۷: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۷ (توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگگی با کاربرد علفکش).

- a. نمونه برداری اول، قبل از کوددهی سرک و تیمار علفکش
 b. نمونه برداری دوم، بعد از کوددهی سرک و تیمار علفکش
 c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد اولین نمونه برداری
 d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد اولین نمونه برداری



شکل ۸: نقشه های توزیع و تراکم علفهای هرز پهن برگ در مراحل مختلف نمونه برداری در تیمار ۸ (توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت ذرت و مرحله شش برگگی بدون کاربرد علفکش).

- a. نمونه برداری اول، قبل از کوددهی سرک
 b. نمونه برداری دوم، بعد از کوددهی سرک
 c. نمونه برداری سوم، چهل و شش روز بعد از اولین نمونه برداری
 d. نمونه برداری چهارم، شصت و نه روز بعد از اولین نمونه برداری

پایین بودن کارایی مدیریت شیمیایی و غیر شیمیایی علف‌های هرز، یکی از دلایل توزیع غیر یکنواخت علف‌های هرز در سطح مزرعه باشد (۳۱). در واقع مدیریت یکنواخت، ساده و ضعیفی که انسان بر جامعه پویا و پیچیده علف‌های هرز وارد می‌کند، باعث تشدید توزیع لکه‌ای آنها می‌شود.

در مجموع این پژوهش توزیع لکه‌ای علف‌های هرز پهن‌برگ را تأیید کرد. بنابراین با جمع‌آوری اطلاعات درباره نحوه قرارگیری جمعیت علف‌های هرز، می‌توان برنامه‌های موثر نمونه‌برداری و استراتژیهای مدیریتی را طراحی کرده و نهاده‌ها را برای مناطق بخصوصی انتخاب نموده و بکار برد و به این ترتیب با استفاده بهینه از تیمارهای علفکشی برای هر بخش ویژه در مزرعه، کنترل علف‌های هرز را افزایش داده، بازدهی اقتصادی را بالا برده و تولید بذر علف‌هرز را برای سالهای آتی کاهش داد.

در مجموع روند تغییرات متوسط تراکم و درصد تراکم نسبی برای علف‌های هرز پهن‌برگ به سمت انتهای فصل کاهشی بود. به نظر می‌رسد چنین نتیجه‌ای بدلیل مدیریت اعمال شده که عمدتاً بر روی برگ پهن‌های یکساله مؤثر بود، حاصل شده باشد (جدول ۲). تا آخرین مرحله نمونه‌برداری کاهش در جمعیت پهن‌برگها ادامه یافت. به نظر می‌رسد تعدادی از بوته‌ها که در مرحله دوم از بین نرفته بودند در اثر علفکشی ضعیف شدند به نحوی که در اثر رقابت در مراحل بعدی از بین رفتند. احتمالاً تکمیل کانوپی گیاه‌زراعی و سایه‌اندازی علف‌های هرز باریک‌برگ باقی مانده، از ظهور گیاهچه‌های جدید جلوگیری کرده است.

در تیمارهای بدون علفکشی ظهور علف‌های هرز روند طبیعی خود را طی کرد و تنها عامل تعیین‌کننده رقابت علف‌های هرز با ذرت و سایر علف‌های هرز، ویژگیهای بیولوژیکی، تطابق‌پذیری با شرایط محصول و سازگاری با شرایط محیطی مزرعه بود. در این تیمارها تراکم کل علف‌های هرز و نیز علف‌های هرز پهن‌برگ در طول فصل رشد، ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت (جدول ۱ و ۲). در مرحله دوم نمونه‌برداری افزایش قابل توجهی در جمعیت صورت گرفت که احتمالاً به دلیل مساعد شدن شرایط محیطی با پیشرفت فصل رشد و گرم‌تر شدن هوا که موجب

بالای این گونه‌ها باشند (در صورتیکه خاک‌ورزی تأثیر چندانی بر جابجایی بذور و اندامهای رویشی نداشته باشد). در مرحله سوم جمعیت در مرکز لکه پرتراکم کاهش یافت در حالیکه تراکم حاشیه لکه تفاوت چندانی نشان نداد. احتمالاً با بزرگ شدن بوته‌ها و تشدید رقابت در مراکز پرتراکم لکه‌ها، تعدادی از بوته‌ها حذف شده‌اند. در این تیمارها عواملی از قبیل غنی بودن بانک بذر و وجود شرایط مناسب برای جوانه‌زنی، سبب افزایش شدت تهاجم علف‌های هرز شد به طوری که قبل از برداشت محصول (چهارمین نمونه‌برداری) که کانوپی گیاه بسته شده و اصولاً نباید شرایط مناسبی برای علف‌های هرز وجود داشته باشد، تراکم بالای از علف‌هرز در مزرعه وجود داشت.

سمپاشی تراکم و موقعیت مکانی جمعیت را همراه با کاهش تراکم در پهن‌برگها تغییر داد اما ساختار لکه‌ای حفظ شد و با وجود کاهش شدید تراکم، حذف کامل پهن‌برگها اتفاق نیفتاد و حضور گسترده این گروه از علف‌های هرز در طی فصل مشاهده شد (شکل‌های ۱، ۳، ۵ و ۷). اشرافی (۱) با بررسی نقشه‌های توزیع و تراکم علف‌های هرز در مزرعه ذرت علوفه‌ای عنوان کرد که بعد از مدیریت (یکبار سمپاشی با علفکش توفوردی و شخم بین ردیف همراه با کودپاشی)، مراکز لکه‌ها باقی مانده‌اند.

یکی از مهمترین مزایای استفاده از شکل‌های توزیع و تراکم گیاهچه‌ها، ارزیابی کارایی مدیریت اعمال شده در مزرعه است. مقایسه شکل‌های توزیع و تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در مراحل مختلف نمونه‌برداری حاکی از ضعیف بودن مدیریت اعمال شده در مزرعه دارد و نتیجه کلی صرف هزینه و نیروی کار در این مزرعه چندان مطلوب بنظر نمی‌رسد. در دومین نمونه برداری در تیمارهای تحت علفکشی درصد نقاط عاری از علف‌های هرز پهن‌برگ ۳۱/۰۳-۰ بود. این رقم در مراحل بعدی در حد اکثر مقدار خود به ۶/۰۶٪ رسید (جدول ۲). این نتایج حاکی از عدم موفقیت مدیریت اعمال شده در مزرعه است. زیرا کنترل زمانی موفق خواهد بود که بتواند ساختار لکه‌ها را تخریب کند (۱). 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 (۱). به نظر می‌رسد

کاهش منابع موجود موجب تشدید رقابت گیاهان با یکدیگر شده و نیز افزایش حجم آنان رقابت بر سر فضا و نور را نیز بوجود آورده و در نتیجه از تعداد علف‌های هرز کاسته شده است. به عبارت دیگر تخلیه منابع توسط تعداد زیاد علف‌های هرز در مراحل اول تا سوم سبب شد فقط تعداد محدودی از بوته‌ها بتوانند تا مرحله چهارم بقاء خود را حفظ کنند و بقیه از بین رفته و یا بناچار سریعاً سبک زندگی خود را تمام کنند. در تیمارهای بدون علفکش به این علت که تعداد علف‌های هرز ظاهر شده در مرحله اول و دوم زیاد بود، رقابت بیشتری صورت گرفته و شیب کاهش جمعیت در انتهای فصل بویژه چهارمین نمونه برداری بیشتر بود. اما در تیمارهای دارای علفکش بعلت حذف پهن‌برگها در ابتدای فصل رقابت کمتر بوده و بنابراین درصد کاهش تعداد با پیشرفت فصل رشد کمتر بود (جدول‌های ۱ و ۲).

تسریع جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌شود و نیز ظهور گونه‌های گرمادوست تابستانه بود.

از مرحله سوم نمونه‌برداری به بعد در تمامی تیمارها جمعیت علف‌های هرز با کاهش مواجه شد (جدول ۱ و ۲) که علت آن را می‌توان مرتبط با رشد ذرت و علف‌های هرز موجود و افزایش رقابت بین گونه‌ای و نیز درون‌گونه‌ای دانست. تنها در تیمار ۷ (توزیع ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن هنگام کاشت و مرحله ۶ برگی با کاربرد علفکش) احتمالاً در اثر ایجاد فضای خالی بعد از کاربرد علفکش و اثر تحریک‌کننده کودسرك در ظهور گیاهچه‌های جدید، تراکم در سومین نمونه‌برداری اندکی افزایش یافت. مزرعه آلوده به علف هرز سیستمی پویا بوده و متشکل از رقابت گیاه زراعی - گیاه زراعی، علف هرز - علف هرز و گیاه زراعی - علف هرز می‌باشد. بعد از سومین نمونه‌برداری

منابع

- ۱- اشرفی، آ. ۱۳۸۳. ارزیابی پویایی مکانی جمعیت‌های علف‌هرز در دو مزرعه ذرت علوفه ای و چغندر قند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- کوچکی، ع. ح. ظریف کتابی. و ع. نخ فروش. ۱۳۸۰. رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علفهای هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- 3-Andereasen, C., M. Rudemo, and S. Sevestre. 1997. Assessment of weed density at an early stage by use of image processing. *Weed Research*. 37: 5-18.
- 4-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 Science*. 43: 258-268.
- 5-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 Science*. 44: 298-308.
- 6-Cardina, J., G. A. Johnson, and D. H. Sparrow. 1997. The nature and consequence of weed spatial distribution. *Weed Science*. 45: 364-373.
- 7-Colbach, N., F. Forcella, and A. Johnson. 2000. Spatial and temporal stability of weed population over five years. *Weed Science*. 48: 366-377.
- 8-Dent, J. B., R. H. Fawcett, and P. K. Thornton. 1989. Economics of crop protection in Europe with reference to weed control. *Proceeding of the Brighton Crop Protection Conference-weeds*. 917-926.
- 9-Derksen, D. A., G. P. Lafond, A. G. Thomas, H. A. Loeppky, and C. J. Swanton. 1993. Impact of agronomic practices on weed communities: tillage systems. *Weed Science*. 41: 409-417.
- 10-DiTomoso, J. M. 1995. Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies. *Weed Science*. 43: 491-497.
- 11-Gerhards, R., D. Y. Wyse-Pester, D. Mortenson, and G. A. Johnson. 1997. Characterizing spatial stability of weed populations using interpolated maps. *Weed Science*. 45: 108-119.
- 12-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 Science*. 49: 359-366.
- 13-Gupta. O. P. 2000. *Modern Weed Management*. Agrobios (India).
- 14-Heisel, T., C. Andreasen, and A. K. Ersbjll. 1996. Annual weed distribution can be mapped with kriging. *Weed Research*. 36: 325-337.
- 15-Heisel, T., S. Christensen, and 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.
- 16-Johnson, G. A., D. A. Mortensen, and C. A. Gotway. 1996. Spatial and temporal analysis of weed seedling populations using geostatistics. *Weed Science*. 44: 704-710.

- 17-Johnson, G. A., J. Cardina, and D. A. Mortensen. 1997. Site-specific weed management: current and future directions. *In: The State of Site-Specific Management for Agriculture* (Eds F. J. Prece and E. J. Sadler), Pp. 131-147. Agronomy Society of America, Madison, WI.
- 18-Jurado-Expósito M., F. López-Granados, J. L. González-Andújar, and L. Garc'ía-Torres. 2004. Spatial and temporal analysis of *Convolvulus arvensis* L. populations over four growing seasons. *European Journal of Agronomy*. 21: 287-296.
- 19-Loghavi, M., B. B.Mackvandi. 2008. Development of a target oriented weed control system. *Computers and electronics in agriculture*. 63: 112-118.
- 20-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.
- 21-Mortensen, D. A., J. A. Dieleman, and G. A. Johnson. 1998. Weed spatial variation and weed management. Pages 293-300. *In* H. J. Goudy., K. A. Bennett, R. B. Brown, and F. J. Tardif. 2001. Evaluation of site-specific weed management using a direct-injection sprayer. *Weed Science*. 49: 359-366.
- 22-Rossi, R. E., D. J. Mulla, A. G. Journel, and E. H. Franz. 1992. Geostatistical tools for modeling and interpreting ecological spatial dependence. *Ecological Monographs*. 62: 277-314.
- 23-Schuster, I., H. Nordmeyer, and T. Rath. 2007. Comparison of vision-based and manual weed mapping in sugar beet. *Biosystems engineering*. 98: 17-25.
- 24-Stafford, J. V., 2006. The role of the technology in the emergence and current status of precision agriculture. *In: Srinivasan, A. (Ed.), Handbook of Precision Agriculture*. Food Products Press, New York, Pp. 19-56.
- 25-Stafford, J. V., and P. C. H. Miller. 1997. Spatially variable treatment of weed patches. Pages 465-473. *In* H. J. Goudy., K. A. Bennett, R. B. Brown, and F. J. Tardif. 2001. Evaluation of site-specific weed management using a direct-injection sprayer. *Weed Science*. 49: 359-366.
- 26-T3easdale, J. R. 1995. Influence of narrow/high population corn (*Zea mays* L.) on weed control and light transmittance. *Weed Technology*. 9: 113-118
- 27-Tellaache A., X. P. BurgosArtizzu, G. Pajares., A. Ribeiro, C. Fernandez-Quintanillad. 2008. A new vision-based approach to differential spraying in precision agriculture. *Computers and electronics in agriculture*. 60: 144-155.
- 28-Tredaway-Ducar, J., S. G. D. Morgan, J. B. Wilkerson, W. E. Hart, R. M. Hayes, and T. C. Mueller. 2003. Site-specific weed management in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*. 77: 711-717.
- 29-Tuesca, D., E. Puricelli, and J. Papa. 2001. Along-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research*. 41: 369-382.
- 30-Weaver, S. E. 1985. Geographic spread of *Datura stramonium* in association with soybean and maize in Ontario, Canada. *Proceedings of the 1985 British crop rotation conference*. Weeds. Pp. 403-410.
- 31-Wiles, L. J., G. G. Wilkerson, H. J. Gold, and H. D. Coble. 1992. Modeling weed distribution for improved postemergence control decisions. *Weed Science*. 40: 546-553.
- 32-Wiles, L. J., G. W. Oliver, A. C. York, H. J. Gold, and G. G. Wilkerson. 1992. Spatial distribution of broadleaf weeds in North Carolina soybean (*Glycine max*) fields. *Weed Science*. 40: 554-557.

Effect of nitrogen and herbicide on spatial distribution and variability of broadleaf weed patches during a growing season in corn

E. Mohammadvand, M. H. Rashed Mohassel, M. Nassiri Mahallati, N. Pour tousi¹

Abstract

To evaluate the effects of nitrogen and herbicide on spatial distribution and variability of broadleaf weed patches, this experiment was conducted in 2005 at the Agricultural Research Station, Ferdowsi University of Mashhad. As a result of factorial arrangement of Nitrogen fertilizer amount (25 and 120 kg ha⁻¹), Nitrogen fertilizer time of application (Whole application at the time of corn planting and equal split application at the time of corn planting and at six-leaf stage) and weed control (applying or not applying herbicide), eight treatments were assigned to eight fields each of which 10m wide and 30m long. Weed sampling was taken at 264 points at each corners of 2.5 by 2.5m grids and reported four times during growing season, with 23days interval, beginning before top dressing fertilizer and herbicide in related plots (June, 24th). On the whole, 12-15 weed species were observed in different treatments. At first sampling, weed populations mainly consisted of annual broadleaf species, such a way that 2-3 species were grasses and the others were broadleaf weeds. In early growing season prostrate pigweed was dominant weed in all treatments followed by common lambsquarters, black nightshade and common purslane, respectively. A pronounce weed reduction was observed in herbicide treated fields mainly due to reduction of broadleaf weed populations and mean density and relative density percentage were also decreased by the end of growing season. At second sampling, the broadleaf populations were almost the same in herbicide treated fields and N₂ application did not effect on herbicide efficacy. In the non-herbicide treatments, the total and broadleaf weeds density were increased primarily but decreased later in the growing season. Broadleaf weeds mapping showed high level of weed infestation in all treatments. Nevertheless, variation range of density in the field was high and the declines of high-density spots from center toward the margin of the patches were observed. The results of this study indicated that spatial distribution could be interpreted as main factor in decision making of weed managements.

Keywords: Site-specific management, spatial dynamics, kriging, inputs consumption.