

پاسخ ترکیب جمعیتی علف‌هرز به نوع خاک با استفاده از تجزیه تطابقی متعارف (مطالعه موردی: مزارع گندم دیم شهرستان مراغه)

سهیلا پورحیدرغفاری^۱، سیروس حسن‌نژاد^۲، زهرا پورنصیر^۳، بهروز فدایی^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۵/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی همبستگی بین نوع خاک و پراکنش علف‌های‌هرز در مزارع گندم دیم شهرستان مراغه بود. بدین منظور، ۵۰ مزرعه در مناطق مختلف شهرستان مراغه در سال ۱۴۰۰ انتخاب و نمونه‌برداری از نوع و تراکم علف‌های‌هرز و خاک به روش w انجام شد. از تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای همبستگی بین گونه‌های مختلف علف‌هرز با بافت خاک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم، کربن آلی، ماده آلی و نیتروژن استفاده شد. در مجموع، ۷۸ گونه علف‌هرز شناسایی شد. تلخه (*Acroptilon repens* L. DC.)، یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana* L. Durieu)، بی‌تی‌راخ (*Galium aparine* L.) و جغجغک (*Vaccaria grandiflora* (Fisch. ex DC.) Jaub. and Spach)، علف‌های‌هرز با فراوانی ۱۰۰ درصد در مناطق مورد مطالعه بودند. نتایج تجزیه CCA نشان داد از نظر نوع بافت خاک؛ درصد شن بیشترین اهمیت را در پراکنش گونه‌های علف‌های‌هرز دارد. از نظر خواص شیمیایی خاک، اسیدیته و هدایت الکتریکی به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تاثیر را روی ترکیب جمعیتی علف‌های‌هرز داشتند. سینه کبکی (*Bongardia chrysonogum*)، به عنوان گونه انحصاری منطقه سخته‌لوی و کیسه‌کشیش (*Capsella bursa-pastoris* L.)، گل‌گندم تبریزی (*Centaurea congesta* Wagenitz)، ریش قوش (*Crepis foetida* L.)، علف باغی (*Dactylis glomerata* L.)، اسپرس تاج‌خروسی (*Onobrychis Crista-Galli* L. Lam.)، طوسک صحرائی (*Scabiosa Olivieri* Coult) و گندم یونانی (*Triticum boeoticum* Boiss.)، به عنوان گونه‌های بومی منطقه سنوکش، بیش‌ترین حضور را در خاک‌های قلیائی و شنی دارند. بنگ‌دانه (*Hyoscyamus pusillus* L.) و غربلیک (*Lamium amplexicaule* L.)، گونه‌های بومی منطقه خرمازرد، بیش‌ترین حضور را در خاکی با اسیدیته پایین دارند. نتایج این بررسی نشان داد بافت خاک پاسخگوی ۱۰۰ درصدی واریانس پراکنش علف‌های‌هرز است. در مقایسه، خواص شیمیایی خاک تنها توجیه‌کننده ۵۲/۱ درصد از پراکنش گونه‌هاست و برخی خواص شیمیایی تاثیرگذار در ترکیب جمعیتی علف‌های‌هرز نادیده گرفته شده‌اند.

واژگان کلیدی: اسیدیته، بافت خاک، پراکنش، همبستگی و فراوانی علف‌هرز.

۱- استادیار علوم علف‌های‌هرز، بخش تحقیقات علوفه، تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.

۲- استاد علوم علف‌های‌هرز، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳- دانشجوی دکتری آگروتکنولوژی، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

نگارنده مسئول

sirous_hassannejad@tabrizu.ac.ir

مقدمه

گندم از گیاهان زراعی مهم و راهبردی کشور بوده و افزایش عملکرد آن در واحد سطح از ارزش قابل توجهی در کشوری که با محدودیت آب و اراضی قابل کشت این گیاه مواجه است برخوردار است. برای افزایش عملکرد این محصول تا حد امکان می‌بایستی از عوامل زیستی و غیرزیستی تنش‌زا کم کرد. علف‌های هرز از عوامل اصلی کاهش ارزش کمی و کیفی محصول زراعی گندم هستند. این گیاهان ناخواسته به تنهایی باعث کاهش ۲۳ درصدی عملکرد گندم در کشور می‌شوند (Khalgani, 2007). شناخت دقیق ترکیب علف‌های هرز و مطالعه عوامل زیستی و غیرزیستی تاثیرگذار بر پراکنش آن‌ها در کنار گیاهان زراعی و باغی مورد دلخواه از اهمیت قابل توجهی در استفاده از راهبردهای مدیریتی صحیح و ایجاد تعادل در تنوع و تراکم علف‌های هرز و افزایش عملکرد و صرفه اقتصادی دارد (Bourdot et al., 1997; Hassannejad, 2011). پراکنش علف‌های هرز و توان انتشار آن‌ها از مهمترین عوامل موفقیت این گیاهان ناخواسته در سیستم‌های زراعی محسوب می‌شوند (Zand et al., 2010).

پوشش گیاهی یک منطقه در طول زمان متاثر از شرایط اقلیمی و خاک منطقه است (Gomaa, 2012; Pinke et al., 2012; Hassannejad and Porheidar Ghafarbi, 2013). آندرسن و اسکوگارد (Andreasen and Skovgaard, 2009) نیز در مطالعات خود به تاثیرگذاری ویژگی‌های خاک روی حضور برخی گونه‌های علف‌هرز اشاره دارند. پوگیو و همکاران (Poggio et al., 2004)، ساختار جوامع علف‌هرزی مناطق مختلف را متاثر از عوامل محیطی،

مدیریتی و رقابت بین گونه‌ای بین علف‌های هرز و گیاهان زراعی و رقابت درون گونه‌ای بین علف‌های هرز گزارش کرد. با مطالعه پوشش گیاهی و عوامل مختلف محیطی همچون فیزیوگرافی، خاک و اقلیم می‌توان به پایداری جوامع گیاهی و همبستگی این عوامل با پوشش گیاهی پی‌برد (Basiri, 2003). عوامل فیزیوگرافی با تاثیری که بر میزان رطوبت خاک، شیمی و سایر مشخصه‌های آن دارند، نقش مهمی در پراکنش گونه‌های گیاهی و تنوع آن‌ها ایفا می‌کنند (Enright et al., 2005). علی و همکاران (Ali et al., 2000)، رابطه‌ی بین تنوع گونه‌ای را با عوامل محیطی و خصوصیات پوشش گیاهی در مصر بررسی و گزارش کردند که ۵۲/۹ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای ناشی از خصوصیات تاج پوشش، رطوبت خاک و شدت چرا است. جعفری و همکاران (Jafari et al., 2009)، در بررسی رابطه پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی در مراتع کوه قاین نشان دادند که بافت، ماده آلی، شیب، ارتفاع، درجه حرارت و بارندگی سالیانه مهم‌ترین عوامل محیطی تاثیرگذار بر غنا و تنوع گونه‌ای بوده، و رطوبت و شوری خاک از مهم‌ترین عواملی هستند که با تنوع گونه‌ای همبستگی منفی، و آهک، شن، ارتفاع و شیب از عواملی که همبستگی مثبت معنی‌داری با یکنواختی دارند. مهدوی و همکاران (Mahdavi et al., 2010)، در بررسی ارتباط تنوع زیستی و غنای گونه‌های گیاهی منطقه حفاظت شده کبیرکوه با عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی-شیمیایی خاک دریافتند که در ارزیابی‌های اکولوژیکی، عوامل فیزیکی-شیمیایی روی پوشش علفی، عوامل فیزیوگرافی و شکل زمین روی گونه‌های درختی و درختچه‌ای تاثیرگذار هستند. تاثیر برخی عوامل محیطی بر تنوع گونه‌های گیاهی در

۱۹ روستا، در بخش‌های مختلف شهرستان مراغه، نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌برداری از نوع و تراکم علف‌های هرز در هر مزرعه با استفاده از روش سیستمیک W ارایه شده توسط توماس (Thomas, 1985) صورت گرفت. از تمامی گونه‌های موجود در مزارع، نمونه‌های هرباریومی تهیه و با استفاده فلورهای معتبر گیاه شناسی (Davis, 1965-1985; Rechinger, 1963-2007)، شناسایی دقیق گونه‌ها در حد جنس و گونه انجام شد.

برای مطالعه تاثیرپذیری پراکنش علف‌های هرز از ویژگی‌های خاکی مناطق مختلف شهرستان مراغه، از هر مزرعه نمونه خاک ترکیبی تهیه و بافت خاک (درصد شن، رس، سیلت) به روش هیدرومتر، اندازه‌گیری pH، EC خاک با استفاده از عصاره ۱:۱ آب و خاک (McLean, 1982) با استفاده از دستگاه اسیدسنج و دستگاه هدایت‌سنج خاک، کربنات کلسیم (آهک) خاک با روش خنثی سازی با اسید کلریدریک و تیتراژ کردن اسید باقی مانده با سود شد (Richards, 1969)، نیتروژن کل خاک با روش کج‌لدال (اکسید کردن مرطوب) اندازه‌گیری شد. درصد مواد آلی خاک با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (Nelson and Sommers, 1982).

$$۱/۷۲۴ \times \text{درصد کربن آلی خاک} = \text{درصد مواد آلی خاک}$$

برای بررسی روابط بین عوامل فیزیکی و شیمیایی خاکی با پراکنش علف‌های هرز از آنالیز تجزیه تطابقی متعارف (CCA: Conventional Conformity Analysis)، نرم‌افزار Canoco نسخه ۴/۵ استفاده شد. در این روش از همبستگی و رگرسیون داده‌های فلورستیکی و عوامل خاکی استفاده شده و داده‌های ماتریس گونه‌های علف-

علف‌زارهای کوهستانی همدان نشان داد که ویژگی‌های خاک و جهت دامنه اثر معنی‌داری بر تنوع گونه‌ای دارند (Fattahi and Ildoromi, 2011). ژاو و همکاران (Zhao et al., 2007)، عناصر غذایی خاک را از عوامل کلیدی موثر بر تعیین پراکنش و الگوی تیپ‌های گیاهی منطقه دانستند. حسن‌نژاد و همکاران (Hassannejad et al., 2014) در بررسی‌های خود روی پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم شهرستان تبریز، به نقش پررنگ ارتفاع از بین عوامل محیطی مورد مطالعه در پراکنش گونه‌ای علف‌های هرز اشاره داشتند. آموریم و باتالها (Amorim and Batalha, 2007)، ویژگی‌های خاک را از عوامل محیطی تاثیرگذار در پراکنش گونه‌های گیاهی گزارش کردند.

با آگاهی از عوامل خاکی تاثیرگذار در تشکیل جوامع علف‌هرزی هر منطقه می‌توان به علف‌های هرز سازگار با آن منطقه پی برده و با شناخت نیازهای اکولوژیک این گیاهان ناخواسته در برنامه‌های مدیریتی آن‌ها بهره برد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی همبستگی اکولوژیک بین برخی خواص فیزیکی خاک همچون بافت خاک (درصد شن، رس و سیلت) و خواص شیمیایی همچون اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، کربنات کلسیم (CaCO_3)، کربن آلی (C)، ماده آلی (OM) و نیتروژن (N) با پراکنش علف‌های هرز در مزارع گندم دیم شهرستان مراغه می‌باشد تا در این بین پراکنش گونه‌ها نسبت به هم و نسبت به ویژگی‌های خاک مناطق مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی روابط بین پراکنش علف‌های هرز با برخی عوامل خاکی در مزارع گندم دیم شهرستان مراغه، در مجموع از ۵۰ مزرعه در

هرز همزمان با داده‌های عوامل خاکی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند.

نتایج و بحث

در نمونه‌برداری از ۵۰ مزرعه گندم دیم شهرستان مراغه در سال ۱۴۰۰، در مجموع ۷۸ گونه علف‌هرز شناسایی گردید (جدول ۱). علف‌های هرز تلخه (*Acroptilon repens* L. DC.)، یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana* L. Durieu)، بی‌تی‌راخ (*Galium aparine* L.) و جغجغک (*Vaccaria grandiflora* (Fisch. ex DC. Jaub. & Spach) بالا (۱۰۰ درصد) در مزارع گندم دیم شهرستان مراغه هستند (جدول ۱). علف‌های هرز از مک (*Cephalaria*)، سرشکافته (*Cardaria draba* L. syriaca L. Schrad)، شنگ معمولی (*Tragopogon graminifolius* DC) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) به ترتیب با فراوانی ۸۴/۲۱، ۷۸/۹۴، ۷۸/۹۴ و ۷۳/۶۸ درصد از مهم‌ترین علف‌های هرز مزاحم قبل از برداشت گندم دیم در شهرستان مراغه هستند (جدول ۱). مین‌باشی و همکاران (Minbashi Moeini et al., 2008) نیز پیچک صحرایی و از مک به عنوان مهم‌ترین علف‌های هرز مزاحم قبل از برداشت گندم در استان تهران گزارش کردند. پیچک صحرایی یکی از سمج‌ترین علف‌های هرز بیش از ۳۲ گیاه زراعی مختلف در بیش از ۵۴ کشور دنیاست (Holm, 1997).

همبستگی بین بافت خاک و پراکنش

علف‌های هرز:

در تجزیه تطابقی متعارف (CCA) انجام شده برای بیان همبستگی اجزای بافت خاک (شن، رس، سیلت) با پراکنش گونه‌های علف‌هرزی موجود، دو محور اول CCA، واریانس پراکنش

گونه‌ها را به طور کامل ۱۰۰ درصد نشان دادند (جدول ۴). محور اول نسبت به عامل شن همبستگی مثبت و نسبت به عامل سیلت و رس همبستگی منفی دارد (جدول ۳) و (شکل ۱). محور دوم نسبت به عامل سیلت همبستگی مثبت و نسبت به عامل شن و رس همبستگی منفی دارد (جدول ۳) و (شکل ۱). در تجزیه CCA، طول بردار و میانگین وزنی هر کدام از اجزای بافت خاک نشان از شدت تاثیر آن عامل در پراکنش گونه‌ها دارد، در نتیجه با توجه به نتایج ارائه شده در جداول ۳، ۴ و شکل ۱، می‌توان استنباط کرد که رس خاک تاثیرگذارترین عامل بافتی در پراکنش علف‌های هرز بوده، میزان شن و سیلت از لحاظ اهمیت در پراکنش گونه‌های علف‌های هرز در رتبه‌های بعدی قرار دارند (جداول ۳ و ۴) (شکل ۱). درباره ارتباط بین گونه‌های علف‌هرز و مناطق مورد مطالعه با عوامل مورد بررسی، نزدیکی هر چه بیشتر هر کدام از گونه‌های علف‌هرز یا مناطق مورد مطالعه به بردارهای مربوط به فاکتورهای مورد بررسی، نشان‌دهنده شدت همبستگی بیشتر گونه مربوطه یا منطقه مورد مطالعه با آن عامل می‌باشد (Hassannejad, 2011). به‌طوری که اگر یک خط عمودی از محل گونه گیاهی یا منطقه موردنظر به هر کدام از بردارها رسم شود، کم‌ترین طول خط رسم شده نسبت به هر بردار حاکی از بیشترین همبستگی با آن عامل خواهد بود (Hassannejad, 2011).

نتایج این بررسی نشان داد که علف‌های هرز سینه کبکی (*Bongardia chrysonogum*) با کد ۱۲ و فراوانی بالا در منطقه شخته‌لو (کد ۱۹)، و علف‌های هرز کیسه‌کشیش (*Capsella bursa-pastoris* L. Medicus) با کد ۱۵، گل‌گندم تبریزی (*Centaurea congesta* Wagenitz) با کد

ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa* Roth) را از علف‌های هرز با تراکم بالا در خاک‌های شنی مزارع گندم استان کرمانشاه گزارش کردند، در صورتی که در مزارع گندم شهرستان مراغه، علف‌هرز از مک با حضور در ۱۰۰ درصد مزارع گندم پاسخی خنثی به بافت خاک نشان داد ولی ماشک گل خوشه‌ای در مزارع گندم شهرستان مراغه با درصد شن بالا حضور داشت. تلخه به همراه پیچک صحرایی با قرارگیری در مرکز دیاگرام CCA مربوط به همبستگی علف‌های هرز با ارتفاع و بافت خاک مزارع گندم شهرستان تبریز، از علف‌های هرز با پراکنش فراوان و بی تفاوت به بافت خاک و ارتفاع گزارش شدند (Hassannejad et al., 2014). فرید و همکاران (Fried et al., 2008) و علی و همکاران (Ali et al., 2000) معتقدند بافت خاک از عوامل اصلی کنترل کننده پراکنش پوشش گیاهی در مناطق خشک است. در بررسی‌های پینک و همکاران (Pinke et al., 2012) روی تاثیر فاکتورهای محیطی در ترکیب جوامع علف‌هرزی، بافت خاک به عنوان سومین متغیر مهم تاثیرگذار گزارش شد. اثر بافت روی پراکنش گونه‌ها می‌تواند ناشی از تاثیر غیرمستقیم آن از طریق میزان رطوبت خاک و عناصر غذایی همچون نیتروژن بر پراکنش گونه‌ها باشد (Abd El-Gani et al., 2003). اسپری و هاک (Sperry and Hacke, 2002)، بافت خاک را به دلیل تاثیر بر ظرفیت نگهداری آب، سرعت نفوذ آب، رطوبت قابل دسترس برای گیاهان و متعاقباً تغذیه گیاه، از عوامل تاثیرگذار بر حاصلخیزی خاک گزارش کردند. جعفری و زارع چاهوکی (Jafari and Zare-Chahouki, 2005)، اثر بافت خود بر بقاء گونه‌های گیاهی را ناشی از اختلاف در میزان رطوبت خاک می‌دانند، چراکه تفاوت در میزان

۱۷، ریش قوش (*Crepis foetida* L.) با کد ۳۰، علف باغی (*Dactylis glomerata* L.) با کد ۳۲، اسپرس تاج‌خروسی (*Onobrychis Crista-galli* L. Lam.) با کد ۵۴، طوسک صحرایی (*Scabiosa olivieri* Coult) با کد ۶۴ و گندم یونانی (*Triticum boeoticum* Boiss.) با کد ۷۴ با فراوانی بالا در منطقه سنوکش (کد ۱) بیش‌ترین حضور را در خاک‌هایی با درصد شن بالا دارند (جداول ۳ و ۴) و (شکل ۱). سرشاخی (*Ceratocarpus arenarius* L.) با کد ۲۴، گچ دوست چلچراغ (*Gypsophila pilosa* Huds.) با کد ۴۳، خردل سپری (*Clypeola lappacea* Boiss.) با کد ۲۷ و زرد شاه‌تره (*Hypocoum pendulum* L.) با کد ۴۶ بیش‌ترین حضور را در مناطق با رس بالا همچون مولو (کد ۱۲) و خراجو (کد ۱۷) دارند (شکل ۱) (جداول ۱ و ۲). آجیل مزرعه (*Neslia apiculata* Fisch. et Mey.) با کد ۵۳ و خورشید صبح (*Zoegea crinita* Boiss.) با کد ۷۸ به دلیل بیش‌ترین همبستگی با میزان سیلت خاک، عمدتاً در خاک‌های سیلتی حضور دارند، از گونه‌های هستند که کمترین حضور را در خاک‌های با درصد شن یا رس بالا دارند (شکل ۱). خاک منطقه ۱۱ (آغچه‌کهل) عمدتاً سیلتی است (شکل ۱). علف‌های هرز تلخه (*Acroptilon repens* L.) با کد ۲، یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana* L. Durieu) با کد ۱۱ و بی‌تی‌راخ (*Galium aparine* L.) با کد ۳۹ که در مرکز دیاگرام CCA ارائه شده در شکل ۱ قرار دارند در تمامی مناطق نمونه‌برداری شده از مزارع گندم دیم شهرستان مراغه حضور داشته و نوع بافت خاک محدود کننده پراکنش این گونه‌های علف‌هرز نیست (جداول ۳ و ۴) و (شکل ۱). ویسی و همکاران (Veisi et al., 2016)، علف‌هرز از مک و

رطوبت خاک باعث تغییر در شکل‌دهی، هوادهی و میزان شوری خاک می‌شود. در برخی تحقیقات دیگر نیز، بافت خاک از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در پراکنش گونه‌های گیاهی گزارش شده است (Hoseiniye Tavassol, 2003; Zare-Chahouki, 2002; Toranjzar, 2004).

همبستگی بین خواص شیمیایی خاک و پراکنش علف‌های‌هرز:

در تجزیه تطابقی متعارف CCA مربوط به خواص شیمیایی خاک اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، کربنات کلسیم (CaCO_3)، کربن آلی (C)، ماده آلی (Organic) و نیتروژن (N)، دو محور اول CCA با پارامترهای موردنظر به صورت معنی‌داری توانستند پاسخگوی ۵۲/۱ درصد واریانس پراکنش گونه‌های علف‌هرز باشند (جداول ۶، ۷ و ۸).

محور اول که همواره توجیه‌کننده بیش‌ترین تغییرات پراکنش گونه‌ای است، با اسیدیته (pH) خاک بیش‌ترین همبستگی را داشته، به عبارتی اسیدیته خاک با بلندترین بردار تاثیرگذارترین عامل در پراکنش گونه‌ای علف‌های‌هرز مناطق مورد مطالعه در شهرستان مراغه است (جداول ۶ و ۷) و (شکل ۲). با افزایش اسیدیته خاک و تاثیر آن بر قابلیت جذب عناصر غذایی توسط گیاهان، از حضور بسیاری از گونه‌های علف‌هرز کاسته شده و بر پراکنش گونه‌های خاصی افزوده شده است (شکل ۲). علف‌هرز سینه کبکی (*Bongardia chrysonogum*) با کد ۱۲ که منحصراً در منطقه شخته‌لو (کد ۱۹) مشاهده شد، یا علف‌های‌هرز کیسه‌کشیش (*Capsella bursa-pastoris* L.) با کد ۱۵، گل‌گندم تبریزی (*Medicus Centaurea congesta* Wagenitz) با کد ۱۷، ریش‌قوش (*Crepis foetida* L.) با کد ۳۰،

علف‌باغی (*Dactylis glomerata* L.) با کد ۳۲، اسپرس تاج‌خروسی (*Onobrychis Crista-galli* L. Lam.) با کد ۵۴، گاوجاق‌کن (*Scabiosa olivieri* Coult) با کد ۶۴ و گندم یونانی (*Triticum boeoticum* Boiss.) با کد ۷۴ که تنها در منطقه سنوکش (کد ۱) حضور داشتند، سازگاری بالایی به حضور در خاک‌های قلیایی (اسیدیته بالا) دارند (شکل ۲) و (جداول ۱ و ۲). دو علف‌هرز بنگ‌دانه (*Hyoscyamus pusilus* L.) با کد ۴۵ و غربیلک (*Lamium amplexicaule* L.) با کد ۴۷، که تنها در منطقه خرمازرد (کد ۳) مشاهده شدند، از علف‌های‌هرزی هستند که کمترین حضور را در خاکی با اسیدیته بالا دارند، همان‌طوری‌که در شکل ۲ نمایش داده شده این دو علف‌هرز در جهت مخالف و دورترین فاصله از بردار مربوط به اسیدیته خاک قرار دارند (شکل ۲) و (جداول ۱ و ۲). پیچک صحرایی به عنوان یکی از رستنی‌های مزاحم قبل از برداشت، خاک‌های خنثی یا با اسیدی ضعیف را می‌طلبد. تان‌ور و همکاران (Tanveer et al., 2013)، نیز پیچک صحرایی را عمدتاً در خاک‌های خنثی و اسیدی ضعیف گزارش کرده‌اند.

کربنات کلسیم (CaCO_3)، کربن آلی (C)، ماده آلی (Organic) و نیتروژن (N) به‌ترتیب از نظر تاثیرگذاری در پراکنش علف‌های‌هرز در رتبه‌های بعدی قرار داشته، لذا از بالاترین همبستگی با محور دوم برخوردار هستند (جداول ۶ و ۷؛ شکل ۲). با توجه به زاویه بین بردارها، کربن آلی (C)، ماده آلی (Organic) و نیتروژن خاک، با کمترین زاویه نسبت به هم از بیش‌ترین همبستگی نسبت به هم برخوردار هستند (شکل ۲). نیتروژن از عناصری است که در خاک به صورت ترکیبات آلی حضور داشته و وجود آن با

خاک) نقش مهمی در پراکنش گونه‌های گیاهی دارد (Zehetabian et al., 2010). با توجه به پایین بودن بردار مربوط به هدایت الکتریکی در مقایسه با بردارهای مربوط به سایر پارامترهای شیمیایی خاک می‌توان گفت شوری خاک مناطق مختلف شهرستان مراغه تاثیر اندکی در پراکنش گونه‌های علف‌هرز این مناطق دارد (شکل ۲).

علف‌های‌هرز تلخه (کد ۲)، یولاف ایرانی (کد ۱۱) و بی‌تی‌راخ (کد ۳۹) که در مرکز دیاگرام CCA ارایه شده در شکل ۲ قرار دارند، با فراوانی ۱۰۰ درصد در تمامی مناطق نمونه‌برداری شده از مزارع گندم دیم شهرستان مراغه حضور داشته و خواص شیمیایی خاک نقش تعیین کننده‌ای در پراکنش این گونه‌های علف‌هرز ندارد (جداول ۳ و ۴؛ شکل ۱). پرینگ (Perring, 1973)، بی‌تی‌راخ را از علف‌های‌هرز با فراوانی بالا در خاک‌های قلیایی گزارش کردند. حضور این علف‌های‌هرز به صورت گسترده در تمامی مناطق مورد مطالعه، فارغ از خواص فیزیکی (شکل ۱) و شیمیایی (شکل ۲) خاک، نشان از نیاز اکولوژیکی گسترده این علف‌های‌هرز دارد. تلخه، به عنوان علف‌هرز آللوپاتیک چندساله با سیستم ریشه‌ای گسترده و ریزوم‌های بلند (Mealor and Hild, 2006)، از مهمترین علف‌های‌هرز مزاحم قبل از برداشت گندم در مناطق مختلف شهرستان مراغه هست. تلخه به عنوان مهمترین رستنی قبل از برداشت گندم در استان‌های خراسان شمالی، جنوبی و رضوی (Norozzadeh et al., 2008) و شهرستان کرچ (Minbashi Moeini et al., 2008؛ Moaven et al., 2014) نیز گزارش شده است. یولاف ایرانی، به‌عنوان باریک‌برگی با تشابهات مورفوفیزیولوژیکی فراوان با گیاه زراعی (Monazeri, 1994)، در تمامی مناطق گندم‌کاری شهرستان مراغه مشاهده

تجمع مواد آلی همبستگی نزدیکی دارد (Jahantigh, 2002). نیتروژن از عوامل تاثیرگذار در پراکنش علف‌های‌هرز گزارش شده است (Pysek and Leps, 1991). حضور کربنات کلسیم به اندازه مناسب در خاک به بهبود ساختمان فیزیکی خاک و تعدیل اسیدیته آن و نهایتاً جذب مناسب عناصر غذایی توسط ریشه گیاهان کمک می‌کند، ولی افزایش بیش از اندازه آن با ایجاد لایه سخت در خاک و افزایش اسیدیته آن شرایط را برای جذب عناصر غذایی مشکل می‌کند (Javadi et al., 2016). علف‌هرز استپی ریش‌دار (*Stipa barbata* Desf.) با کد ۷۱ که تنها در منطقه (کد ۱۳) مشاهده شد، بیش‌ترین حضور را در خاک‌های با کربنات کلسیم بالا دارد (شکل ۲) و (جداول ۱ و ۲). منطقه گورگوتان (کد ۱۸) و منطقه طالبخان (کد ۴) از بیشترین شوری (هدایت الکتریکی) نسبت به سایر مناطق برخوردار هستند. علف‌های‌هرز شنگ معمولی (*Tragopogon graminifolius* DC.) با کد ۷۳، سرشکافته (*Cephalaria syriaca* L. Schrad.) با کد ۲۲، خاکشیر تلخ موج (*Erysimum repandum* L.) با کد ۳۵ نسبت به سایر گونه‌های علف‌هرز از تراکم بالایی در خاک‌های نسبتاً شور برخوردار بودند (شکل ۲) و (جداول ۱ و ۲). علف‌هرز شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.) با کد ۴۰ با قرارگیری در جهت مخالف بردارهای اسیدیته (pH) و هدایت الکتریکی (EC)، از جمله علف‌های‌هرزی هست که خاک‌هایی خنثی یا اسیدی ضعیف با شوری (هدایت الکتریکی) پایین را می‌طلبد. این درحالی‌است که ویسی و همکاران (Veisi et al., 2016)، این علف‌هرز را در مزارع با شوری بالا از مزارع گندم استان کرمانشاه گزارش کردند. تغییرات هدایت الکتریکی خاک (شوری

شد (شکل‌های ۱ و ۲) و (جدول ۱). مین‌باشی و همکاران (Minbashi Moeini et al., 2008) نیز یولاف ایرانی را به عنوان باریک‌برگ غالب مزارع گندم تمامی شهرستان‌های استان تهران گزارش کردند.

نتیجه‌گیری کلی

در مطالعه حاضر، ۷۸ گونه علف‌هرز از مزارع گندم دیم شهرستان مراغه گزارش شد. چهار گونه تلخه، یولاف ایرانی، بی‌تی‌راخ و جغجغک از علف‌های هرز با وفور بالا بی‌تفاوت از نظر نوع خاک در تمامی مزارع گندم دیم شهرستان مراغه مشاهده شدند. از مک، سرشکافته، شنگ معمولی و پیچک صحرایی به عنوان علف‌های هرز چندساله از مهمترین علف‌های هرز مزاحم قبل از برداشت گندم دیم در شهرستان مراغه بودند. دیاگرام‌های تجزیه تطابقی متعارف CCA، الگوی پراکنش علف‌های هرز را نسبت به بافت خاک و برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک نشان داد. نتایج نشان داد که خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک نقش تعیین کننده‌ای در ترکیب جمعیتی و پراکنش

علف‌های هرز در مزارع گندم دیم شهرستان مراغه بازی می‌کنند. نتایج تجزیه CCA نشان داد بافت خاک پاسخگوی ۱۰۰ درصدی پراکنش علف‌های هرز هست، ولی خواص شیمیایی خاک تنها توجیه‌کننده ۵۲/۱ درصد از پراکنش گونه‌هاست و برخی دیگر از خواص شیمیایی تاثیرگذار در ترکیب جمعیتی علف‌های هرز هستند که در این بررسی نادیده گرفته شده‌اند. از نظر بافت خاک، شنی بودن بیشترین تاثیر را در الگوی پراکنش علف‌های هرز دارد. از نظر خواص شیمیایی خاک، اسیدیته تاثیرگذارترین عامل پراکنش گونه‌های مختلف علف‌هرز بود. با توجه به اثرات متفاوت پارامترهای مختلف خاک روی ترکیب جمعیتی علف‌های هرز، می‌توان پیشنهاد نمود تا اثر تکی یا ترکیبی هر کدام از این عوامل خاکی به همراه سایر عوامل زیستی و غیرزیستی روی رشد و پراکنش علف‌های هرز بررسی شده و پاسخ گیاه زراعی از نظر عملکرد و اجزای عملکرد به این عوامل مطالعه شود.

جدول ۱- کد گیاهی استفاده شده در دیاگرام تجزیه تطابقی متعارف (CCA) ارایه شده در شکل های ۱ و ۲، نام علمی

علف های هرز به ترتیب حروف الفبا، نام فارسی علف های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه، و فراوانی آنها

Table 1- Plant code used in canonical correspondence analysis CCA diagram presented in figures 1 and 2, scientific name of weeds in alphabetical order, Persian name of weeds in rain-fed wheat field of Maragheh region, their frequency

کد code	نام علمی علف هرز Scientific name of weed	نام فارسی علف هرز Persian name of weed	فراوانی Frequency
1	<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	بومادران	31.58
2	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	تلخه	100
3	<i>Adonis aestivalis</i> L.	گل آتشین	15.79
4	<i>Aegilops cylindrica</i> Host.	گندم نیای استوانه ای	36.84
5	<i>Alhagi persarum</i> Boiss. & Buhse.	خارشتر	21.05
6	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	دم روباهی موشی	10.53
7	<i>Alyssum desertorum</i> L.	قدومه بیابانی	21.05
8	<i>Alyssum linifolium</i> DC.	قدومه برگ باریک	63.16
9	<i>Anchusa italica</i> Retz.	گاوزبان بدل	26.32
10	<i>Anthemis altissima</i> L.	بابونه	47.37
11	<i>Avena ludoviciana</i> (L.) Durieu	یولاف وحشی زمستانه	100
12	<i>Bongardia chrysogonum</i> (L.) Sp.	سینه کبکی	5.26
13	<i>Bromus sterilis</i> L.	جاروعلفی نازا	15.79
14	<i>Bromus tectorum</i> L.	جاروعلفی بامی	26.32
15	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	کیسه کشیش	5.26
16	<i>Cardaria draba</i> L.	ازمک	84.21
17	<i>Centaurea congesta</i> Wagenitz	گل گندم تبریز	5.26
18	<i>Centaurea depressa</i> M. B.	گل گندم معمولی	94.74
19	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	گل گندم زرد	5.26
20	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	گل گندم بوته ای	15.79
21	<i>Centura iberica</i> Trev.ex Spreng.	گل گندم چمنزار	5.26
22	<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	سرشکافته	78.95
23	<i>Cerastium dichotomum</i> L.	دانه مرغی	26.32
24	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	سرشاخی	5.26
25	<i>Chorispora persica</i> Boiss.	خردل آبی فام	10.53
26	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	کنگر صحرایی	47.37
27	<i>Clypeola lappacea</i> Boiss.	خردل سیری قلابی	5.26
28	<i>Consolid orientalis</i> (Gay) Schrod	زبان در قفا	5.26
29	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	پیچک صحرایی	73.68
30	<i>Crepis foetida</i> L.	ریش قوش	5.26
31	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) pers.	پنجه مرغی	15.79
32	<i>Dactylis glomerata</i> L.	علف باغی	5.26
33	<i>Descurainia Sophia</i> (L.) Schur	خاکشیر تلخ	36.84
34	<i>Eremopyrum Bonaepartis</i> (Spreng.) Nevski	بیابان گندمی	73.68
35	<i>Erysimum repandum</i> L.	خاکشیر تلخ موج	78.95
36	<i>Euphorbia falcata</i> L.	فرقیون هلالی	21.05
37	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	شیرسگ	73.68
38	<i>Fumaria vaillantii</i> Lois.	شاه تره ایرانی	15.79
39	<i>Galium aparine</i> L.	بی تی راخ	100
40	<i>Glycerrhiza glabra</i> L.	شیرین بیان	21.05

ادامه جدول ۱-
Table 1- Cncontinued

کد code	نام علمی علف‌هرز Scientific name of weed	نام فارسی علف‌هرز Persian name of weed	فراوانی Frequency
41	<i>Goldbachia laevigata</i> (M. B.) DC.	ناخنک	57.89
42	<i>Gypsophila bicolor</i> (Frey ex Sint.) Grossh.	گیچ دوست	10.53
43	<i>Gypsophila pilosa</i> Huds.	گیچ دوست چلچراغ	5.26
44	<i>Hordeum spontaneum</i> C. Koch	جو وحشی	47.37
45	<i>Hyoscyamus pusilus</i> L.	بنگ دانه	5.26
46	<i>Hypecoum pendulum</i> L.	زرد شاه‌تره	15.79
47	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	گزنه ساقه در آغوش	5.26
48	<i>Lappula barbata</i> (M. B.) Gurke	خارلنگری ریش‌دار	10.53
49	<i>Malcolmia africana</i> R. Br.	شب بوی صحرایی	5.26
50	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	پنیرک	10.53
51	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	یونجه زرد	21.05
52	<i>Minuartia hamata</i> (ausskn.) Mattf.	مرواریدی قلاب‌دار	15.79
53	<i>Neslia apiculata</i> Fisch. et Mey.	آجیل مزرعه	10.53
54	<i>Onobrychis Crista-galli</i> (L.) Lam.	اسپرس تاج‌خروسی	5.26
55	<i>Papaver dubium</i> L.	خشخاش هرز	31.57
56	<i>Poa bulbosa</i> L.	چمن پیازدار	21.05
57	<i>Polygonum aviculare</i> L.	علف هفت بند	47.37
58	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	آلاله صحرایی	5.26
59	<i>Rochelia disperma</i> (L. f.) C. Kock	چنگکی دو دانه‌ای	21.05
60	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC.	شقایق بنفش	15.79
61	<i>Romeria refracta</i> DC.	شقایق قرمز	42.11
62	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	مریم‌گلی	10.53
63	<i>Sameraria armena</i> (L.) Desv.	ساماری ارمنستانی	5.26
64	<i>Scabiosa olivieri</i> Coult	طوسک صحرایی	5.26
65	<i>Scandix iberica</i> M. B.	شانه‌ونوس قفقازی	10.53
66	<i>Scandix Pecten-Veneris</i> L.	شانه‌ونوس	5.26
67	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Sojak	گاو چاق کن	21.05
68	<i>Secale cereale</i> L.	چاودار	26.32
69	<i>Silene conoidea</i> L.	کوزه قلیانی	42.11
70	<i>Sophora alopecuroides</i> L.	تلخ بیان	42.11
71	<i>Stipa barbata</i> Desf.	استپی ریش‌دار	5.26
72	<i>Taraxacum syriacum</i> Boiss.	گل قاصد	52.63
73	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.	شنگ معمولی	78.95
74	<i>Triticum boeoticum</i> Boiss.	گندم یونانی	5.26
75	<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	گیس چسبک	89.47
76	<i>Vaccaria grandiflora</i> (Fisch. ex DC.) Jaub. & Spach	جغجغک	100
77	<i>Vicia villosa</i> L.	ماشک گل‌خوشه‌ای	21.05
78	<i>Zoegea crinita</i> Boiss.	خورشید صبح ریش‌دار	15.79

جدول ۲- کد منطقه نمونه برداری استفاده شده در دیاگرام تجزیه تطابقی متعارف (CCA) مربوط به شکل ۲
Table 2- Sampling district code used in canonical correspondence analysis CCA diagram related to figure 2

کد منطقه District code	نام منطقه District name	کد منطقه District code	نام منطقه District name
1	سنوکش Senokesh	11	آغچه کهل Aghche Kohel
2	چوان Chovan	12	مولو Molo
3	خرمازرد Khormazard	13	چیبینلو Chibinloo
4	طالبخان Talebkhan	14	قویچه قلعه Goyjah Galeh
5	صومعه Someeh	15	مفانجق Mophanjeg
6	چلان Chelan	16	سرکارآباد Sarkarabad
7	گل تپه Goltapeh	17	خراجو Kharajoo
8	آق بلاق فتوحی Aghbolagh Fotohi	18	گورگوتان Gorgotan
9	اوخچی Okhch	19	شخته لو Shakhtaloo
10	آغچه دیزج Achjeh Dizaj		

جدول ۳- میزان همبستگی بین دو محور اول با عوامل محیطی (ارتفاع و طول و عرض جغرافیایی)
Table 3- Weighted correlation matrix between two the first axes with environmental parameters (Elevation, and Longitude and Latitude)

ماتریکس همبستگی وزنی Weighted correlation matrix	محور اول First vector	محور دوم Second vector
سیلت Silt	- 0.1335	0.8554
رس Clay	-0.8544	- 0.3080
شن Sand	0.8695	- 0.2677

جدول ۴- واریانس استخراجی برای دو محور اول تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای بیان همبستگی بین بافت خاک (شن، رس، سیلت) با پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه

Table 4- Variance extracted for the first 2 axes of canonical correspondence analysis CCA to express soil texture (sand, clay, silt) correlation with weed distribution in rain-fed wheat fields of Maragheh region

	محور اول First vector	محور دوم Second vector
مقدار ویژه Eigenvalues	0.179	0.127
همبستگی گونه با محیط Species-environment correlations	0.914	0.865
درصد تجمعی واریانس پراکنش گونه‌ها Cumulative percentage variance of species data	8.9	15.2
درصد تجمعی واریانس پراکنش گونه با محیط Cumulative percentage variance of species-environment relation	58.6	100

جدول ۵- نتایج آزمون مونت کارلو برای تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای بیان همبستگی بین بافت خاک (شن، رس، سیلت) با پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه

Table 5- The results of Monte Carlo test for canonical correspondence analysis CCA express soil texture (sand, clay, silt) correlation with weed distribution in rain-fed wheat fields of Maragheh region

مقدار احتمال (P-value)	F نسبی (F-ratio)	آزمون معنی‌داری اولین محور کانونی Testing the significance of the first canonical axes
0.1140	1.566	
0.036	1.434	آزمون معنی‌داری تمام محورها کانونی Testing the significance all of canonical axes

جدول ۶- میزان همبستگی بین محورهای مختلف با بردارهای مربوط به عوامل خاکی (به جز بافت خاک)
Table 6- Weighted correlation matrix between different axes with soil parameters (except soil texture)

ماتریکس همبستگی وزنی Weighted correlation matrix	محور اول First vector	محور دوم Second vector	محور سوم Third vector	محور چهارم Fourth vector
کربن آلی Organic Carbon	- 0.0672	0.6172	0.6350	0.0164
ماده آلی Organic Matter	- 0.0672	0.6151	0.6369	0.0202
نیتروژن Nitrogen	- 0.0316	0.5763	0.6929	0.0457
کربنات کلسیم Calcium Carbonate	0.2023	0.6778	- 0.13664	0.3291
اسیدیته Soil pH	- 0.7610	0.2804	- 0.0782	0.3515
هدایت الکتریکی Electrical Conductivity	- 0.3647	- 0.0246	0.5306	0.3074

جدول ۷- واریانس استخراجی برای دو محور اول تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای بیان همبستگی بین عوامل خاکی (به جز بافت خاک) با پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه

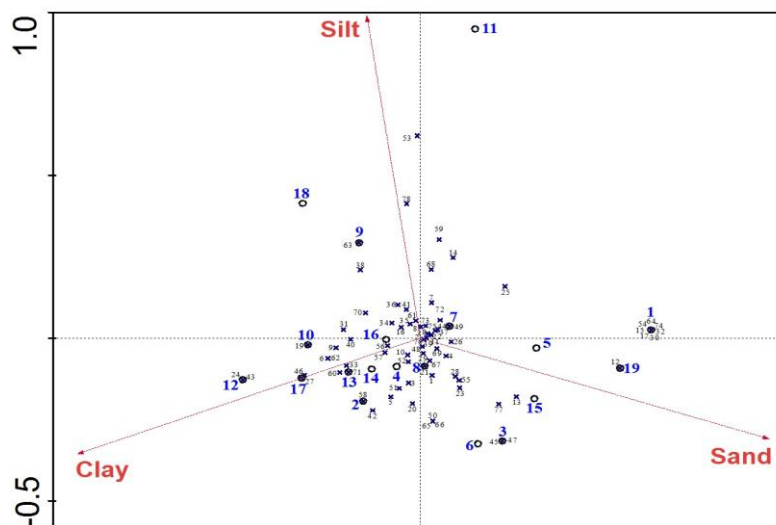
Table 7- Variance extracted for different axes of canonical correspondence analysis CCA to express soil properties-except soil texture, correlation with weed distribution in rain-fed wheat field of Maragheh region

	محور اول First vector	محور دوم Second vector	محور سوم Third vector	محور چهارم Fourth vector
مقدار ویژه Eigenvalues	0.223	0.172	0.129	0.105
همبستگی گونه با محیط Species-environment correlations	0.955	0.955	0.911	0.867
درصد تجمعی واریانس پراکنش گونه‌ها Cumulative percentage variance of species data	11.1	19.6	26	31.2
درصد تجمعی واریانس پراکنش گونه با محیط Cumulative percentage variance of species-environment relation	29.5	52.1	69.1	83

جدول ۸- نتایج آزمون مونت کارلو برای تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای بیان همبستگی بین عوامل خاکی (به جز بافت خاک) با پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه

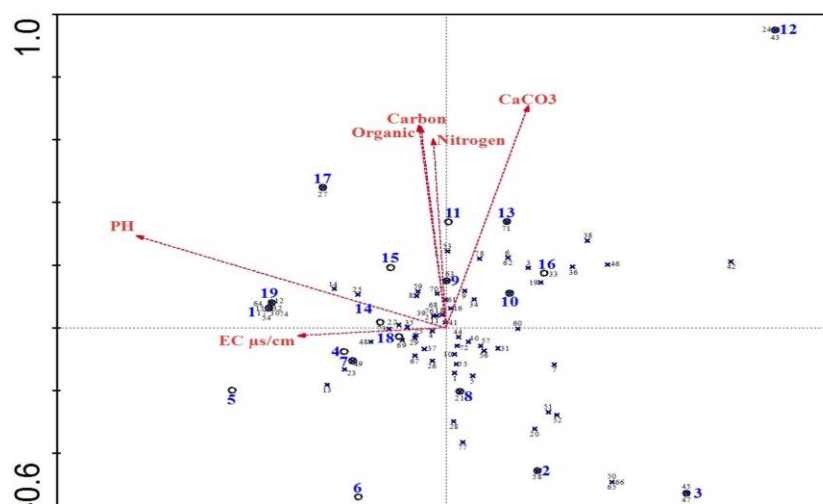
Table 8- The results of Monte Carlo test for canonical corresponding analysis CCA to express soil properties – except soil texture, correlation with weed distribution in rain-fed wheat field of Maragheh region

مقدار احتمال (P-value)	F نسبی (F-ratio)	آزمون معنی‌داری اولین محور کانونی Testing the significance of the first canonical axes
0.022	1.497	
0.036	1.208	آزمون معنی‌داری تمام محورها کانونی Testing the significance all of canonical axes



شکل ۱- دیاگرام تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای بررسی همبستگی بین پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه نسبت به هم و نسبت به نوع بافت خاک ((شن (Sand)، رس (Clay)، سیلت (Silt)). ضربدرها با کدهای اطراف مربوط به گونه‌های علف‌هرز (مراجعه شود به جدول ۱)؛ دایره با کدهای پررنگ برای مزارع گندم دیم مراغه استفاده شد. بردارها، نوع بافت خاک را نشان می‌دهند.

Figure 1- Canonical correspondence analysis (CCA) diagram to express soil texture (sand, clay, and silt) correlation with weeds distribution in rain-fed wheat fields of Maragheh region. Greek cross symbols with regular codes (see Table 1) were used for weed species; circle symbols with bolded codes (see Table 2) were used for rain-fed wheat fields of Maragheh region. Vectors show the soil texture.



شکل ۲- دیاگرام تجزیه تطابقی متعارف (CCA) برای بررسی همبستگی بین پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم دیم شهرستان مراغه نسبت به هم و نسبت به عوامل خاکی (به جز بافت خاک). ضربدرها با کدهای اطراف مربوط به گونه‌های علف‌هرز (مراجعه شود به جدول ۱)؛ دایره با کدهای پررنگ برای مزارع گندم دیم مراغه استفاده شد. بردارها، نوع بافت خاک را نشان می‌دهند.

Figure 2- Canonical correspondence analysis (CCA) diagram to express soil properties (except soil texture) correlation with weeds distribution in rain-fed wheat fields of Maragheh region. Greek cross symbols with regular codes (see Table 1) were used for weed species; circle symbols with bolded codes (see Table 2) were used for rain-fed wheat fields of Maragheh region. Vectors show the soil texture.

References

منابع مورد استفاده

- Abd El-Gani, M.M., and W.M. Amer. 2003. Soil- vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *Journal of Ariad Environments*. 55(4): 607-628.
- Ali, M.M., G. Dichinson, and K.J. Murphy. 2000. Predictors of plant diversity in a hyperarid desert wadi ecosystem. *Journal of Air Environments*. 45(3): 215-230.
- Amorim, P.K., and M.A. Batalha. 2007. Soil-vegetation relationships in hyperseasonal cerrado, seasonal cerrado, and wet grassland in Emas National Park (central Brazil). *Acta Oecologica*. 32(3): 319-327.
- Andreasen, C., and I.M. Skovgaard. 2009. Crop and soil factors of importance for the distribution of plant species on arable fields in Denmark. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 133(1-2): 61-67.
- Basiri, R. 2003. Ecological studying of Quercus Oliv. site using environmental factors analysis in Marivan, Iran. Ph.D. Thesis, Tarbiat Modarres University. (In Persian).
- Bourdot, G.W., D.J. Saville, and G.A. Hurrell. 1997. Evaluation of a weed relative leaf area model for predicting yield loss in wheat. Proceeding of the 50th NewZealand Plant Protection Society Conference. 442-446.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey. Edinburgh at the University of Press. V: 1-10.
- Enright, N.J., B.P. Miller, and R. Akhtar. 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan. *Journal of Arid Environments*. 61(3): 397-418.
- Fattahi, B., and A.R. Ildoromi. 2011. Effect of Some environmental factors on plant species diversity in the mountainous grasslands (Case Study: Hamedan-Iran). *International Journal Resources and Marine Science*. 1 (1): 45-52.
- Fried, G., L.R. Norton, and X. Reboud. 2008. Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 128(1-2): 68-76.
- Gomaa N.H. 2012. Composition and diversity of weed communities in Al-Jouf province, northern Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 19(3): 369-376.
- Hassannejad, S. 2011. Identification and weed mapping in wheat, barley and alfalfa fields of East Azerbaijan with geographical information system. Ph.D. Thesis. University of Tehran. (In Persian).
- Hassannejad, S., and S. Porheidar Ghafarbi. 2013. Weed flora survey in alfalfa (*Medicago sativa* L.) fields of Shabestar (northwest of Iran). *Archive of Agronomy and Soil Science*. 60(7): 971-991.
- Hassannejad, S., S. Porheidar Ghafarbi, E. Abbasvand, and B. Ghisvandi. 2014. Quantifying the effects of altitude and soil texture on weed species distribution in wheat fields of Tabriz, Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Science*. 5(1): 590-596.
- Holm, L. 1997. World weeds: Natural histories and distribution. John Wiley and Sons.
- Hoseiniye Tavassol, M. 2003. The relationship between a range of soil properties in a semi-arid region Taleqan. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 1: 115-130.

- Jafari, M., A. Tavili, M., Rostampour, M.A. Zare-Chahouki, and J. Farzadmehr. 2009. Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen. *Journal of Range and Watershed Management*. 62(2): 197-213. (In Persian).
- Jafari, M., and M.A. Zare-Chahouki. 2005. Relationship between vegetation and soil characteristics in rangelands of Qom Province (Iran). *Research and Originator Journal*. 9(4): 110-117.
- Jahantigh, M. 2002. Compare desert environments soil physical and chemical characteristics with different vegetation (Case Study: Southwestern of Sistan Region). *Human and Environment*. 60: 117-128. (In Persian).
- Javadi, S.A., A. Armoui, and M. Jafari. 2016. Investigation of relationship between vegetation factors and soil properties (Case Study: Khojir National Park). *Journal of Range and Watershed Management*. 69 (2): 353-366. (In Persian).
- Khalgani, J. 2007. Evaluation of weed damage to wheat fields. Final report of the research project. *National Plant Medicine Research Institute*. (In Persian).
- Mahdavi, A., M. Heydari, and J. Eshaghi Rad. 2010. Investigation on biodiversity and richness of plant species in relation to physiography and physico-chemical properties of soil in Kabirkoh protected area. *Forest and Poplar Research*. 18(3): 426-436. (In Persian).
- Mclean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. P. 199-224. In: Page AL. 1982. Methods of soil analysis: Part II. 2 Chemical and microbiological properties, 9.2.2, Second Edition. The American Society of Agronomy, Inc., Soil Science Society of America.
- Meador, B.A., and A.L. Hild. 2006. Potential selection in native grass populations by exotic invasion. *Molecular Ecology*. 15(8): 2291-2300.
- Minbashi Moeini, M., M. Baghestani, H. Rahimian Mashadi, and M. Aleefard. 2008. Weed mapping for irrigated wheat fields of Tehran province using geographic information system (GIS). *Iranian Journal of Weed Science*. 4(1): 97-118. (In Persian).
- Moaven, N., R. Ghorbani, and R. Rezaeian-Doloi. 2014. Investigation on biological control of Russian Knapweed (*Acroptilon repens* L.) with fungal pathogens. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. 24(2): 107-122. (In Persian).
- Monazeri, M. 1994. Studying the effectiveness of several herbicides in controlling weeds in wheat. *Plant Disease*. 69: 77-30. (In Persian).
- Nelson, D.W., and L.E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. p. 539-579. In: Page AL. 1982. Methods of soil analysis: Part II. 2 Chemical and microbiological properties, 9.2.2, Second Edition. The American Society of Agronomy, Inc., Soil Science Society of America.
- Norozzadeh, Sh., M.H. Rashed Mohasel, M., Nassiri Mahallati, A. Koocheki, and M. AbbasPour. 2008. Evaluation of species, functional and structural diversity of weeds in wheat fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 6(2): 471-485. (In Persian).
- Perring, F.H. 1973. Changing flora and fauna of Britain. Proceedings of a symposium held at University of Leicester. 7-25.

- Pinke, G., P. Karacsony, B., Czucz, Z. Botta-Dukat, and A. Lengyel. 2012. The influence of environment, management and site context on species composition of summer arable weed vegetation in Hungary. *Applied Vegetation Science*. 15(1): 136-144.
- Poggio, S.L., E.H. Satorre, and E.B. de la Fuente. 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 103(1): 225-235.
- Pysek, P. and J. Leps. 1991. Response of a weed community to nitrogen fertilization: a multivariate analysis. *Journal of Vegetation Science*. 2(2): 237-244.
- Rechinger, K.H. 1963-2007. Flora Iranica. Akademische Durck-u. Verlagsanstalt Graz-Austria. V: 1-170.
- Richards, L.A. 1969. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. US Salinity Laboratory Staff, Agricultural handbook, No. 60. USDA.
- Sperry, J.S., and U.G. Hacke. 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type. *Functional Ecology*. 16(3): 367-378.
- Tanveer, A., M. Tasneem, A., Khaliq, M.M. Javaid, and M.N. Chaudhry. 2013. Influence of seed size and ecological factors on the germination and emergence of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). *Planta Daninha*. 31(1): 39-51.
- Thomas, A.G. 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereals and oilseed crops. *Weed Science*. 33: 34-43.
- Toranjzar, H. 2004. Study ecology factors effectors effective on vegetation transmittal rangelands in Veshnoh of Qom province, Iran. Natural Resources, University of Tehran, and research campus, of Environmental Science M.Sc. Thesis.
- Veisi, M., H. Rahimian Mashadi, H., Alizade, M. Minbashi, and M. Oveisi. 2016. Survey of associations among soil properties and climatic factors on weed distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.) in Kermanshah province. *Journal of Agroecology*. 8(2): 197-211. (In Persian).
- Zand, E., H. Rahimian Mashadi, A., KOchaki, J., Ghalgani, K. Mosavi, and K. Ramazani. 2010. Weed ecology (management applications). Publications University of Mashhad. 558 p. (In Persian).
- Zare-Chahouki, M.A. 2002. Relations with physical and chemical soil Yazd Poshtkuh rangland vegetation using multivariate analysis. *Journal of Natural*. 55(3): 433-419.
- Zehtabian, G.R., M. Ghadimi, A. Tavili, and J. Bakhshi. 2010. Effect of underground water properties on distribution of vegetation types in marginal lands of Meighan playa – Arak province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*. 17(3): 353-361. (In Persian).
- Zhao, W.Y., J.L. Li, and J.G. Qi. 2007. Changes in vegetation diversity and structure in response to heavy grazing pressure in the northern Tianshan Mountions, China. *Journal of Arid Environments*. 68(3): 465-479.

Research Article

DOI:

Weed Community Response to Soil Type Using Canonical Correspondence Analysis (Case Study: Rain-Fed Wheat Fields in the Maragheh Region)

Soheila Porheidar Ghafarbi¹, Sirous Hassannejad^{2*}, Zahra Pournasir³, and Behrouz Fadaei³

Received: December 2022, Revised: 28 July 2023, Accepted: 6 August 2023

Abstract

This study aims to investigate the correlation between soil type and weed distribution in the rainfed wheat fields of the Maragheh region. For this reason, 50 wheat fields in different districts of the Maragheh region were selected in 1400, and sampling of the weeds type, density, and soil type was done using the W method. Canonical Correspondence Analysis (CCA) was used to correlate different weed species with soil texture, acidity, electrical conductivity, calcium carbonate, organic carbon, organic matter, and nitrogen. In total, 78 weed species were identified. Russian knapweed (*Acroptilon repens* (L.) DC.), winter wild oat (*Avena ludoviciana* (L.) Durieu), Catchweed Bedstraw (*Galium aparine* L.), and Cow Soapwort (*Vaccaria grandiflora* (Fisch. ex DC.) Jaub. & Spach) were weeds with a frequency of 100% in the study areas. The results of the CCA analysis showed that the percentage of sand is the most important in the distribution of weed species in terms of soil texture type. In terms of soil chemical properties, acidity and electrical conductivity had the maximum and minimum effect on the population composition of weeds, respectively. Bongardia chrysogonum (*Bongardia chrysogonum*), a unique species of Shakh-telo district, and shepherd's purse (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus), Tabrizi cornflower (*Centaurea congesta* Wagenitz), stinking hawkbeard (*Crepis foetida* L.), cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.), Cock's comb (*Onobrychis Crista-Galli* (L.) Lam.), pincushion flower (*Scabiosa Olivieri* Coult), and wild einkorn (*Triticum boeoticum* Boiss.), the endemic species of Senokesh district, are the most present in alkaline and sandy soils. Hog's-bean (*Hyoscyamus pusillus* L.) and common henbit (*Lamium amplexicaule* L.), the native species of the Khormazard district, are most present in soil with low acidity. The results of this study showed that the soil texture is responsible for 100% of the variance of the weed distribution. In comparison, the chemical properties of the soil only explain 52.1% of the variance of the species distribution, and some chemical properties affecting the weed community composition have been ignored.

Key words: Acidity, Correlation, Distribution, Soil texture, Weed abundance.

¹ Assistant Professor of Weed Science. Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Maragheh, Iran.

² Professor of Weed Science, Department of Plant Eco-Physiology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

³ Ph.D. Student of Agrotechnology, Department of Plant Eco-Physiology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

*Corresponding Authors: sirous_hassannejad@tabrizu.ac.ir