



Investigating the Change of Weed Flora in the Irrigated Wheat Fields of Isfahan County over Last 15 Years

Hajar Shafiee¹ | Hasan Alizadeh^{2✉} | Mostafa Oveisi³ | Mehdi Minbashi Moeini⁴

1. Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
2. Corresponding Author, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: malizade@ut.ac.ir
3. Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.
4. Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received: February 25, 2023
Received in revised form: July 12, 2023
Accepted: July 12, 2023
Published online: March 20, 2024

Keywords:

Abundance index,
canonical correspondence
analysis,
density,
frequency.

ABSTRACT

In order to investigate the changes in weed flora in the irrigated wheat fields of Isfahan county over a 15-year period (from 2019 to 2004), a systematic sampling of weeds was conducted in 100 farms with W pattern during wheat tillering to stem elongation stages. In 2004, the dominant weed species was winter wild oat (*Avena ludoviciana*) with a abundance index of 76.1; however, in 2019 three weed species, including winter wild oat, wild barley (*Hordeum spontaneum*), and littleseed canarygrass (*Phalaris minor*) were recognized as the dominant species with abundance indices of 70.1, 42.3, and 28.6, respectively. In 2004, the dominant broadleaf weed species were lambsquarters (*Chenopodium album*) with a dominance index of 67.9 and prostrate knotweed (*Polygonum aviculare*) with a dominance index of 31.96. However, in 2019, the highest dominance indices were observed in lambsquarters, prostrate knotweed, and Flixweed (*Descurainia Sophia*) with abundance indices of 78.4, 38.5, and 39.04, respectively. The correlation between weed distribution and soil factors (nitrogen, phosphorus, potassium, soil texture, and electrical conductivity), crop rotation, and herbicides was examined using canonical correspondence analysis (CCA). Littleseed canarygrass, wild barley, field brome (*Bromus commutatus*), licorice (*Glycyrrhiza glabra*), hoary cress (*Cardaria draba*), and yellow sweet clover (*Melilotus officinalis*) showed the highest correlation with soil nitrogen levels.

Cite this article: Shafiee, H., Alizadeh, H., Oveisi, M., & Minbashi Moeini, M. (2024). Investigating the change of weed flora in the irrigated wheat fields of Isfahan county over last 15 years. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 55(1), 11-22. DOI: 10.22059/ijfcs.2023.349212.654948.





بررسی تغییر فلور علف‌های هرز مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان طی یک دوره پانزده ساله

هاجر شفیعی^۱، حسن علیزاده^۲، مصطفی اویسی^۳، مهدی مین‌باشی معینی^۴

۱. دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۲. نویسنده مسئول، استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: malizade@ut.ac.ir
۳. دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۴. استاد موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	به منظور بررسی تغییر فلور علف‌های هرز مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان طی یک دوره ۱۵ ساله (سال ۱۳۹۸ نسبت به سال ۱۳۸۳) از علف‌های هرز ۱۰۰ مزرعه به روش سیستماتیک و مطابق با الگوی W در مرحله پنجه‌زنی تا ساقه‌رفتن گندم نمونه‌برداری انجام شد. گونه غالب علف هرز باریک‌برگ در سال ۱۳۸۳ یولاف وحشی زمستانه (<i>Avena ludoviciana</i>)، با شاخص غالبیت ۷۶/۱ بود؛ در حالی که در سال ۱۳۹۸ سه علف هرز یولاف وحشی زمستانه، جودره (<i>Hordeum spontaneum</i>) و خونی‌واش (<i>Phalaris minor</i>) به ترتیب با شاخص‌های غالبیت ۷۰/۱، ۴۲/۳ و ۲۸/۶ به عنوان گونه‌های غالب شناخته شدند. گونه‌های پهن‌برگ غالب در سال ۱۳۸۳، سلمه‌تره (<i>Chenopodium album</i>) با شاخص غالبیت ۶۷/۹ و هفت‌بند (<i>Polygonum aviculare</i>) با شاخص غالبیت ۳۱/۹۶ بود؛ در حالی که در سال ۱۳۹۸ بیشترین شاخص غالبیت در سه علف هرز سلمه‌تره، هفت‌بند و خاکشیر ایرانی (<i>Descurainia Sophia</i>) به ترتیب با شاخص‌های غالبیت ۷۸/۴، ۳۸/۵ و ۳۹/۰۴ مشاهده شد. با استفاده از آنالیز چند-متغیره همبستگی کانونی (CCA)، ارتباط پراکنش علف‌های هرز با عوامل خاک (نیترژن، فسفر، پتاسیم، بافت خاک و EC)، تناوب زراعی و علف‌کش‌ها بررسی شد. علف‌های هرز خونی‌واش، جودره، گیامستک (<i>Bromus commutatus</i>)، شیرین‌بیان (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)، از مک (<i>Cardaria draba</i>) و یونجه زرد (<i>Melilotus officinalis</i>) بیشترین همبستگی را با میزان نیترژن خاک داشتند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۶	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۴/۲۱	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۳	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۱/۰۱	
کلیدواژه‌ها: تجزیه تطابق کانونی، تراکم، شاخص غالبیت، فراوانی.	

استناد: شفیعی، ه.، علیزاده، ح.، اویسی، م.، و مین‌باشی معینی، م. (۱۴۰۳). بررسی تغییر فلور علف‌های هرز مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان طی یک دوره پانزده ساله. *علوم گیاهان زراعی ایران*، ۱۱(۱)، ۱۱-۲۲. DOI: 10.22059/ijfcs.2023.349212.654948



۱. مقدمه

علف‌های هرز گیاهان ناخواسته در مزارع هستند که به دلیل رقابت با محصول اصلی در استفاده از آب، مواد غذایی و نور باعث کندی رشد و کاهش چشمگیر در عملکرد گیاهان می‌شوند؛ از این رو کنترل علف‌های هرز در مزارع و باغات امری ضروری است (Cheimona et al., 2017؛ Muoni et al., 2014). بیشتر کشاورزان از راهبردهای مدیریتی برای به‌حداقل‌رساندن خسارت علف‌های هرز استفاده می‌کنند. به‌کارگیری این راهبردها برای جلوگیری از افزایش جمعیت علف‌های هرز، حفظ تنوع گیاهی و ویژگی‌های اکوسیستم زراعی ضروری بوده و باعث تغییر در فلور علف‌های هرز و ساختار جمعیت آن‌ها می‌شود (Scursoni et al., 2014). ساختار جوامع علف‌های هرز دربرگیرنده چرخه زندگی، تنوع و ترکیب گونه‌ای، غالبیت و پایداری در مقابل تغییرات محیطی، زمانی و مکانی علف‌های هرز است (Mahn, 1988). تغییر در جوامع علف‌های هرز تحت تاثیر عوامل مدیریتی مزرعه مانند تناوب زراعی، عوامل خاکی، سیستم‌های خاکورزی، بوجاری بذر، کاربرد کودها، تکنولوژی‌های برداشت و استفاده از علف‌کش‌ها برای کنترل علف‌های هرز ایجاد می‌شود (Kolarova et al., 2013). تغییر در عملیات خاکورزی با تغییر در محیط رشدی علف‌های هرز موجب تغییر در جمعیت آن‌ها می‌شود (Salonen et al., 2012). Manley et al. (2002) گزارش کردند که علف‌های هرز چند ساله و علف‌های هرز یکساله ریزدانه که نزدیک سطح خاک جوانه می‌زنند در سیستم خاکورزی بدون شخم غالبیت پیدا می‌کنند در مقابل علف‌های هرز یکساله که در عمق‌های مختلف جوانه می‌زنند در سیستم خاکورزی مرسوم غالبیت پیدا می‌کنند. نتایج محققان نشان داد علف‌های هرز *Datura stramonium* (L.)، *Tagetes minuta* (L.) و *Galinsoga parviflora* (Cav.) با خاک‌های سبک، *Xanthium strumarium* (L.) و *Hibiscus trionum* (L.) با خاک‌های سنگین (Firehun & Tamado, 2006)، *Bromus sterilis* (L.) و *Ammi majus* (L.) با خاک‌های قلیایی و رس بالا، *Portulaca oleraceae* (L.) و *Ranunculus sardous* (Crantz.) با خاک‌های شنی اسیدی همبستگی داشتند (Fried et al., 2008). گونه *Rumex* spp. و *Polygonum lapathifolium* (L.) تراکم بالایی در خاک‌های با اسیدیته ۵/۲ داشتند (Ervio et al., 1994). به‌کارگیری علف‌کش مشابه در هر سال به منظور کنترل علف‌های هرز، فشار انتخابی را در جامعه برای جمعیت‌های خاصی از علف هرز افزایش می‌دهد. فشار انتخابی باعث تغییر در فراوانی گونه‌های مختلف علف‌های هرز می‌شود؛ به‌طوری‌که با حذف گونه‌های حساس از جمعیت موجود به سایر علف‌های هرز اجازه گل‌دادن و تولید مثل می‌دهند (Manley et al., 2002). استفاده از علف‌کش 2,4-D برای چندین سال متوالی به‌منظور کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ، باعث غالب‌شدن علف‌های هرز باریک‌برگ در غلات شده است (Kudsk & Streibig, 2003). نیتروژن موجود در خاک ساختار جوامع گیاهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد؛ به‌طوری‌که در آزمایش Cathcart & Swanton (2004) مشخص شد که علف‌های هرز پهن‌برگ توانایی جذب غلظت بیشتری را در اندام‌های خود در مقایسه با گندم دارند، در نتیجه افزایش نیتروژن خاک موجب افزایش رقابت در آن‌ها می‌شود. همچنین قدرت جذب نیتروژن در علف هرز پشمکی (*Bromus tectorum* L.) بیشتر از گندم بود (Blackshaw et al., 2005). بنابراین دانستن اینکه ترکیب و ساختار جوامع علف‌های هرز تا چه اندازه از عملیات کشاورزی و عوامل محیطی تاثیر می‌پذیرد بسیار بااهمیت بوده و پیش‌نیاز مدیریت موثر آن‌ها می‌باشد (Nagaraju et al., 2014) و مدیریت کنترل علف‌های هرز را بهبود می‌بخشد. تعیین اینکه کدامیک از عملیات مدیریتی منجر به واکنش‌های قابل پیش‌بینی در ترکیب و ساختار جامعه علف‌های هرز می‌شود از اهداف اکولوژیست‌ها در مدیریت بهتر علف‌های هرز می‌باشد (Smith, 2006). اجرای مطالعات دوره‌ای شناسایی و بررسی تغییرات فلور علف‌های هرز در اثر روش‌های مدیریتی، به شناسایی پتانسیل مشکلات تولیدی و طراحی راهبردهای مدیریتی به منظور جلوگیری از افزایش جمعیت علف‌های هرز کمک می‌کند. بنابراین با تکمیل اطلاعات و پیش‌بینی اثرات مختلف عملیات زراعی روی جوامع، استراتژی‌هایی با اثرات انتخابی روی گونه‌های مختلف جوامع علف‌های هرز طراحی کنیم (Manely et al., 2002). نمونه‌برداری مداوم، یکی از گزینه‌های ارزیابی توزیع علف‌های هرز در مزارع می‌باشد. تکنیک CCA اثرات ویژه متغیرها را به مقدار زیادی توسعه داده و نشان می‌دهد که مدلی قوی برای تعیین ارتباط بین گونه‌ها و محیط می‌باشد. از مشخصات ویژه CCA، کاربرد رگرسیون و همبستگی می‌باشد که برای بررسی روابط بین توزیع گونه‌ها و عوامل محیطی استفاده می‌شود. در CCA از همبستگی و رگرسیون داده‌های فلورستیکی و عوامل محیطی در داخل آنالیز رگرسیون استفاده می‌شود (Shafagh Kolvanagh & Abbasvand, 2013).

به دلیل جایگاه خاص گندم در بین محصولات کشاورزی به‌ویژه از نظر تامین امنیت غذایی و به منظور قطع وابستگی غذایی و رسیدن به مرز خودکفایی، بررسی تغییر فلور علف‌های هرز به منظور مدیریت علف‌های هرز گندم امری ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه بررسی مجدد علف‌های هرز، مقایسه فلور جدید با نتایج مطالعات انجام شده در سال‌های گذشته، بررسی اثر راهبردهای مدیریتی طی سالیان گذشته بر فلور علف هرز شهرستان، ارزیابی فراوانی و توزیع علف‌های هرز متداول و ثبت گونه‌های جدیدی است که در حال حاضر با تراکم کم مشاهده شده ولی ممکن است در آینده در دسر ساز شوند و یا ثبت گیاهان مهاجم به منطقه به منظور برنامه‌ریزی‌های لازم مدیریتی در مزارع گندم شهرستان اصفهان در یک دوره ۱۵ ساله (۱۳۹۸ نسبت به ۱۳۸۳) بود.

۲. روش‌شناسی پژوهش

۲-۱. نمونه‌برداری از مزارع

در سال ۱۳۸۳ فلور علف‌های هرز مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان با توجه به سطح زیر کشت گندم شهرستان توسط Minbashi Moini (2006) مورد ارزیابی قرار گرفت. پانزده سال بعد، در سال ۱۳۹۸ مجدداً از همان مزارع به منظور بررسی تغییر فلور علف‌های هرز نمونه‌برداری انجام شد. این مزارع بر اساس اطلاعات ثبت شده (طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا) در بررسی اولیه (۱۳۸۳) با استفاده از دستگاه جی‌پی‌اس شناسایی و بر اساس مساحت به سه دسته تقسیم‌بندی شدند. نوع الف: یک تا پنج هکتاری، نوع ب: شش تا ۱۵ هکتاری، نوع ج: مزارع ۱۶ هکتاری به بالا. سپس نمونه‌برداری از ۱۰۰ مزرعه گندم در مرحله پنجه‌زنی تا ساقه‌رفتن با استفاده از روش سیستمیک w (پنج، نه و ۱۳ نقطه بر اساس مساحت مزرعه) و با قاب نمونه‌برداری به ابعاد ۰/۵ * ۰/۵ متر (Thomas, 1985) انجام شد. علف‌های هرز هر قاب به تفکیک خانواده، جنس و گونه شناسایی (Mayerova et al., 2018)، سپس فراوانی، یکنواختی، تراکم، میانگین تراکم و شاخص غالبیت گونه‌های مختلف بر اساس معادلات ارائه شده (۱ تا ۵) محاسبه شد.

$$fk = \frac{\sum y_i}{n} * 100$$

۱- فراوانی گونه (Frequency):

F_k : فراوانی گونه K (Thomas, 1985)،

Y_i : حضور (۱) و یا عدم حضور (۰) گونه K در مزرعه شماره i

n: تعداد مزارع مورد بازدید،

$$u_k = \frac{\sum_1^n \sum_1^m x_{ij}}{m * n} * 100$$

۲- یکنواختی (Uniformity):

U_k : یکنواختی مزرعه برای گونه K (Thomas, 1985)،

X_{ij} : حضور (۱) و یا عدم حضور (۰) گونه k در کادر شماره i در مزرعه شماره j،

n: تعداد مزارع بازدید شده،

m: تعداد قاب پرتاب شده،

$$D_{ki} = \frac{\sum_1^m z_j}{m} * 4$$

۳- تراکم (Density):

D_{ki} : تراکم (تعداد بوته در متر مربع) برای گونه K در مزرعه شماره i (Thomas, 1985)،

Z_j : تعداد گیاهان در قاب (۲۵ متر مربعی)،

m: تعداد قاب پرتاب شده،

$$MFD_{ki} = \frac{\sum_1^n D_{ki}}{n}$$

۴- میانگین تراکم (Mean Density):

MFD_k : میانگین تراکم گونه k (Thomas, 1985)،

D_{ki} : تراکم (تعداد بوته در متر مربع) برای گونه k در مزرعه شماره i،

n: تعداد مزارع مورد مطالعه،

$$AI_k = F_k + U_k + MFD_k$$

۵- شاخص غالبیت (Abundance Index):

AI: شاخص غالبیت گونه K (Minbashi Moini, 2006).

پس از انجام محاسبات لازم و تعیین شاخص‌های جمعیتی علف‌های هرز، نتایج حاصل از بررسی اول (سال ۱۳۸۳) با نتایج حاصل از بررسی دوم (سال ۱۳۹۸) با یکدیگر مقایسه و تجزیه و تحلیل شدند. همزمان با عملیات نمونه‌برداری، کشاورز مزرعه شناسایی و سوالات مدیریتی درباره روش‌های کنترل علف‌های هرز در مزرعه مانند علف‌کش‌های مورد استفاده، سابقه کشت مزرعه و ... پرسیده و در فرم مربوطه ثبت شد.

۲-۲. بررسی همبستگی بین پراکنش علف‌های هرز با عوامل مدیریتی

از تجزیه تطابق کانونی (CCA) جهت تعیین ارتباط و میزان همبستگی بین پراکنش علف‌های هرز و عوامل مدیریتی و خاکی استفاده شد (Dieleman et al., 2000; Lososova et al., 2006). عوامل مدیریتی شامل نوع علف‌کش مورد استفاده، تناوب زراعی و عوامل خاکی شامل بافت خاک و عناصر غذایی مانند نیتروژن، پتاسیم و فسفر، اسیدیته و ظرفیت تبادل کاتیونی بود. اطلاعات مربوطه به عوامل مدیریتی با استفاده از نتایج پرسشنامه‌ها و اطلاعات مربوط به عوامل خاکی از نتایج آزمون خاکی قبلی به دست آمدند. داده‌ها وارد نرم‌افزار Excel شدند. در نهایت به وسیله نرم‌افزار Canoco و با استفاده از تجزیه تطابق کانونی ارتباط بین عوامل مدیریتی با علف‌های هرز بررسی شد.

۳. یافته‌های پژوهش و بحث

در نمونه‌برداری از ۱۰۰ مزرعه گندم (*Triticum aestivum* L.) شهرستان اصفهان در سال ۱۳۹۸، در مجموع ۲۹ گونه علف هرز متعلق به هشت خانواده گیاهی (Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, chenopodiaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Convolvulaceae و Boraginaceae) شناسایی شد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود در سال ۱۳۸۳ (Minbashi Moini, 2006)، گونه غالب علف هرز باریک‌برگ یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana* Dur.)، با شاخص غالبیت ۷۶/۱ بود؛ در حالی که، در سال ۱۳۹۸ سه علف هرز یولاف وحشی زمستانه، جودره (*Hordeum spontaneum* Koch.) و خونی‌واش (*Phalaris minor* Retz.) به ترتیب با شاخص‌های غالبیت ۷۰/۱، ۴۲/۳ و ۲۸/۶ به عنوان گونه‌های غالب شناخته شدند. بیشترین شاخص غالبیت در بین علف‌های هرز باریک‌برگ در علف هرز یولاف وحشی زمستانه دیده شد که بیانگر حضور این علف هرز از ۱۵ سال پیش بوده و همچنان مشکل‌ساز می‌باشد. گونه‌های پهن‌برگ غالب در سال ۱۳۸۳، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) با شاخص غالبیت ۶۷/۹ و هفت‌بند (*Polygonum aviculare* L.) با شاخص غالبیت ۳۱/۹۶ بود؛ در حالی که در سال ۱۳۹۸ بیشترین شاخص غالبیت در سه علف هرز سلمه‌تره، هفت‌بند و خاکشیر ایرانی (*Descurainia sophia* (L.) Schar.) به ترتیب با شاخص‌های غالبیت ۷۸/۴، ۳۸/۵ و ۳۹/۰۴ مشاهده شد. بیشترین شاخص غالبیت در بین علف‌های هرز پهن‌برگ در علف هرز سلمه‌تره در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۸ مشاهده شد. همچنین علف هرز هفت‌بند نیز جزو علف‌های هرز غالب همچنان باقی مانده بود که علت آن مصرف زود هنگام علف‌کش‌های توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ در اوایل بهار و قابلیت سبز شدن علف هرز سلمه‌تره و هفت‌بند در محدوده زمانی بعد از استفاده علف‌کش می‌باشد و روش‌های مدیریتی تأثیر قابل توجهی در کاهش غالبیت علف هرز نداشته است. بعد از سلمه‌تره بیشترین شاخص غالبیت در خاکشیر ایرانی دیده شد که علت آن افزایش سرعت رشد این گیاه در ابتدای فصل زراعی است که منجر به افزایش ارتفاع، گسترش کانونی علف هرز روی گیاه زراعی، افزایش فتوسنتز و در نهایت، افزایش تعداد بذر این علف هرز می‌شود که مشابه نتایج Khanjani و همکاران. (2017) است. علف‌های هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) و خارشر (*Alhagi pseudalhagi* (M.B) Des.) علیرغم کاهش شاخص غالبیت همچنان علف‌های هرز مزاحم برداشت بودند. دلیل عدم کنترل خارشر، شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.)، گلرنگ وحشی (*Carthamus oxyacanthus* M. Bieb.)، نی و پیچک صحرایی را رشد این گونه‌ها بعد از مصرف علف‌کش‌های توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ و تری‌بنورون‌متیل دانستند (Purazar & Khalaghani, 2009) و سال‌ها مدیریت علف‌های هرز نتوانسته جمعیت آن‌ها را کاهش دهد. بیشترین افزایش غالبیت در علف‌های هرز باریک‌برگ، در علف هرز جودره مشاهده شد که شاخص

غالبیت آن در سال ۸۳، ۲/۸۱ بود (Minbashi Moini, 2006) و در سال ۱۳۹۸ به ۴۲/۳ رسید که از دلایل آن می‌توان به خشکسالی، کشت مداوم گندم، عدم کارایی باریک‌برگ‌کش‌های رایج گندم (کلودینافوپ پروپارژیل) و استفاده آن توسط کشاورزان، مصرف بذور خودمصرفی، و عدم تناوب زراعی اشاره کرد. نتایج بررسی Jamali & Jokar (2010) نشان داد کشت پی‌درپی گندم و گندم با کلزا (*Brassica napus* L.) بیشترین تراکم جودره را طی سال‌های تناوب داشتند و دو علف‌کش فنوکساپروپ و کلودینافوپ پروپارژیل تأثیری بر کاهش جمعیت این علف هرز نداشته است. علی‌رغم کنترل کامل یولاف وحشی با علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل، جودره تحمل بالایی به این علف‌کش دارد و بایستی از مصرف آن در مزارع آلوده به جودره جلوگیری شود (Hosseini et al., 2015). غلظت هورمون گیاهی آبسزیک‌اسید و اسیدآمینه پرولین در شرایط خشکی افزایش می‌یابد که این دو ماده نقش مهمی در تحمل گیاه به خشکی دارد.

Bandurska & Stroinski (2003) گزارش کردند که در شرایط کمبود آب، علف هرز جودره در مقایسه با گندم زودتر و میزان بیشتری آبسزیک‌اسید را در ریشه و برگ افزایش داده و و میزان پرولین در ریشه جودره دو برابر گندم می‌باشد. همچنین علف هرز جودره اغلب چرخه زندگی خود را در شرایط بسیار شدید خشکسالی کامل می‌کند و دارای تنوع ژنتیکی وسیعی می‌باشد که در گونه‌های زراعی این تنوع وجود ندارد. عامل دیگر مصرف کود نیتروژنه بوده که منجر به افزایش علف‌های هرز نیتروژن‌دوست از جمله جودره شده است که به دلیل افزایش مصرف کود نیتروژنه در طی سال‌های گذشته شرایط را برای رشد این علف هرز مساعد کرده است. کاربرد کودهای نیتروژنه بیش از مصرف بهینه، سبب شده علف هرز جودره در رقابت با گندم پیروز شود. علف هرز جودره بیشتر از گندم نسبت به سطوح مختلف نیتروژن واکنش داده و در رقابت با گندم باعث میزان نیتروژن در اندام هوایی گندم شده و با افزایش تراکم جودره این میزان بیشتر کاهش یافته است (Hamidi et al., 2010).

جدول ۱. مقایسه شاخص‌های جمعیتی علف‌های هرز مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۸.

No.	Weed Species	Frequency% (SE)		Uniformity (SE)		Density (plant/m ²) (SE)		Abundance Index (SE)	
		1383	1398	1383	1398	1383	1398	1383	1398
1	<i>Chenopodium album</i> L.	63.4 (±1.7)	75 (±2)	0.35 (±0.02)	0.37 (±0.02)	4.1 (±0.2)	3.01 (±0.1)	67.9 (±2.1)	78.4 (±2.12)
2	<i>Avena ludoviciana</i> Dur.	59 (±1.2)	66 (±1.7)	0.49 (±0.01)	0.46 (±0.02)	16.56 (±0.45)	3.66 (±0.14)	76.01 (±2)	70.1 (±2.16)
3	<i>Hordeum spontaneum</i> Koch.	2.41 (±0.02)	40 (±2)	0.01 (±0.05)	0.26 (±0.2)	0.38 (±0.02)	2.01 (±0.13)	2.81 (±0.03)	42.3 (±2.33)
4	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (MB) Desv.	11.27 (±0.75)	1 (±2)	0.02 (±0.01)	0.07 (±0.1)	0.5 (±0.03)	0.34 (±0.04)	11.8 (±1.5)	42.1 (±2.05)
5	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	63.4 (±0.35)	40 (±2)	0.33 (±0.03)	0.17 (±0.01)	4 (±0.02)	1.12 (±0.07)	67.8 (±2.12)	41.3 (±2.09)
6	<i>Polygonum aviculare</i> L.	31.02 (±1.12)	37 (±2)	0.13 (±0.03)	0.19 (±0.02)	0.81 (±0.02)	1.26 (±0.07)	31.96 (±1.74)	38.5 (±2.09)
7	<i>Phalaris minor</i> Retz.	12.07 (±0.36)	27 (±2)	0.07 (±0.01)	0.17 (±0.02)	1.46 (±0.05)	1.45 (±0.13)	13.6 (±0.71)	28.6 (±2.15)
8	<i>Hordeum murinum</i> L.	7.24 (±0.2)	16 (±2)	0.05 (±0.02)	0.09 (±0.01)	1.15 (±0.05)	0.38 (±0.04)	8.44 (±1.51)	16.8 (±2.05)
9	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	22.76 (±0.32)	12 (±1)	0.13 (±0.05)	0.05 (±0.01)	0.94 (±0.02)	0.33 (±0.04)	23.83 (±0.23)	12.38 (±1.05)
10	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	9.65 (±1.56)	11 (±1)	4.05 (±0.22)	0.04 (±0.009)	0.19 (±0.02)	0.18 (±0.02)	13.9 (±0.5)	11.22 (±1.02)
11	<i>Salsola kali</i> L.	5.2 (±1.1)	9 (±1)	0.02 (±0.01)	0.04 (±0.009)	0.26 (±0.02)	0.24 (±0.03)	5.5 (±0.5)	9.29 (±1.03)
12	<i>Eruca sativa</i> Mill.	0.69 (±0.1)	6 (±1)	0.03 (±0.01)	0.02 (±0.007)	0.02 (±0.01)	0.15 (±0.03)	0.71 (±0.1)	6.18 (±1.04)
13	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	8.3 (±1.15)	6 (±1)	0.04 (±0.01)	0.03 (±0.007)	0.43 (±0.01)	0.14 (±0.03)	8.7 (±0.51)	6.17 (±1.04)
14	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	2.76 (±0.6)	4 (±0.9)	0.01 (±0.01)	0.01 (±0.005)	0.22 (±0.05)	0.1 (±0.02)	2.99 (±0.5)	4.12 (±0.93)
15	<i>Cirsium arvense</i> (L.) scop.	1.4 (±0.05)	3 (±0.8)	0.009 (±0.005)	0.016 (±0.006)	0.08 (±0.02)	0.11 (±0.03)	1.47 (±0.2)	3.13 (±0.84)
16	<i>Tragopogon major</i> Jacq.	2.76 (±0.1)	3 (±0.8)	0.009 (±0.005)	0.014 (±0.005)	0.07 (±0.01)	0.09 (±0.02)	2.84 (±0.51)	3.11 (±0.83)
17	<i>Centaurea depressa</i> M.B.	3.1 (±1.1)	1 (±0.6)	0.01 (±0.002)	0.006 (±0.003)	0.04 (±0.001)	0.03 (±0.01)	3.2 (±0.5)	1.03 (±0.61)

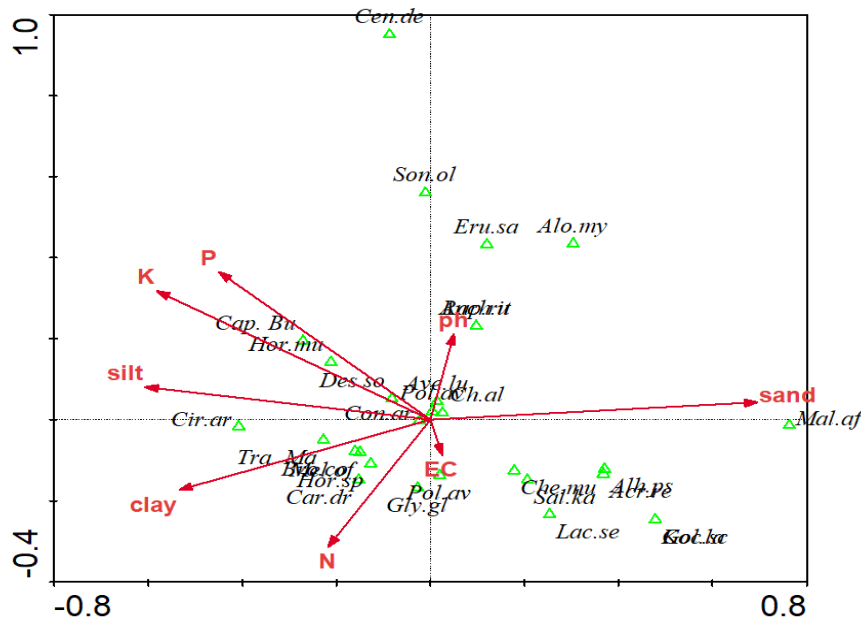
SE: (Standard Error)

بعد از جودره علف هرز خونی‌واش با شاخص غالبیت ۱۳/۶ در سال ۱۳۸۳ (Minbashi Moini, 2006)، به شاخص غالبیت ۲۸/۶ در سال ۱۳۹۸ رسیده بود که علت آن با توجه به پرسشنامه‌های پرشده، سمپاشی در مرحله نامناسب رشدی علف هرز و استفاده از

سمپاش نامناسب می‌باشد. علف هرز گیامستک نیز با شاخص غالبیت ۱۳/۷، در مزارع در حال گسترش است و بیشتر در مزارعی که تحت کشت مداوم گندم - گندم قرار گرفته بودند مشاهده شد. Sarani *et al.* (2006) تناوب زراعی را مهمترین و موثرترین روش‌های کنترل بروموس (*Bromus japonicus* Thunb) در گندم دانستند و مهمترین گیاهانی که جهت کنترل و کاهش جمعیت بروموس در تناوب با گندم زمستانه موثر هستند، ذرت (*Zea mays* L.)، سورگوم (*Sorghum bicolor* Moench (L.))، سویا (*Glycine max* L.)، ارزن (*Panicum miliaceum* L.)، و نخود (*Cicer arietinum* L.) می‌باشند. در سال ۱۳۹۸، ۱۲ گونه علف هرز جدید اضافه و ۱۳ گونه علف هرز (نسبت به سال ۱۳۸۳) حذف شده بود (جدول ۲).

۱-۳. همبستگی بین تراکم علف‌های هرز و عوامل خاکی

نتایج بای‌پلات (شکل ۱) نشان داد علف‌های هرز یولاف وحشی، سلمه‌تره، هفت‌بند و پیچک صحرایی در مرکز بای‌پلات بی‌تفاوت به عوامل مورد مطالعه در هر منطقه و هر نوع خاک یافت می‌شوند. در رتبه‌بندی گونه‌های گیاهی با استفاده از شاخص غالبیت (جدول ۱) همین گونه‌ها جزو گونه‌های غالب بودند. علف‌های هرز خونی‌واش، جودره، گیامستک، شیرین‌بیان، ازماک (*Cardaria draba* (L.) Desv) و یونجه زرد (*Melilotus officinalis* (L.) Pall) بیشترین همبستگی را با میزان نیتروژن موجود در خاک داشتند. Veisi (2013) نیز گزارش دادند که علف هرز جودره به شدت با میزان نیتروژن خاک همبستگی مثبت دارد. علف هرز سنگ (*Tragopogon major* Jacq.) بیشترین همبستگی با میزان رس موجود در خاک داشته و علف هرز خارلته (*Cirsium arvense* (L.) scop.) با میزان سیلت موجود در خاک همبستگی مثبت داشتند. علف‌های هرز خاکشیر ایرانی، جوموشی (*Hordeum murinum* L.) و کیسه‌کشیش (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.) با میزان فسفر و پتاسیم موجود در خاک همبستگی مثبت داشتند.



شکل ۱. موقعیت گونه‌های علف هرز تحت تاثیر عوامل خاکی در بای‌پلات حاصل از روش تجزیه همبستگی کانونی (CCA) در مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان. Abbreviation: Ave.lu: *Avena ludoviciana*, Phal.mi: *Phalaris minor*, Hor.sp: *Hordeum spontaneum*, Bro.co: *Bromus commutatus*, Ch.al: *Chenopodium album*, Pol.av: *Polygonum aviculare*, Des.so: *Descurainia sophia*, Car.dr: *Cardaria draba*, Mel.of: *Melilotus officinalis*, Hor.mu: *Hordeum murinum*, Alo.my: *Alopecurus myosuroides*, Eru.sa: *Eruca sativa*, Cen.de: *Centaurea depressa*, Con.ar: *Convolvulus arvensis*, Sal.ka: *Salsola kali*, Acr.re: *Acroptilon repens*, Gol.la: *Goldbachia laevigata*, Cir.ar: *Cirsium arvense*, Tra.Ma: *Tragopogon major*, Mal.af: *Malcolmia africana*, Rap.ru: *Rapistrum rugosum*, Che.mu: *Chenopodium murale*, Alh.ps: *Alhagi pseudalhagi*, Gly.gl: *Glycyrrhiza glabra*, Son.ol: *Sonchus oleraceus*, Lac.se: *Lactuca serriola*, Anch.it: *Anchusa italic*, Koc.sc: *Kochia scoparia*, Cap.Bu: *Capsella bursa-pastoris*.

جدول ۲. علف‌های هرز حذف شده و جدید مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۹۸.

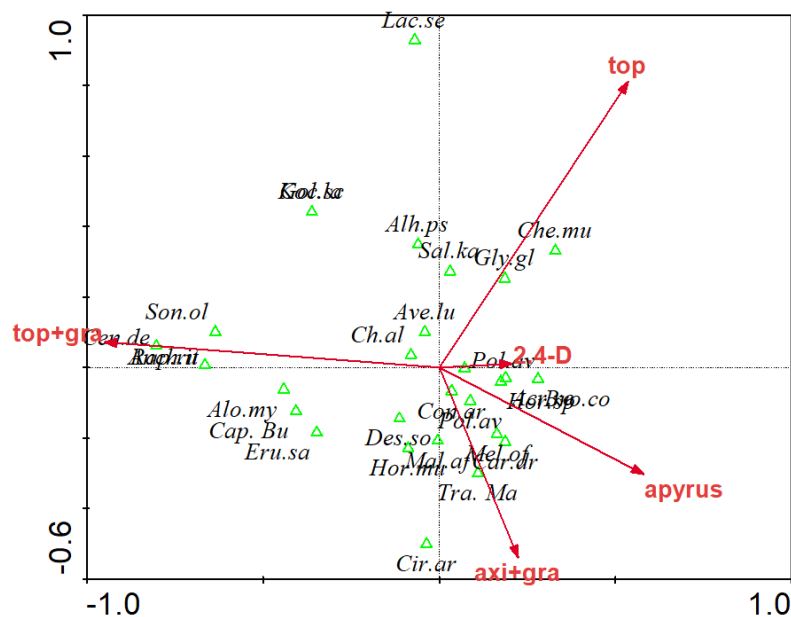
No.	Weed Species	Frequency% (SE)		Uniformity (SE)		Density (plant.m ²) (SE)		Abundance Index (SE)	
		1383	1398	1383	1398	1383	1398	1383	1398
1	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Schar.	0	38 (±2)	0	0.13 (±0.2)	0	0.91 (±0.6)	0	39.04 (±2.08)
2	<i>Bromus commutatus</i> (Schrad.)	0	13 (±1.5)	0	0.09 (±0.1)	0	0.6 (±0.08)	0	13.7 (±1.51)
3	<i>Chenopodium murale</i> (L.)	0	6 (±1)	0	0.03 (±0.07)	0	0.21 (±0.04)	0	6.24 (±1.04)
4	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) pall	0	5 (±0.9)	0	0.056 (±0.006)	0	0.12 (±0.02)	0	5.17 (±0.93)
5	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.)	0	5 (±0.9)	0	0.02 (±0.006)	0	0.09 (±0.02)	0	5.11 (±0.93)
6	<i>Malcolmia africana</i> (L.) R.Br.	0	2 (±0.6)	0	0.008 (±0.004)	0	0.03 (±0.01)	0	2.04 (±0.61)
7	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	0	2 (±0.6)	0	0.008 (±0.004)	0	0.05 (±0.02)	0	2.06 (±0.62)
8	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	0	1 (±0.4)	0	0.004 (±0.002)	0	0.01 (±0.007)	0	1.02 (±0.41)
9	<i>Goldbachia laevigata</i> (MB.) DC.	0	1 (±0.4)	0	0.004 (±0.002)	0	0.02 (±0.01)	0	1.03 (±0.41)
10	<i>Lactuca serriola</i> (L.)	0	1 (±0.4)	0	0.002 (±0.002)	0	0.01 (±0.004)	0	1.01 (±0.41)
11	<i>Anchusa italica</i> (Retz.)	0	1 (±0.4)	0	0.002 (±0.002)	0	0.008 (±0.004)	0	1.01 (±0.41)
12	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schral.	0	1 (±0.4)	0	0.004 (±0.002)	0	0.02 (±0.01)	0	1.02 (±0.41)
13	<i>Sisymbrium irio</i> (L.)	20.68 (±2.17)	0	13.51 (±1.71)	0	2.4 (±0.22)	0	36.59 (±2.75)	0
14	<i>Silene conoidea</i> (L.)	10.32 (±1.72)	0	6.08 (±1.14)	0	9.3 (±0.92)	0	25.7 (±1.75)	0
15	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	17.24 (±1.9)	0	5.4 (±0.52)	0	0.8 (±0.16)	0	23.44 (±1.22)	0
16	<i>Lolium temulentum</i> (L.)	13.79 (±1.34)	0	3.37 (±0.74)	0	5.3 (±0.52)	0	22.46 (±1.55)	0
17	<i>Carthamus oxyacanthus</i> Bieb.	3.44 (±0.21)	0	1.35 (±0.02)	0	6.4 (±0.51)	0	11.19 (±1.12)	0
18	<i>Atriplex</i> spp.	3.44 (±0.24)	0	2.02 (±0.02)	0	3.2 (±0.52)	0	8.66 (±1.52)	0
19	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) scop.	3.44 (±0.11)	0	1.35 (±0.03)	0	2.4 (±0.09)	0	7.19 (±0.97)	0
20	<i>Malva sylvestris</i> (L.)	3.44 (±0.25)	0	1.35 (±0.31)	0	2.4 (±0.02)	0	7.19 (±0.86)	0
21	<i>Ammi majus</i> (L.)	3.44 (±0.14)	0	1.35 (±0.04)	0	1.6 (±0.02)	0	6.39 (±0.75)	0
22	<i>Peganum harmala</i> (L.)	3.44 (±0.22)	0	0.67 (±0.05)	0	1.6 (±0.06)	0	5.71 (±0.54)	0
23	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	3.44 (±0.19)	0	0.67 (±0.03)	0	0.8 (±0.04)	0	4.91 (±0.41)	0
24	<i>Plantago</i> spp.	3.44 (±0.21)	0	0.67 (±0.04)	0	0.8 (±0.03)	0	4.91 (±0.36)	0
25	<i>Myagrurn perfoliatum</i> (L.)	3.44 (±0.19)	0	2.02 (±0.02)	0	4 (±1.74)	0	4.46 (±0.42)	0

SE: (Standard Error)

۲-۳. همبستگی بین تراکم علف‌های هرز و علف‌کش‌ها

همبستگی بین تراکم علف‌های هرز و علف‌کش‌ها با توجه به علف‌کش‌های مورد استفاده که در پرسشنامه‌هایی که پر شده بود بررسی شد. نمودار بای‌پلات (شکل ۲) نشان داد علف هرز یولاف وحشی با علف‌کش پینوکسدان (آکسیال) همبستگی منفی دارد و نتیجه استفاده از این علف‌کش در کنترل یولاف موثر بوده است. Veisi (2013) طی بررسی ارتباط علف‌کش‌ها با پراکنش علف‌های هرز مزارع گندم گزارش کرد که علف‌کش پینوکسدان یولاف وحشی زمستانه را کنترل کرده و علف‌کش کلودینافوپ پروپازریل (تاپیک) می‌تواند تاثیر مناسبی روی علف‌های هرز باریک‌برگ از جمله یولاف وحشی داشته باشد. همبستگی نسبی این

علف هرز با علف‌کش کلودینافوپ پروپارژیل نشان می‌دهد تا اندازه‌ای این علف‌کش در کنترل یولاف وحشی موثر می‌باشد. علف هرز خونی‌واش همبستگی منفی با استفاده مخلوط علف‌کش‌های کلودینافوپ پروپارژیل و تری‌بنورون متیل (گرانستار) داشته و کلودینافوپ پروپارژیل می‌تواند کنترل موثری روی این علف هرز داشته باشد. علف هرز هفت‌بند همبستگی مثبتی با علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ داشته و نشان می‌دهد جمعیت این علف هرز به دلیل عدم تاثیر علف‌کش بر علف هرز هفت‌بند افزایش یافته است. علف هرز سلمه‌تره همبستگی منفی با علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ داشته و این علف‌کش توانسته این علف هرز را کنترل کند. همچنین علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ در کنترل علف هرز خاکشیر ایرانی موثر بوده است و نشان می‌دهد در مزارعی که سابقه استفاده از این علف‌کش را داشته جمعیت این علف‌های هرز مشاهده نشده است. علف‌های هرز علف‌شور (*Salsola kali* L.)، یونجه‌زرد و پیچک صحرایی ارتباط نزدیکی با علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ داشته که نشان از عدم کنترل مناسب آن‌ها توسط توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ در مزرعه دارد. علف هرز کیسه‌کشیش، منداب (*Eruca sativa* Mill.) و شلمی (*Rapistrum rugosum* (L.) All.) همبستگی منفی با علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ داشته و در مزارع با سابقه مصرف این علف‌کش، جمعیت این علف هرز کمتر مشاهده شده است. علف هرز جودره و گیامستک همبستگی مثبتی را با علف‌کش سولفوسولفورون (آپیروس) داشته و در مزارع با سابقه استفاده از این علف‌کش‌ها، جمعیت این علف‌های هرز افزایش یافته است. دلیل عدم کنترل موثر این علف‌کش روی این علف‌های هرز با توجه به پرسشنامه تکمیلی، زمان و ادوات نامناسب سمپاشی و شاید مقاومت به علف‌کش سولفوسولفورون باشد که موضوع مقاومت علف هرز جودره به علف‌کش سولفوسولفورون می‌بایستی در شهرستان اصفهان بررسی شود. Faramarzi & Madandost (2015) مقاومت توده‌های جودره به علف‌کش سولفوسولفورون را در برخی شهرستان‌های استان فارس گزارش کرده و بررسی Hosseini *et al.* (2021) نشان داد پاسخ علف هرز جودره به علف‌کش سولفوسولفورون متفاوت بوده که احتمالاً دلیل آن، تنوع درون جمعیت‌ها و تحمل آن‌ها به علف‌کش سولفوسولفورون است.

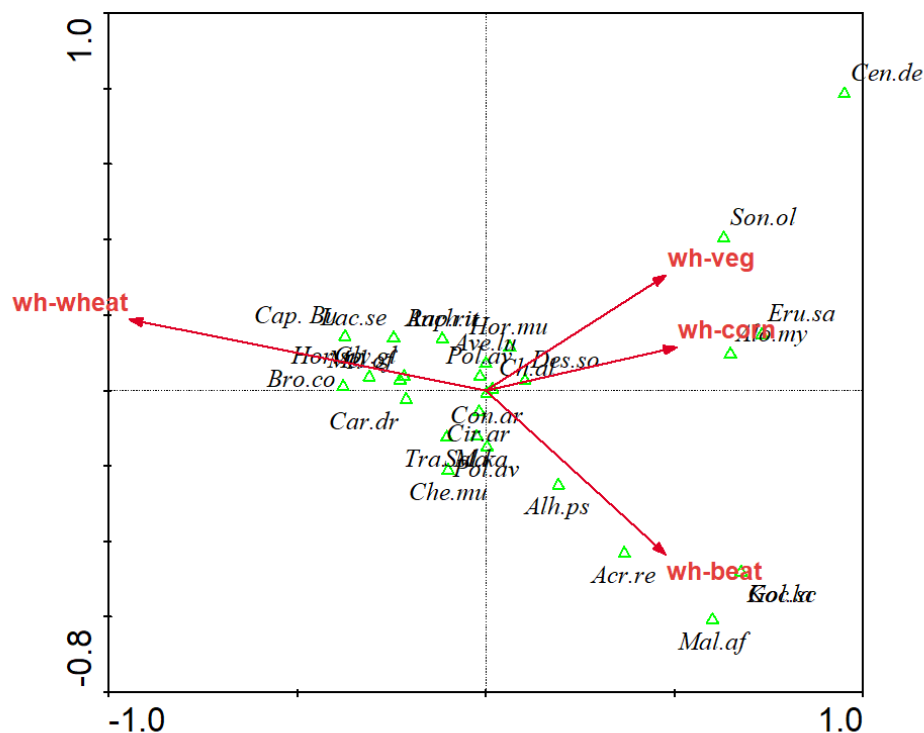


شکل ۲. موقعیت گونه‌های علف هرز تحت تاثیر علف‌کش در بای‌پلات حاصل از تجزیه همبستگی کانونی (CCA) در مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان.

Abbreviation: Ave.lu: *Avena ludoviciana*, Phal.mi: *Phalaris minor*, Hor.sp: *Hordeum spontaneum*, Bro.co: *Bromus commutatus*, Ch.al: *Chenopodium album*, Pol.av: *Polygonum aviculare*, Des.so: *Descurainia sophia*, Car.dr: *Cardaria draba*, Mel.of: *Melilotus officinalis*, Hor.mu: *Hordeum murinum*, Alo.my: *Alopecurus myosuroides*, Eru.sa: *Eruca sativa*, Cen.de: *Centaurea depressa*, Con.ar: *Convolvulus arvensis*, Sal.ka: *Salsola kali*, Acr.re: *Acroptilon repens*, Gol.la: *Goldbachia laevigata*, Cir.ar: *Cirsium arvense*, Tra.Ma: *Tragopogon major*, Mal.af: *Malcolmia africana*, Rap.ru: *Rapistrum rugosum*, Che.mu: *Chenopodium murale*, Alh.ps: *Alhagi pseudalhagi*, Gly.gl: *Glycyrrhiza glabra*, Son.ol: *Sonchus oleraceus*, Lac.se: *Lactuca serriola*, Anch.it: *Anchusa italic*, Koc.sc: *Kochia scoparia*, Cap.Bu: *Capsella bursa-pastoris*, top: clodinafop propargyl, gra: tribenuron methyl, apyrus: sulfosulfuron, axi: pinoxaden.

۳-۳. همبستگی تراکم علف‌های هرز و تناوب

بای پلات (شکل ۳) نشان داد کشت مداوم گندم بیشترین اثر را در بین سایر عوامل داشت و مهمترین عامل در بین سایر عوامل، پراکنش علف‌های هرز غالب شهرستان محسوب می‌شود و پس از آن تناوب گندم با چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) قرار می‌گیرد. Veisi (2013)، کشت مداوم گندم - گندم را مهمترین عامل در پراکنش علف‌های هرز غالب استان کرمانشاه دانستند. علف‌های هرز سلمه‌تره، هفت‌بند و پیچک صحرایی در مرکز پلات قرار داشته و این نشان می‌دهد این علف‌های هرز در هر تناوب یافت می‌شوند. علف‌های هرز یولاف، جودره، بروموس، ازمک، یونجه زرد، خارلته، کیسه‌کشیش و گرگ‌زبان (*Anchusa italica* Retz.) همبستگی مثبتی با کشت مداوم گندم داشتند. نتایج تحقیقات Veisi (2013)، نشان داد علف‌های هرز چچم (*Lolium rigidum* Gaud)، جودره، یولاف وحشی، سنگدانه (*Lithospermum arvense* L.) و فالاریس (*Phalaris brachystachys* Link.) بیشترین همبستگی را با کشت مداوم گندم داشتند. کشت پی‌درپی گندم و تناوب گندم با کلزا بیشترین تراکم جودره را در طی سال‌های تناوب داشتند (Jamali & Jokar, 2010). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده تناوب زراعی با محصولات چغندر قند، ذرت و سبزی و صیفی به‌جای سیستم تک‌کشتی برای مدیریت علف‌های هرز بسیار موثر است.



شکل ۳. موقعیت گونه‌های علف هرز تحت تاثیر تناوب در بای پلات حاصل از روش تجزیه همبستگی کانونی (CCA) در مزارع گندم آبی شهرستان اصفهان.

Abbreviation: Ave.lu: *Avena ludoviciana*, Phal.mi: *Phalaris minor*, Hor.sp: *Hordeum spontaneum*, Bro.co: *Bromus commutatus*, Ch.al: *Chenopodium album*, Pol.av: *Polygonum aviculare*, Des.so: *Descurainia sophia*, Car.dr: *Cardaria draba*, Mel.of: *Melilotus officinalis*, Hor.mu: *Hordeum murinum*, Alo.my: *Alopecurus myosuroides*, Eru.sa: *Eruca sativa*, Cen.de: *Centaurea depressa*, Con.ar: *Convolvulus arvensis*, Sal.ka: *Salsola kali*, Acr.re: *Acroptilon repens*, Gol.la: *Goldbachia laevigata*, Cir.ar: *Cirsium arvense*, Tra.Ma: *Tragopogon major*, Mal.af: *Malcolmia africana*, Rap.ru: *Rapistrum rugosum*, Che.mu: *Chenopodium murale*, Alh.ps: *Alhagi pseudalhagi*, Gly.gl: *Glycyrrhiza glabra*, Son.ol: *Sonchus oleraceus*, Lac.se: *Lactuca serriola*, Anch.it: *Anchusa italica*, Koc.sc: *Kochia scoparia*, Cap.Bu: *Capsella bursa-pastoris*, wh-wheat: wheat- wheat, wh-veg: wheat- vegetable, wh-corn: wheat- corn, wh-beat: wheat- beat.

۴. نتیجه‌گیری

افزایش فراوانی و تراکم علف‌های هرز غیر حساس به علف‌کش، علف‌های هرز باریک‌برگ، علف‌های هرز نیتروژن‌پسند و چندساله از تبعات مدیریت رایج در مزارع گندم اصفهان است که در صورت ادامه مدیریت فعلی روند کنونی، تغییر فلور و تغییر در شاخص‌های

جمعیت ادامه خواهد داشت. با توجه تغییر فلور علف‌های هرز و همبستگی آنها با عوامل مدیریتی رعایت تناوب زراعی و تغییر در کشت مداوم گندم، استفاده از کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک، استفاده از بذور گواهی‌شده و یا بوجاری بذور خودمصرفی و استفاده از علف‌کش‌ها با توجه به فلور علف‌های هرز، رعایت تناوب مصرف در خانواده علف‌کش‌های مورد استفاده و کاربرد علف‌کش‌ها در زمان مناسب پیشنهاد می‌شود.

۵. منابع

- Blackshaw, R.E., Molnar, L.J., & Larney, F.J. (2005). Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter wheat in western Canada. *Crop Protection*, 24(11), 971-980.
- Bandurska, H., & Stroinski, A. (2003). ABA and proline accumulation in leaves and roots of wild (*Hordeum spontaneum*) and cultivated (*Hordeum vulgare* Maresi) barley genotypes under water deficit conditions. *Acta Physiologiae Plantarum*, 25, 55-61.
- Cathcart, R.J., & Swanton, C.J. (2004). Fertilizer nitrogen rate and the response of weeds to herbicides. *Weed Science*, 52(2), 291-296.
- Cheimona, N., Kontopoulou, C.K., Papandreou, A., Tabaxi, I., Travlos, I., Kakabouki, I., & Bilalis, D. (2017). Effect of N and P fertilization on weed flora of maize (*Zea mays* L.) Crop. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 74(1), 9-12.
- Dieleman, J.A., Mortensen, D.A., Buhler, D.D., Cambardella, C.A., & Moorman, T.B. (2000). Identifying associations among site properties and weed species abundance. I. Multivariate analysis. *Weed Science*, 48(5), 567-575.
- Ervio, R., Hyvarinen, S., Ervio, L.R., & Salonen, J. (1994). Soil properties affecting weed distribution in spring cereal and vegetable fields. *Agricultural and Food Science*, 3(5), 497-504.
- Faramarzi, F., & Madandost, M. (2015). Resistance of wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch) to sulfosulfuron in Fars province. In: Proceeding of 4th National Congress on Organic and Conventional Agriculture, 2-3 Agu, Mohaghegh Ardebil University, Ardebil. (In Persian).
- Firehun, Y., & Tamado, T. (2006). Weed flora in the Rift Valley sugarcane plantations of Ethiopia as influenced by soil types and agronomic practises. *Weed Biology and Management*, 6(3), 139-150.
- Fried, G., Norton, L.R., & Reboud, X. (2008). Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 128(1-2), 68-76.
- Hamidi, R., Mazaheri, D., & Rahimian, H. (2010). Growth response of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch) to nitrogen. *Iran Agricultural Research*, 29(1), 1-12.
- Hosseini, A., Rashed Mohassel, M.H., Kazeroni, E., & Haj Mohamadnia, K. (2015). Investigating the tolerance limit of different population of wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch) to clodinafop-propargyl Herbicide. *Journal of Plant Protection*, 28(4), 467-473. (In Persian).
- Hosseini, M., Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M.H., & Yassa, M. (2021). Wild barley (*Hordeum spontaneum* Koch) population response to sulfosulfuron herbicide. *Iranian Journal of Weed Science*, 17, 1-12. (In Persian).
- Jamali, M.R., & Jokar, L. (2010). The effect of crop rotation on control of wild barley weed in wheat fields in Fars province. *Journal of Plant Protection*, 24, 99-107. (In Persian).
- Khanjani, M., Rastgoo, M., Izadi Darbandi, E., & Minbashi Moeini, M. (2017). Investigation weed flora changes in irrigated wheat (*Triticum aestivum*) fields of Tehran province in a decade :2005 to 2015. *Iranian Journal of Weed Science*, 13, 157-173. (In Persian).
- Kolarova, M., Tyser, L., & Soukup, J. (2013). Impact of site conditions and farming practices on the occurrence of rare and endangered weeds on arable land in the Czech Republic. *Weed Research*, 53(6), 489-498.
- Kudsk, P., & Streibig, J.C. (2003). Herbicides—a two-edged sword. *Weed research*, 43(2), 90-102.
- Lososova, Z., Chytry, M., Kuhn, I., Hajek, O., Horakova, V., Pysek, P., & Tichy, L. (2006). Patterns of plant traits in annual vegetation of man-made habitats in central Europe. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8(2), 69-81.
- Mahn, E.G. (1988). Changes in the structure of weed communities affected by agro-chemicals: What role does nitrogen play? *Ecological Bulletins*, 39, 71-73.
- Manley, B.S., Wilson, H.P., & Hines, T.E. (2002). Management programs and crop rotations influence populations of annual grass weeds and yellow nutsedge. *Weed Science*, 50(1), 112-119.
- Mayerova, M., Mikulka, J., Kolarova, M., & Soukup, J. (2018). Changes in weed community composition in a long-term trial with different crop rotations and herbicide treatments. *Julius-Kuhn-Archive*, 458, 58-66.
- Minbashi Moeini, M. (2006). Weed mapping for irrigated and dry land wheat fields in country using geographic information system (GIS). *Agricultural Experiment Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO)*, Tehran. 298. (In Persian).

- Muoni, T., Rusinamhodzi, L., Rugare, J.T., Mabasa, S., Mangosho, E., Mupangwa, W., & Thierfelder, C. (2014). Effect of herbicide application on weed flora under conservation agriculture in Zimbabwe. *Crop Protection*, 66, 1-7.
- Nagaraju, N., Rao, B.V., Naidu, M.T., & Rao, D.S. (2014). Weed flora and diversity of rice agroecosystems in Visakhapatnam district of Andhra Pradesh, India. *International Journal of Current Research*, 2014, 6(8), 8018-8022.
- Purazar, R., & Khalaghani, J. (2009). Weed control of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) in wheat field. *Weed Research Journal*, 2, 73-83. (In Persian).
- Salonen, J., Hyvonen, T., Kaseva, J., & Jalli, H. (2012). Impact of changed cropping practices on weed occurrence in spring cereals in Finland—a comparison of surveys in 1997–1999 and 2007–2009. *Weed Research*, 53(2), 110-120.
- Sarani, M., Zand, E., & Farzanju, M. (2006). Effect of sorghum- wheat rotation and pre- cultivation management on japes brome (*Bromus Japonicus*) control in Sistan wheat (*Triticum aestivium* L.) fields. In: Proceeding of first Iranian Weed Science Congress, 26-27 Dec 2006., Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Pp,109-112. (In Persian).
- Shafagh Kolvanagh, J., & Abbasvand, E. (2013). Effect of soil nitrogen, phosphorus and potassium on distribution of rangeland species, weeds and sustainability of species in Khalat Poshan rangelands of Tabriz county. *Iranian Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production*, 24, 73-83. (In Persian).
- Scursoni, J.A., Gigon, R., Martin, A.N., Vigna, M., Leguizamon, E.S., Istilart, C., & Lopez, R. (2014). Changes in weed communities of spring wheat crops of Buenos Aires province of Argentina. *Weed Science*, 62(1), 51-62.
- Smith, R.G. (2006). Timing of tillage is an important filter on the assembly of weed communities. *Weed Science*, 54(4), 705-712.
- Thomas, A.G. (1985). Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. *Weed Science*, 33(1), 34-43.
- Veisi, M. (2013). *Survey of weed flora shift in related to different management and climates in wheat fields of Kermanshah province*. Ph.D Thesis. Tehran University of Agriculture and Natural Resources. (In Persian).