"نشریه علوم زراعی ایران"
جلد بیست و دوم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹

مقاله پژوهشی

ارزیابی اثر پراکنش مکانی علف‌های هرز بر عملکرد دانه عدس (*Lens culinaris* L.) در شرایط دیم

Evaluation of the effect of spatial distribution of weeds on seed yield of lentil (*Lens culinaris* L.) in rainfed conditions

نگین زرگریان[۱]، علیرضا باقری[۲]، ایرج نصرتی[۳] و فرزاد مندنی[۴]

چکیده

زرگریان، ن.، ع.ر. باقری، ا. نصرتی و ف. مندنی. ۱۳۹۹. ارزیابی اثر پراکنش مکانی علف‌های هرز بر عملکرد دانه عدس (*Lens culinaris* L.) در شرایط دیم. **نشریه علوم زراعی ایران. ۲۲(۲): ۱۵۱-۱۴۰.**

علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد در گیاهان خانواده بقولات هستند، بنابراین آگاهی از برهمکنش علف‌های هرز و گیاه زراعی و نیز شناخت الگوی نوسانات مکانی آن‌ها در مزرعه برای کاهش خسارت آنها بر گیاهان زراعی حائز اهمیت است. به منظور ارزیابی اثر علف‌های هرز بر عملکرد دانه عدس و بررسی الگوی توزیع مکانی آن‌ها، آزمایشی طی سال زراعی ۹۵-۱۳۹٤ در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی اجرا شد. نمونه‌برداری سیستماتیک از صفات و شاخص‌های علف‌های هرز شامل تراکم، درصد تاج پوشش، ارتفاع و وزن خشک بوته و گیاه عدس شامل درصد تاج پوشش و عملکرد دانه در دو مرحله قبل از گلدهی و در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی عدس انجام شد. روابط بین علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس با استفاده از روابط رگرسیونی و نقشه‌های مربوط به صفات علف‌های هرز و عدس نیز با استفاده از روش درون‌یابی کریجینگ استخراج شدند. نتایج نشان داد که با افزایش تراکم و درصد تاج پوشش علف‌های هرز از صفر تا ۱۰ (بوته در متر مربع و یا درصد) عملکرد عدس به ترتیب ٦/۲ و ٦/۷ گرم در متر مربع کاهش یافت. افزایش وزن خشک علف علف‌های هرز از صفر تا ۱۰ گرم در متر مربع منجر به کاهش عملکرد عدس به مقدار ۲/٤ گرم در متر مربع شد. نقشه‌های توزیع مکانی نیز نشان‌دهنده تغییرات مکانی عملکرد دانه عدس تحت تأثیر علف‌های هرز بود. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از نقشه‌های مکانی صفات و شاخص‌های علف‌های هرز و عدس در کنار روش‌های مرسوم، روش تکمیلی دقیق و مناسبی جهت درک و تفسیر بهتر روابط بین آن‌ها است.

واژه‌های کلیدی: بقولات، رقابت علف‌های هرز، زمین‌آمار، کاهش عملکرد و عدس.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۲ این مقاله مستخرج از رساله کارشناسی ارشد نگارنده اول می‌باشد.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی
۲- استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: a.bagheri@razi.ac.ir)
۳- استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی
۴- استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

مقدمه

عدس یکی از مهم‌ترین بقولات دانه‌ای در سیستم‌های کشت دیم و آبی در مناطق مختلف جهان و از جمله مهم‌ترین محصولات غذایی در کشورهای خاورمیانه و جنوب آسیا است (Sarker and Erskine, 2006). به دلیل تراکم پایین بوته عدس (تراکم توصیه شده ۸۰ تا ۱۰۰ بوته در متر مربع است) و سرعت رشد کند آن در مراحل اولیه رشد، تاج پوشش مزرعه عدس در ابتدای فصل رشد کم تراکم بوده و بنابراین در برابر علف‌های هرز حساس است (Erman, *et al.*, 2008). میزان کاهش عملکرد عدس در اثر رقابت علف‌های هرز حدود ۲۰ تا ۸۴ درصد تخمین زده شده است (Yenish, *et al.*, 2009). علف‌های هرز بر سر رطوبت، عناصر غذایی، نور و فضا با گیاهان زراعی به رقابت می‌پردازند و بعلاوه ممکن است با انتقال بیماری‌ها و آفات باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول شوند (Saxena, *et al.*, 1976). در شرایط رقابت، معمولاً علف‌های هرز در جذب آب و مواد غذایی نسبت به گیاه زراعی موفق‌تر عمل کرده و این موضوع باعث تولید زیست توده بیشتر در آن‌ها می‌شود (Blackshaw, 2005). شدت رقابت علف‌های هرز به گونه علف هرز، شدت آلودگی، دوره تداخل و شرایط اقلیمی تأثیرگذار بر رشد علف هرز و گیاه زراعی بستگی دارد (Erman, *et al.*, 2008). علاوه بر این، طول دوره رقابت و فشار رقابتی اثرات مهمی بر گیاه زراعی می‌گذارند که این موضوع می‌تواند باعث کاهش عملکرد محصول شود (Fahad, *et al.*, 2014). از این رو کنترل علف‌های هرز عدس جهت جلوگیری از کاهش محصول ضروری است.

نتایج تجزیه‌های آماری عملکرد محصول تحت تأثیر عوامل مختلف به‌صورت یکنواخت و برای تمامی سطح مزرعه تعمیم داده می‌شوند. در حالی که یک مزرعه معمولا یکنواخت نبوده و قسمت‌های مختلف مزرعه شرایط غیر یکنواختی نسبت به یکدیگر دارند. عواملی نظیر عملیات خاک‌ورزی و مصرف نهاده‌ها نیز می‌توانند باعث ایجاد غیر یکنواختی در قسمت‌های مختلف مزرعه و باعث تأثیر بر متغیرهایی شوند که بر عملکرد محصول تأثیر می‌گذارند (Liu, *et al.*, 2013). هیزل و همکاران (Heisel, *et al.*, 1999) در آزمایشی نشان دادند که نوسانات مکانی عناصر غذایی موجود در خاک بر توزیع مکانی لکه‌های علف‌های هرز در مزرعه تأثیر گذاشته و به تبع آن، توزیع مکانی عملکرد محصول نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

با توجه به اینکه آمار عددی نشان دهنده دقیق نحوه توزیع مکانی علف‌های هرز و عملکرد محصولات نیست، محققان برای تحلیل چنین اطلاعاتی از نقشه‌های مکانی استفاده می‌کنند (Thorp and Tian, 2004)، به علاوه اندازه‌گیری عملکرد محصول در سطح وسیع مستلزم صرف هزینه و وقت زیادی می‌شود، بنابراین یکی از روش‌های مناسب برآورد عملکرد محصول، استفاده از روش‌های زمین‌آماری جهت تهیه نقشه عملکرد است (Seyed Jalali and Shorafa, 2016). در این روش معمولا نقاط نمونه‌برداری بر اساس یک الگوی خاص، مشخص شده و پس از آن تخمین مقادیر صفت مورد نظر بین نقاط نمونه‌گیری با استفاده از روش درون‌یابی صورت می‌گیرد (Koller and Lanini, 2005). یکی از متداول‌ترین انواع روش‌های درون‌یابی، روش درون‌یابی کریجینگ است. در این روش با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده از نقاط نمونه‌برداری شده و با استفاده از محاسبات ماتریسی، خصوصیت مورد نظر در نقاط نمونه‌برداری نشده تخمین زده می‌شود (Mohammadi, 1999). از این روش برای تهیه نقشه مربوط به جمعیت علف‌های هرز و همچنین عملکرد گیاه زراعی می‌توان استفاده کرد (Bagheri, *et al.*, 2014).

والتر و همکاران (Walter, *et al.*, 2002) برای ارزیابی روابط بین توزیع مکانی علف‌های هرز و خصوصیات خاک از روش زمین‌آمار استفاده

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

کردند. اشرفی و همکاران (Ashrafi, *et al.*, 2004) در آزمایشی با هدف بررسی توزیع مکانی علف‌های هرز از روش زمین‌آمار استفاده کردند و نتیجه گرفتند که شناخت توزیع مکانی باعث بهبود تصمیم گیری‌های مدیریتی و شناسایی بهتر نحوه پراکنش علف‌های هرز می‌شود. سیاهمرگویی و همکاران (Siah Marguee , *et al.*, 2006) نیز در تحقیقی در مزارع چغندرقند جهت بیان الگوهای تغییرات مکانی و تراکم علف‌های هرز، از روش زمین‌آمار استفاده کردند و گزارش کردند که در دست داشتن اطلاعاتی مانند نحوه توزیع علف‌های هرز در مزرعه می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری‌ها در مورد نحوه مصرف، نوع و میزان مصرف علف‌کش‌ها کمک کند. در دست داشتن اطلاعاتی مانند چگونگی توزیع علف‌های هرز در سطح مزرعه و ارتباط مکانی آن‌ها با گیاه زراعی، می‌تواند در مدیریت متناسب با مکان علف‌های هرز مفید واقع شده و باعث کاهش صدمات زیست محیطی ناشی از عملیات کنترل شیمیایی و کاهش هزینه‌های آن شود (Makarian and Rohani, 2014).

با توجه به اهمیت علف‌های هرز در کاهش محصول عدس دیم در مناطق غربی ایران، هدف از این تحقیق بررسی اثر صفات و شاخص‌های مربوط به علف‌های هرز در کاهش عملکرد عدس و همچنین بررسی توزیع و همبستگی مکانی عملکرد عدس و صفات تأثیرگذار مربوط به علف‌های هرز در مزرعه بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در مزرعه تحقیقاتی عدس دیم پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه با مساحت تقریبی ۱/۵ هکتار با مختصات جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی با ارتفاع ۱۳۷۴ متر از سطح دریا انجام شد. محل اجرای آزمایش از نظر اقلیمی معتدل، با میانگین دمای ۱۳/۴ درجه سانتی گراد و میانگین بارندگی سالیانه ۴۵۵ میلی‌متر بود. بافت خاک مزرعه سیلتی- رسی بود (جدول ۱). مزرعه در سال قبل از اجرای آزمایش، آیش و سال قبل‌تر زیر کشت گندم دیم قرار داشت. پس از آماده‌سازی زمین با استفاده از گاوآهن برگردان دار و دیسک، در تاریخ ۱۶ اسفند سال ۱۳۹۴ با استفاده از ردیف‌کار دیم با فاصله ردیف و بوته به ترتیب ۲۵ و ۵ سانتی‌متر، بذر عدس رقم محلی کرمانشاه به میزان ۵۵ کیلوگرم در هکتار کشت شد. در مزرعه مورد مطالعه از هیچ گونه آفت‌کش و روش دیگری برای مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز استفاده نشده بود. نمونه‌برداری از علف‌های هرز و گیاه زراعی در دو مرحله انجام شد.

جدول ۱- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه محل اجرای آزمایش

Table 1. Physical and chemical properties of the soil of experiment site

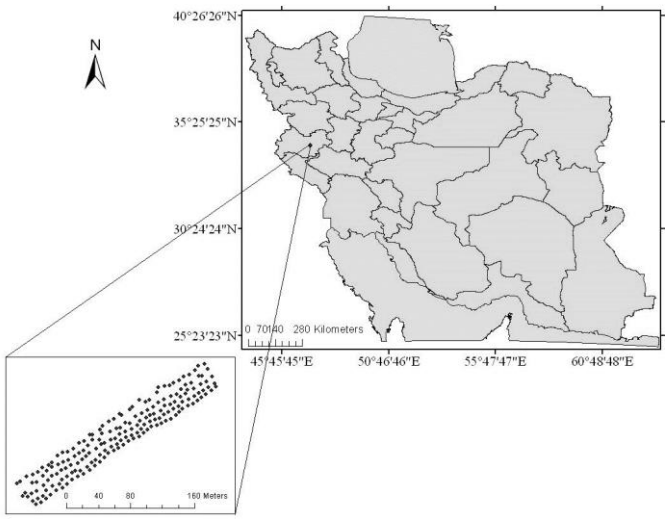
بافت	رس	سیلت	شن	کربن آلی	نیتروژن	اسیدیته	پتاسیم	فسفر
Texture	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Organic carbon (%)	N (%)	pH	K ($mg.kg^{-1}$)	P ($mg.kg^{-1}$)
Clay-Silt	42.8	48.6	8.7	1.5	0.16	7.3	279.6	21.3

نمونه‌برداری در مزرعه به صورت سیستماتیک انجام شد، به ترتیبی که قبل از نمونه‌برداری‌ها شبکه‌ای از نقاط فرضی مربعی (با فواصل هفت در هفت متر) در نظر گرفته شد که به صورت منظم در امتداد مسیر حرکت در مزرعه قرار داشته و در هریک از نقاط، نمونه‌برداری صورت گرفت. فاصله بین نقاط نمونه‌برداری با توجه به دامنه تأثیر مکانی علف‌های هرز که در اکثر علف‌های هرز مهم مزارع کمتر از هفت متر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

است (Bagheri, *et al.*, 2010)، هفت متر در نظر گرفته شده و برای تعیین سطح محل نمونه‌برداری نیز از کوآدرات یک متر مربعی استفاده شد. جهت افزایش دقت کار و یکسان بودن بررسی نقاط نمونه‌برداری در دو مرحله، مختصات جغرافیایی هر یک از نقاط با استفاده از دستگاه جی پی اس ثبت و جهت شناسایی نقاط برای نمونه‌برداری دوم، با نصب میخ چوبی علامت گذاری انجام شد. در این تحقیق در هر یک از مراحل نمونه‌برداری، بیش از ۱۸۰ نقطه مورد پایش و اندازه‌گیری قرار گرفت (شکل ۱).

در اولین نمونه‌برداری که مصادف با مرحله قبل از گلدهی عدس (۱۴ اردیبهشت) بود، نمونه‌برداری‌های غیر تخریبی شامل تراکم بوته، ارتفاع بوته و درصد تاج پوشش گونه‌های مختلف علف هرز و درصد تاج پوشش عدس انجام شد. تراکم علف‌های هرز با شمارش تعداد بوته‌های هر گونه در واحد نمونه‌برداری به دست آمد. برای اندازه‌گیری درصد تاج پوشش علف‌های هرز و عدس از کوآدرات شبکه‌بندی شده مربعی استفاده شد، به این ترتیب که درصد خاک پوشیده شده توسط علف‌های هرز و عدس با شمارش تعداد مربع های پر شده توسط تاج پوشش هر گیاه و محاسبه نسبت آن از صد، به عنوان درصد تاج پوشش در نظر گرفته شد (Brim-DeForest, *et al.*, 2017). ارتفاع بوته‌های علف هرز نیز به تفکیک گونه و با استفاده از خط کش اندازه‌گیری شد.



شکل ۱- نمای کلی از محدوده محل اجرای آزمایش و نمونه‌برداری سیستماتیک

Fig. 1. General view of the experiment site and systematic sampling

در نمونه‌برداری دوم، در انتهای فصل رشد و زمان رسیدگی فیزیولوژیکی محصول عدس (۱۵ خرداد)، دقیقاً در محل‌های علامت‌گذاری شده در نمونه‌برداری اول، نمونه‌برداری به صورت تخریبی انجام شد، به این ترتیب که با قرار دادن کوآدرات یک متر مربعی در محل‌های نمونه‌برداری شده، بوته‌های عدس و علف‌های هرز جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شده و عملکرد دانه عدس و وزن خشک علف‌های هرز پس از خشکاندن در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت، اندازه‌گیری شدند.

جهت تجزیه آماری ابتدا از نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف اطمینان حاصل شد و سپس روابط بین علف‌های هرز با عملکرد دانه عدس با استفاده از روش تجزیه رگرسیون

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

محاسبه و روابط خطی بین خصوصیات علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس مورد بررسی قرار گرفته و ضرایب مربوط به معادلات خطوط رگرسیونی بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS Statistics V.20 برآورد شدند. ضریب بتا در رگرسیون جهت بررسی میزان تأثیر متغیرهای مستقل (خصوصیات مربوط به علف‌های هرز) روی متغیر وابسته (عملکرد عدس) در نظر گرفته شد.

ترسیم نقشه‌های توزیع مکانی توسط روش درون‌یابی کریجینگ با استفاده از نرم‌افزار ArcMap 10.2.2 انجام شد. در این روش برای انتخاب بهترین مدل برای هر صفت و شاخص، مدل‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته و مدلی که کمترین ریشه دوم میانگین مربعات خطا (RMSE) را داشت، به عنوان بهترین مدل انتخاب و نقشه بر اساس آن تهیه شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که در نمونه برداری اول در مجموع ۴۵ گونه علف هرز ثبت شدند که از این تعداد در زمان برداشت تنها ۲۸ گونه باقی ماندند. پرتراکم‌ترین گونه‌های علف هرز در نمونه برداری اول شامل فرفیون (*Euphorbia rigida*)، سلمه تره (*Chenopodium album*)، ازمک (*Cardaria draba*)، شمعدانی غده‌دار (*Geranium tuberosum*)، علف هفت بند (*Polygonum aviculare*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*)، بی‌تی‌راخ (*Galium aparine*)، بابونه (*Matricaria chamomilla*)، گوش خرگوش (*Conringia orientalis*)، خار زردک (*Picnomon acarna*)، شقایق (*Papaver umbonatum*)، پیچک صحرایی صورتی (*Convolvolus stachydifolium*) و چقک (*Aristolochia bottae*) بودند که در مجموع حدود ۶۸ درصد از کل علف‌های هرز را تشکیل می‌دادند. خانواده‌های *Brassicaceae*، *Asteraceae* و *Convolvulaceae* بیشترین گونه‌ها را شامل بودند.

نتایج مربوط به ارزیابی اثر تراکم بوته، درصد تاج پوشش و ارتفاع بوته علف‌های هرز، به‌عنوان متغیر مستقل بر عملکرد دانه عدس به‌عنوان متغیر وابسته، نشان داد که مدل رگرسیونی مربوطه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده و توجیه کننده تغییرات متغیر وابسته تحت تأثیر متغیرهای مستقل بود. بر اساس نتایج به دست‌آمده، عملکرد دانه عدس به طور قابل توجهی تحت تأثیر تراکم بوته و درصد تاج پوشش علف‌های هرز قرار گرفته و ارتفاع بوته علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر عملکرد عدس نداشتند (جدول ۲).

سانگ و همکاران (Song, *et al.*, 2017) در آزمایشی در باره اثر تداخل تک و چندگونه‌ای علف‌های هرز در مزرعه سویا بیان داشتند که عملکرد دانه سویا به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر تراکم علف‌های هرز قرار داشت. تراکم بالای علف‌های هرز می‌تواند فشار رقابتی بالا در طی فصل رشد، بخصوص در دوره بحرانی علف‌های هرز را به دنبال داشته باشد. تراکم علف‌های هرز همبستگی بالایی با دوره بحرانی کنترل آنها دارد، بطوریکه مکان‌های با تراکم بالای علف هرز دوره بحرانی کوتاه‌تر از مکان‌های با تراکم کم تا متوسط را دارند. این موضوع نشان دهنده تأثیر بیشتر علف‌های با تراکم بالا در زمان کمتر و لزوم توجه بیشتر برای کنترل آنها است (Myers, *et al.*, 2005). در آزمایش مایرس و همکاران (Myers, *et al.*, 2005)عدم کنترل علف‌های هرز در تراکم‌های کم (۳ بوته در متر مربع)، متوسط (۱۴ بوته در متر مربع) و زیاد (۶۶ بوته در متر مربع) علف هرز سورگوم باعث کاهش عملکرد دانه ذرت (به ترتیب ۵±۱۰، ۹±۳۰ و ۱۱±۶۶ درصد) شد.

نقشه توزیع مکانی عملکرد دانه عدس و تراکم علف‌های هرز نیز نشان داد که اکثر نقاط با تراکم بالای علف‌های هرز، منطبق بر نقاط با عملکرد محصول کمتر عدس بود (شکل ۲). در این رابطه مکاریان و

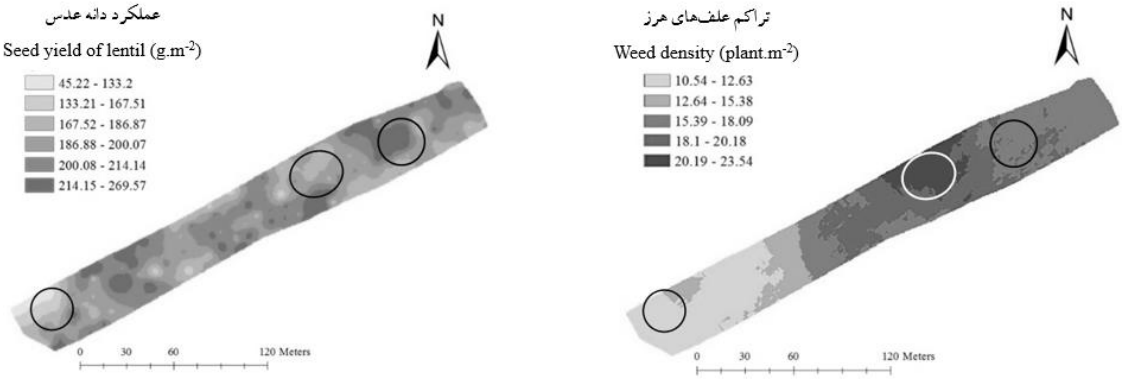
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

جدول ۲- رابطه رگرسیونی تراکم بوته، درصد تاج پوشش، ارتفاع بوته علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس (نمونه برداری اول)

Table 1. Regression relationship between weed density, canopy cover, plant height of weed and seed yield of lentil (first sampling)

مدل Model	ضریب رگرسیون Regression coefficient	خطای معیار Standard error	ضریب بتا Beta coefficient	مقدار احتمال P value
ضریب ثابت Constant coefficient	217.2	13.8	_	0.00
تراکم بوته علف‌های هرز Weed density	-0.62	0.18	-0.26	0.00
درصد تاج پوشش علف‌های هرز Canopy cover of weed (%)	-0.67	0.17	-0.26	0.001
ارتفاع بوته علف‌های هرز Plant height of weed	0.72	0.46	0.11	0.12

حسینی (Makarian and Hosseini, 2010) نیز در یک آزمایش در باره ارتباط مکانی بین تراکم علف‌های هرز و زیست توده گندم گزارش دادند که الگوهای توزیع مکانی علف‌های هرز به مقدار قابل توجهی منطبق بر الگوهای تغییر زیست توده گندم بودند که این موضوع نشان دهنده وجود همبستگی منفی میان تراکم علف‌های هرز و عملکرد گندم است. والتر و همکاران (Walter, *et al.*, 2002) نیز گزارش دادند که نحوه توزیع علف‌های هرز در مزرعه با توجه به خصوصیات خاک تغییر کرده و در نتیجه حضور علف‌های هرز در نقاط حاصلخیز مزرعه باعث تخلیه منابع و به دنبال آن تشدید رقابت میان علف‌های هرز و گیاه زراعی شده و در نهایت کاهش عملکرد محصول را به همراه دارد. در این آزمایش در نقاطی از نقشه که لکه‌های پررنگ علف‌های هرز وجود داشتند، عملکرد دانه عدس پایین بود (شکل ۲). البته نقاطی مانند انتهای مزرعه نیز وجود داشتند که در آنجا عملکرد دانه عدس و تراکم علف‌های هرز به طور مشابه افزایش یا کاهش داشتند که این موضوع ممکن است به دلیل شرایط خاص آن نقطه از مزرعه باشد. در همین ارتباط گرهاردس و همکاران (Gerhards, *et al.*, 2005) گزارش کردند که در نقاطی از مزرعه که شدت آلودگی به علف‌های هرز بیشتر بود، عملکرد محصول بیشتر بود که با بررسی نقشه‌های کیفیت خاک این موضوع را با حاصلخیزی بیش‌تر خاک در این نقاط مرتبط دانستند.



شکل ۲- نقشه توزیع مکانی تراکم علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس

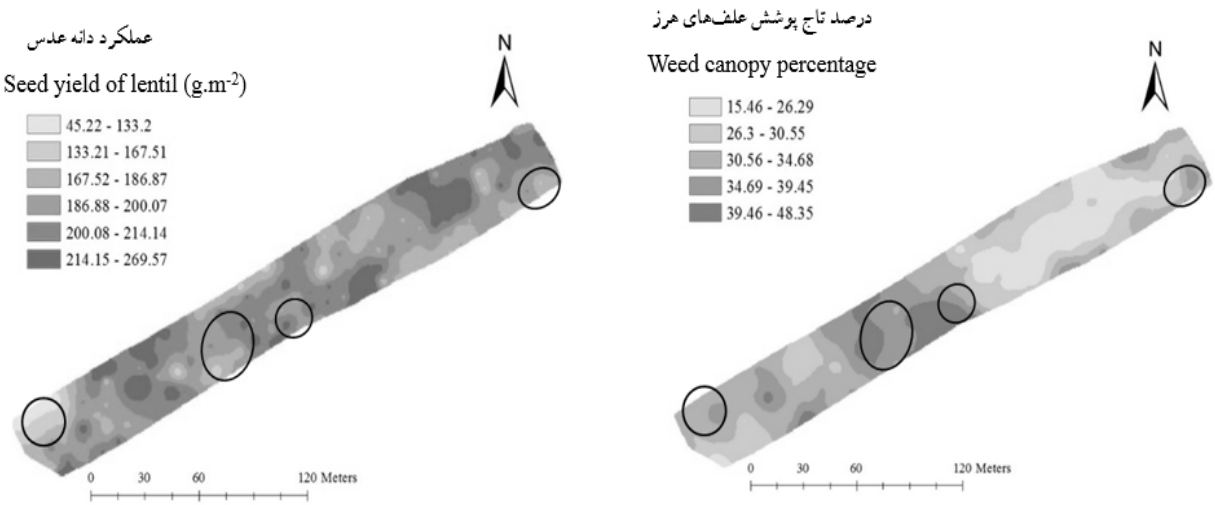
Fig. 2. Spatial distribution map of weed density and seed yield of lentil

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

علاوه بر تراکم بوته، درصد تاج پوشش علف‌های هرز نیز بر عملکرد دانه عدس اثر منفی و معنی‌داری داشت (جدول ۲). گیاهان در اثر افزایش تاج پوشش گیاهان مجاور، تحت تأثیر قرار گرفته و کاهش تاج پوشش گیاه زراعی باعث کاهش جذب تابش فعال فتوسنتزی می‌شود (Schroeder, *et al.*, 2005). در حقیقت، جذب تابش توسط تاج پوشش گیاهی باعث تغییر نسبت نور قرمز به مادون قرمز می‌شود. تغییر نسبت نور قرمز به مادون قرمز به دلیل حضور گونه‌های گیاهی رقیب، می‌تواند باعث تغییر خصوصیات مورفولوژیکی و مراحل فنولوژیکی گیاه شود (Rajcan, *et al.*, 2004)، در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که افزایش درصد تاج پوشش علف‌های هرز باعث کاهش دریافت تابش فعال فتوسنتزی توسط گیاه زراعی و در نتیجه کاهش فتوسنتز و عملکرد آن می‌شود.

تطابق نقشه‌های عملکرد دانه عدس و درصد تاج پوشش علف‌های هرز نقاطی را نشان داد که در آنجا بالا بودن درصد تاج پوشش علف هرز، کاهش عملکرد محصول عدس را به دنبال داشت (شکل ۳). علف‌های هرز با اشغال فضا، از گسترش تاج پوشش گیاه عدس جلوگیری کرده و در نتیجه عملکرد محصول در نقاطی که درصد تاج پوشش علف‌های هرز بالا بود، مشاهده شد. مقایسه نقشه‌های درصد تاج پوشش علف هرز و عدس نیز موید این موضوع بوده و یک همبستگی منفی را نشان داد. به این صورت که در بسیاری از نقاطی که درصد تاج پوشش علف‌های هرز بالا بود، درصد تاج پوشش عدس پایین بود و بالعکس (شکل ۴). در واقع بالا بودن درصد تاج پوشش هر کدام از گیاهان باعث محدودیت رشد و گسترش تاج پوشش دیگری می‌شود. به همین دلیل است که افزایش سطح تاج پوشش و ارتفاع بوته می‌تواند توان رقابتی آن گیاه را در برابر گیاه دیگر افزایش دهد (Lehnhoff, *et al.*, 2013) و کشت ارقامی با رشد اولیه سریع و تشکیل سریع‌تر تاج پوشش متراکم روی سطح خاک، قدرت فرونشانی بیشتر علف‌های هرز را به همراه دارد (Liebman and Dyck, 1993).

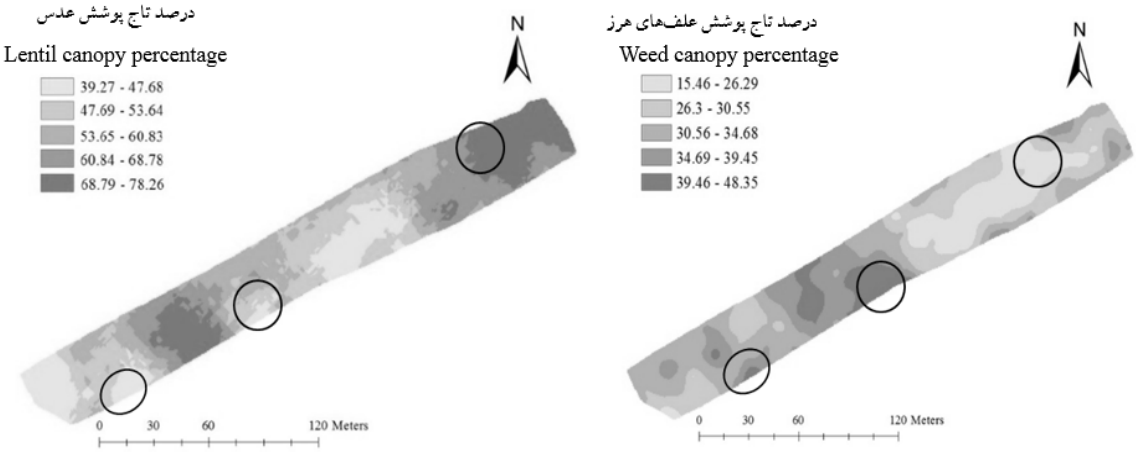
نتایج مربوط به اثر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در نمونه‌برداری دوم (به‌عنوان متغیر مستقل) بر عملکرد دانه عدس (به‌عنوان متغیر وابسته) نشان داد که مدل رگرسیونی مربوطه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده و قادر به بیان تغییرات متغیر وابسته تحت تأثیر متغیرهای مستقل بود. نتایج نشان داد که عملکرد



شکل ۳- نقشه توزیع مکانی درصد تاج پوشش علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس

Fig. 3. Spatial distribution map of weed canopy percentage and seed yield of lentil

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]



شکل ۴- نقشه توزیع مکانی درصد تاج پوشش علف‌های هرز و عدس

Fig. 4. Spatial distribution map of weed and lentil canopy percentage

دانه عدس بطور معنی‌داری تحت تأثیر وزن خشک علف‌های هرز قرار گرفته و تراکم علف‌های هرز اثری بر عملکرد عدس نداشت (جدول ۳). در رابطه با اثر وزن خشک علف‌های هرز بر عملکرد محصول اسفندیاری و هاشمی جوزی (Esfandiari and Hashemi Jozi 2005) اثر رقابتی علف‌های هرز بر کاهش عملکرد لوبیا را تا ۷۰ درصد گزارش کرده و بیان کردند که به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن خشک علف‌های هرز، میزان محصول لوبیا حدود ۳۸۰ گرم در هکتار کاسته شد. سیرجکس و همکاران (Cierjacks, *et al.*, 2016) نیز با اجرای آزمایشی گزارش کردند که بین میزان عملکرد و وزن خشک علف‌های هرز همبستگی منفی معنی‌داری وجود داشت.

جدول ۳- رابطه رگرسیونی تراکم بوته و وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس
(نمونه‌برداری دوم- رسیدگی فیزیولوژیکی عدس)

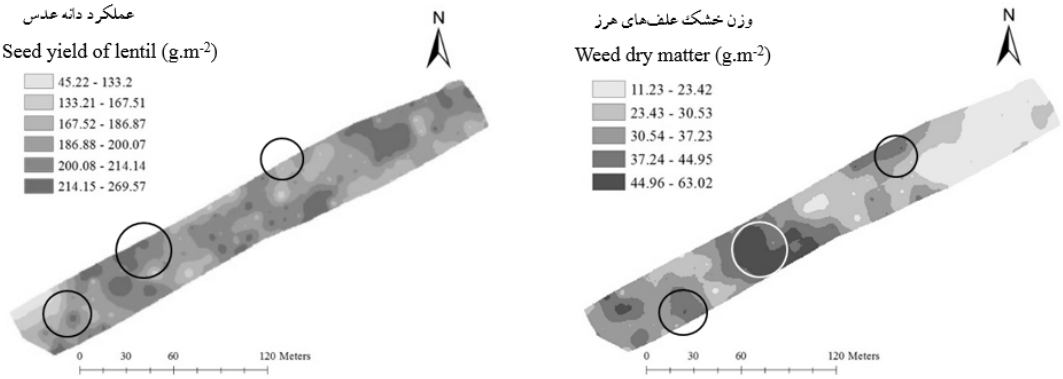
Table 2. Regression relationship between weed density and weed dry weight and seed yield of lentil (second sampling; physiological maturity of lentil)

مدل Model	ضریب رگرسیون Regression coefficient	خطای معیار Standard error	ضریب بتا Beta coefficient	مقدار احتمال P value
ضریب ثابت Constant coefficient	214.707	5.105	-	0.000
تراکم علف‌های هرز Weed density	-0.488	0.501	-0.075	0.331
وزن خشک علف‌های هرز Weed dry matter	-0.247	0.099	-0.193	0.013

نقشه مربوط به وزن خشک علف‌های هرز و تطبیق آن با نقشه عملکرد دانه عدس نشان داد که در نقاطی که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز وجود داشت، کمترین عملکرد دانه عدس نیز به دست آمد (شکل ۵). مکاریان و روحانی (Makarian and Rohani, 2014) نیز با ارزیابی نقشه‌های

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

توزیع عملکرد گندم در دو مزرعه گزارش کردند که نقاط دارای عملکرد کمتر دانه گندم تا حدودی منطبق بر نقاطی بود که وزن خشک علف‌های هرز بیشتر بود. در واقع توزیع لکه‌ای زیست توده علف‌های هرز از عوامل مهمی است که سبب ناهمگونی عملکرد محصول در سراسر مزرعه می‌شود، زیرا در نقاطی که لکه‌های علف‌های هرز دیده می‌شود، رقابت برای منابع بیشتر بوده و بنابراین در همان نقاط کاهش عملکرد به صورت لکه‌ای پدیدار می‌شود (Milberg and Hallgren, 2004).



شکل ۵- نقشه توزیع مکانی وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد دانه عدس

Fig. 5. Spatial distribution map of weeds dry matter and seed yield of lentil

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تراکم بوته، درصد تاج پوشش و وزن خشک علف‌های هرز از عواملی هستند که باعث کاهش معنی‌دار عملکرد محصول عدس می‌شوند. مقایسه نتایج مربوط به نمونه‌برداری‌های اول و دوم نشان داد که در نمونه‌برداری اول، زمانی که اندازه بوته‌های علف‌های هرز کوچک بودند، شاخص‌های تعیین کننده آنها بر عملکرد دانه عدس، تراکم بوته و تاج پوشش آنها بودند. در نمونه‌برداری دوم، اندازه بوته‌ها و در نتیجه وزن خشک علف‌های هرز عامل تعیین کننده در کاهش عملکرد دانه عدس بود. نتایج نشان داد که کاهش عملکرد دانه عدس در نقاط مختلف مزرعه یکسان نیست، زیرا در قسمت‌های مختلف مزرعه تراکم بوته، درصد تاج پوشش و وزن خشک علف‌های هرز و میزان محصول عدس متفاوت بودند. شناخت این ناهمگونی می‌تواند امکان اعمال مدیریت متناسب با مکان در قسمت‌های مختلف مزرعه را فراهم آورد. در مدیریت متناسب با توزیع مکانی علف‌های هرز با بهره‌گیری از سیستم های هوشمند توزیع غیر یکنواخت علف‌کش‌ها در مزرعه و مبتنی بر توزیع مکانی جمعیت علف‌های هرز، مدیریت پیشرفته علف‌های هرز امکان پذیر می‌شود که این موضوع نیازمند آگاهی از پراکنش لکه‌ای علف‌های هرز در سطح مزرعه است. با توجه به اینکه آمار کلاسیک قادر به ارائه اطلاعاتی مانند الگوی مکانی تغییر در خصوصیات گیاه زراعی و علف‌های هرز نیست، در این تحقیق نشان داده شد که استفاده از نقشه‌های پراکنش می‌تواند نشان‌دهنده تغییرات مکانی صفات و شاخص‌های مربوط به گیاه زراعی و علف‌های هرز باشد. با توجه به پراکنش لکه‌ای علف‌های هرز در مزرعه و در نتیجه اثر متفاوت آن‌ها بر گیاه زراعی، اعمال مدیریت متناسب با مکان لکه‌های آلوده به علف‌های هرز می‌تواند علاوه بر افزایش عملکرد گیاه زراعی، مزایایی از جمله صرفه‌جویی در وقت و هزینه و نیز به حداقل رساندن آلودگی‌های ناشی از مصرف علف کش‌ها را به همراه داشته باشد.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

References منابع مورد استفاده

Ashrafi, A., M. Banayan.Aval and M. H. Rashed.Mohasel. 2004. Spatial dynamics of weed populations in a corn field using geostatistics. Iran J. Field Crops Res. 1(2): 139-154. (In Persian with English abstract).

Bagheri, A., M. H. Rashed Mohasel and P. Rezvani Moghaddam. 2014. Effect of crop rotation on spatial dynamic of *Fumaria vaillantti* and *Polygonum aviculare*. Iran J. Field Crops Res. 12(2): 178-188. (In Persian with English abstract)

Bagheri, A., M. H. Rashed Mohassel, P. Rezvani Moghadam and M. Nasiri Mahalati. 2010. Evaluation of spatial distribution and weed dynamics in a wheat field. Iran J. Field Crops Res. 8(4): 646-657. (In Persian with English abstract)

Blackshaw, R. E. 2005. Nitrogen Fertilizer, manure, and compost effects on weed growth and competition with spring wheat. Agron. J. 97(6): 1612-1621.

Brim-DeForest, W. B., K. Al-Khatib and A. J. Fischer. 2017. Predicting yield losses in rice mixed-weed species infestations in California. Weed Sci. 65(1): 61-72.

Cierjacks, A., M. Pommeranz, K. Schulz and J. Almeida-Cortez. 2016. Is crop yield related to weed species diversity and biomass in coconut and banana fields of northeastern Brazil? Agric. Ecosyst. Environ. 220:175-183.

Erman, M., I. Tepe, B. Bukun, R. Yergin and M. Taskesen. 2008. Critical period of weed control in winter lentil under non-irrigated conditions in Turkey. Afr. J. Agric. Res. 3(8): 523-530.

Esfandiari H and S. H. Hashemi Jozi. 2002. Effect of plant density and herbicide application on weed control in bean. 7th Iranian Congress of Agricultural Sciences and Plant Breeding, 5-7 Sep. 2002, Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. (In Persian with English abstract).

Fahad, S., S. Hussain, S. Saud, S. Hassan, H. Muhammad, D. Shan, C. Chen, C. Wu, D. Xiong and S. Khan. 2014. Consequences of narrow crop row spacing and delayed *Echinochloa colona* and *Trianthema portulacastrum* emergence for weed growth and crop yield loss in maize. Weed Res. 54(5): 475-483.

Gerhards, R., D. Dicke and H. Oebel. 2005. Testing and analysing decision rules for site-specific weed control in malt barley (*Hordeum vulgare* L.) using a geographic information system. J. Plant Dis. Protec. 112(5): 447-456.

Heisel, T., A. K. Ersbøll and C. Andreasen. 1999. Weed mapping with Co-Kriging using soil properties. Precision Agric. 1(1): 39-52.

Koller, M. and W. T. Lanini. 2005. Site-specific herbicide applications based on weed maps provide effective control. California Agric. 59(3): 182-187.

Lehnhoff, E. A., Z. J. Miller, M. J. Brelsford, S. White and B. D. Maxwell. 2013. Relative canopy height influences wild oat (*Avena fatua*) seed viability, dormancy, and germination. Weed Sci 61(4): 564-569.

Liebman, M. and E. Dyck. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. Ecol. Appl. 3(1): 92-122.

Liu ,Y., J. Lv, B. Zhang and J. Bi. 2013. Spatial multi-scale variability of soil nutrients in relation to

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]
[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

environmental factors in a typical agricultural region. Eastern China. Sci. Total Environ. 450:108-119.

Makarian H and R. Hosseini 2010. Spatial distribution of weeds and its effect on wheat (*Triticum aestivum* L.) biomass. J.Crop Prod. 3 (4): 31-47. (In Persian with English abstract).

Makarian, H. and a. Rohani. 2014. Determination of weed spatial distribution based on damage threshold in two winter wheat (*Triticum aestivum* L.) fields in Shahrood region. J. Plant Prod. Res. 21(3): 51-73. (In Persian with English abstract)

Milberg, P. and E. Hallgren. 2004. Yield loss due to weeds in cereals and its large-scale variability in Sweden. Field Crop Res. 86(2): 199-209.

Mohammadi, J. 1999. Study of the spatial variability of soil salinity in Ramhormoz area (Khuzestan) using geostatistical theory Il. Cokriging. J. Water Soil Sci. 3(1): 1-8. (In Persian with English abstract)

Myers, M. W., W. S. Curran ,M. J. Vangessel, B. A. Majek, B. A. Scott, D. A. Mortensen, D. D. Calvin, H. D. Karsten and G. W. Roth. 2005. The effect of weed density and application timing on weed control and corn grain yield. Weed Technol. 19(1): 102-107.

Rajcan, I., K. J. Chandler and C. J. Swanton. 2004. Red–far-red ratio of reflected light: a hypothesis of why early-season weed control is important in corn. Weed Sci. 52(5): 774-778.

Sarker, A. and W. Erskine. 2006. Recent progress in the ancient lentil. J. Agric. Sci. 144(1): 19-29.

Saxena M., K. Subramanyam and D. Yadav. 1976. Chemical and mechanical control of weeds in gram (*Cicer arietinum* L.). Pantnagar J. Res. 1: 112-116.

Schroeder, J., S. H. Thomas and L. W. Murray. 2005. Impacts of crop pests on weeds and weed–crop interactions. Weed Sci. 53(6): 918-922.

Seyed Jalali, S. A. and M. Shorafa. 2016. Application of Kriging and Cokriging in predicting wheat yield using principle component analysis. Sci J. Manage. Sys. 9(2): 213-224.

Siah Marguee , A., M. H. Rashed Mohassel, M. Nasiri Mahallati, M. Banayan Awal and H. Mashhadi. 2006. Evaluation of spatial variation of weeds and their response to imposed managements in a sugar beet field in Mashhad. J. Water. Soil. Sci.. 10(3): 361-374. (In Persian with English abstract)

Song, J. S., J. W. Kim, J. H. Im, K. J. Lee, B. W. Lee and D. S. Kim. 2017. The effects of single and multiple weed interference on soybean yield in the far-eastern region of Russia. Weed Sci. 65(3): 371-380.

Thorp, K. R. and L. F. Tian. 2004. A Review on remote sensing of weeds in agriculture. Precision Agric. 5(5): 477-508.

Walter, A. M., S. Christensen and S. E. Simmelsgaard. 2002. Spatial correlation between weed species densities and soil properties. Weed Res. 42(1): 26-38.

Yenish J. P., J. Brand, M. Pala and A. Haddad. 2009. Weed Management In Lentil. *In:* Erskine, W., Muehlbauer, F., Sarker, A., Sharma, B. (Eds.), The Lentil: Botany, Production and Uses. MPG Books Group, Wallingford, UK.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]

[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

Evaluation of the effect of spatial distribution of weeds on seed yield of lentil (*Lens culinaris* L.) in rainfed conditions

Zargarian, N.[1], A. R. Bagheri[2], I. Nosrati[3] and F. Mondani[4]

ABSTRACT

Zargarian, N., A. R. Bagheri, I. Nosrati and F. Mondani. 2020. Evaluation of the effect of spatial distribution of weeds on seed yield of lentil (*Lens culinaris* L.) in rainfed conditions**. Iranian Journal of Crop Sciences. 22(2): 140-151. (In Persian).**

Weeds are one of the most important factors in reducing yield in legumes crops. Therefore, awareness of the interaction between weeds and crops as well as identification of their spatial variation pattern in the field is important. To investigate the the effect of weeds on seed yield of lentil, and also to study the spatial distribution pattern of weeds under rainfed conditions, a field experiment was conducted in research field of agricultural and natural resources campus, Razi University, Kermanshah, Iran, in 2016. Systematic samplings and measuremnts weeds characteristics (density, canopy percentage, height and dry weight) and lentil (canopy percentage and seed yield) were carried out in two stages; pre-flowering and physiological maturity of lentil. The relationships between weeds and lentil were studied using regression and maps of weeds and lentil traits using Kriging interpolation method. The results showed that by increasing the density and canopy percentage of weeds from 0 to 10 (plants.m^{-2} or percentage), the seed yield of lentil decreased by 6.2 and 6.7 g.m^{-2}, respectively. Furthermore, increasing weeds dry matter from 0 to 10 g.m^{-2} led to a decrease in lentil seed yield by 2.4 g.m^{-2}. The spatial distribution maps also clearly showed the spatial variations of seed yield under the influence of weeds. In conclusion, the results of this study showed that spatial maps of weeds and lentil traits distributionas well as conventional statistical methods are complementary and accurate method for better understanding of the relationships between them.

Key words: Competition of weeds, Geostatistics, Legumes, Lentil and Yield loss.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1399.22.2.1.0]

[DOI: 10.29252/abj.22.2.140]

Received: October, 2019 Accepted: December, 2019

1. MSc Student, Razi University, Kermanshah, Iran
2. Assistant Prof., Razi University, Kermanshah, Iran (Corresponding author) (Email: a.bagheri@razi.ac.ir)
3. Assistant Prof., Razi University, Kermanshah, Iran
4. Assistant Prof., Razi University, Kermanshah, Iran