

(OPEN ACCESS)

Evaluation of weed biodiversity indices of strawberry fields in Western Iran

Soraya Ahmadi¹, Sirwan Babaei^{*2}, Iraj Tahmasebi³, Mohammad Sarsaifi⁴,
Pooran Fathi⁵

1. M.Sc. Student, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. E-mail: soraya.ahmadi1900@gmail.com
2. Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. E-mail: s.babaei@uok.ac.ir
3. Assistant Prof., Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. E-mail: i.tahmasebi@uok.ac.ir
4. Researcher of Kurdistan Agricultural Research Center, Sanandaj, Iran. E-mail: seifi.m2000@gmail.com
5. Ph.D. Student, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. E-mail: pooranfl373@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Full Length Research Paper	Background and Objectives: This study focuses on one of the main strawberry production centers of Iran, particularly in the western region (Kurdistan province). This research investigated the weed flora of strawberry fields in the Kurdistan province, specifically in the cities of Mariwan and Kamyaran. The main objective of this study was to identify and evaluate the weed species present in these cities and determine their dominance index. The best strategies for controlling and managing weeds in strawberry cultivation in these cities can be identified by examining the weed flora in these fields.
Article history: Received: 05.31.2024 Revised: 06.05.2024 Accepted: 07.15.2024	
Keywords: Dispersal, Dominance, Shannon index, Weed species	Materials and Methods: This study investigated strawberry fields in Mariwan and Kamyaran cities in Kurdistan province in 2020-2021 (1399 in the Iranian calendar). Initially, 13 farms in 6 villages in the Kamyaran region and 11 farms in 11 villages in the Mariwan region were selected. Then, sampling from these fields was conducted using the W-shaped transect sampling method. Weed samples were collected and identified based on morphological characteristics and dominance indices. Descriptive statistical methods were used to analyze the data. Finally, weed species were identified with various dominance indices.
	Results: The findings of this study showed that in the Kamyaran region, broadleaf weeds such as <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Acroptilon repens</i> , <i>Setaria viridis</i> , and <i>Vicia ervilia</i> had the highest dominance index. Most of these weeds were perennial, except for <i>V. ervilia</i> , an annual weed. In the Mariwan region, all weed species had high dominance indices, but species like <i>Portulaca oleracea</i> and <i>Cynodon dactylon</i> showed the highest dominance index compared to other weeds. These results indicate that strawberry fields in these cities are confronted primarily with broadleaf weeds <i>P. oleracea</i> , and perennial grass weeds, such as <i>C. dactylon</i> . Based on these findings, weed control and

management methods in these cities should be tailored to these species and their dominance indices. Knowledge of the species and their dominance indices can assist farmers and agricultural experts select suitable methods for weed management and control in their fields.

Conclusion: Based on the findings of this study, broadleaf weeds such as *C. arvensis*, *A. repens*, *S. viridis*, and *V. ervilia* have affected strawberry production and performance in Mariwan and Kamyaran cities. Additionally, weed species like broadleaf weed *P. oleracea* and *C. dactylon* have the highest dominance index in the Mariwan region compared to other weeds. These findings indicate that specific methods should be used to control and manage different weeds in these cities' strawberry fields. Using effective cultural, mechanical, and chemical methods can lead to better performance in strawberry production in these cities.

Cite this article: Ahmadi, Soraya, Babaei, Sirwan, Tahmasebi, Iraj, Sarsaifi, Mohammad, Fathi, Pooran. 2025. Evaluation of weed biodiversity indices of strawberry fields in Western Iran. *Journal of Plant Production Research*, 32 (2), 1-16.



© The Author(s).

DOI: 10.22069/jopp.2023.21419.3047

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

ارزیابی شاخص‌های تنوع زیستی علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی استان کردستان

ثریا احمدی^۱، سیروان بابائی^{۲*}، ایرج طهماسبی^۳، محمد سرسیفی^۴، پوران فتحی^۵

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: soraya.ahmadi1900@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: s.babaei@uok.ac.ir
۳. استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: irajtahmasebi@yahoo.com
۴. محقق مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: sarseifi.m2000@gmail.com
۵. دانشجوی دکتری گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: pooranf1373@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی-پژوهشی	سابقه و هدف: یکی از قطب‌های تولید توت‌فرنگی در کشور، غرب کشور به‌خصوص استان کردستان می‌باشد. در این پژوهش فلور علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی استان کردستان در شهرستان‌های مریوان و کامیاران بررسی گردید. هدف اصلی این مطالعه، شناسایی و ارزیابی گونه‌های علف‌های هرز حاضر در این شهرستان‌ها و تعیین شاخص غالبیت آن‌ها بود. با بررسی فلور علف‌های هرز در این مزارع، می‌توان بهترین راهکارهای کنترل و مدیریت علف‌های هرز در کشت توت‌فرنگی این شهرستان‌ها را شناسایی کرد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۱ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۵	مواد و روش‌ها: در این پژوهش، در سال ۱۳۹۹ مزارع توت‌فرنگی در شهرستان‌های مریوان و کامیاران در استان کردستان انجام گرفت. ابتدا، ۱۳ مزرعه در ۶ روستا در منطقه کامیاران و ۱۱ مزرعه در ۱۱ روستا در منطقه مریوان انتخاب شدند. سپس، نمونه‌برداری از این مزارع با استفاده از روش W انجام شد. نمونه‌های علف‌های هرز جمع‌آوری شدند و بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیک و شاخص‌های غالبیت شناسایی شدند. سپس، از روش‌های آماری توصیفی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید. در نهایت، گونه‌های علف‌های هرز با شاخص‌های غالبیت مختلف شناسایی شدند.
واژه‌های کلیدی: پراکنش، شاخص شانون، غالبیت، گونه علف‌هرز	یافته‌ها: یافته‌های این مطالعه نشان داد که در منطقه کامیاران، علف‌های هرز پهن‌برگ مانند پیچک صحرایی، خارلته، تلخه، چسپک، سیر وحشی و ماشک بیش‌ترین شاخص غالبیت را

داشتند. اکثر این علف‌های هرز چندساله بوده اما ماشک جزو علف‌های هرز یک‌ساله بود. در منطقه مریوان نیز تمامی گونه‌های علف‌های هرز دارای شاخص غالبیت بالا بودند، اما گونه‌های خرفه و مرغ بیش‌ترین شاخص غالبیت را نسبت به سایر علف‌های هرز نشان دادند. این نتایج نشان می‌دهد که مزارع توت‌فرنگی در این شهرستان‌ها با علف‌های هرز پهن‌برگ و علف‌های هرز گونه‌های خرفه و مرغ روبرو هستند. براساس این یافته‌ها، روش‌های کنترل و مدیریت علف‌های هرز در این شهرستان‌ها باید متناسب با این گونه‌ها و شاخص غالبیت آن‌ها باشد. آگاهی از گونه‌ها و شاخص غالبیت آن‌ها می‌تواند به کشاورزان و متخصصان کشاورزی کمک کند تا روش‌های مناسبی برای مدیریت و کنترل علف‌های هرز در مزارع خود انتخاب کنند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این مطالعه، علف‌های هرز پهن‌برگ مانند پیچک صحرایی، خارلته، تلخه، چسپک و ماشک تولید و عملکرد توت‌فرنگی را در شهرستان‌های مریوان و کامیاران تحت تأثیر قرار داده است. همچنین، علف‌های هرز خرفه و مرغ نیز در منطقه مریوان بیش‌ترین شاخص غالبیت را نسبت به سایر علف‌های هرز دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که برای کنترل و مدیریت علف‌های هرز مختلف در مزارع توت‌فرنگی این شهرستان‌ها، باید متناسب با هر علف هرز، روش‌های خاصی مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از روش‌های مؤثر مانند روش‌های زراعی، مکانیکی و شیمیایی می‌تواند به عملکرد بهتری برای محصول توت‌فرنگی در این شهرستان‌ها دست یافت.

استناد: احمدی، ثریا، بابائی، سیروان، طهماسبی، ایرج، سرسیفی، محمد، فتحی، پوران (۱۴۰۴). ارزیابی شاخص‌های تنوع زیستی علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی استان کردستان. نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی، ۳۲ (۲)، ۱۶-۱.

DOI: 10.22069/jopp.2023.21419.3047



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

به‌طورکلی یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد گیاهان زراعی، علف‌های هرز می‌باشند (۱، ۲). از آغاز فعالیت کشاورزی انسان، یعنی حدود ده هزار سال پیش، علف‌های هرز در فعالیت‌های انسان به‌ویژه در کشاورزی اختلال ایجاد کرده‌اند. بزرگ‌ترین هدف انسان از کنترل علف‌های هرز، حفظ عملکرد گیاهان زراعی در سالیان مختلف بوده است. در سامانه‌های زراعی علف‌های هرز بر سر آب، نور خورشید، مواد مغذی و فضا با محصول زراعی رقابت می‌کنند (۲، ۳). خسارت به تولید محصول زراعی با توجه به گونه‌های علف‌هرز، تراکم و زمان ظهور آن‌ها متفاوت است. با کنترل علف‌های هرز در مزرعه، جهت حفظ عملکرد، افزایش کیفیت و کاهش تلفات تولیدات محصول احتمال تحقق یافتن این فرضیه که اگر تمامی علف‌های هرز در محصولات غذایی کنترل شود، تولید مواد غذایی در جهان ۱۰ تا ۲۵ درصد بالاتر خواهد رفت (۴). بنابراین نخستین و ضروری‌ترین مرحله در مدیریت علف‌های هرز، آشنایی با فلور و پراکندگی جغرافیایی آن‌هاست (۵، ۶). اهمیت شناسایی علف‌های هرز به‌دلیل تفاوت گونه‌های علف‌هرز از نظر بسیاری از ویژگی‌ها مانند زمان ظهور، تاریخچه زندگی، تعاملات رقابتی با محصول، پتانسیل آسیب رساندن به دام و حساسیت به علف‌کش‌ها متفاوت می‌باشد. در نتیجه برای هدف قرار دادن گونه‌های مشکل‌ساز، باید علاوه بر زمان کنترل به روش‌های کنترل علف‌هرز نیز توجه داشت تا بتوان کارایی کنترل را به حداکثر رساند (۷، ۸، ۹، ۱۰).

سامانه اطلاعات جغرافیایی^۱، از فناوری‌های جدید می‌باشد. در واقع پایگاه اطلاعات کامپیوتری ویژه‌ای است که از مختصات جغرافیایی و شناسنامه مکانی اطلاعات مربوطه تشکیل شده و برای گردآوری،

ذخیره‌سازی، تصحیح، تلفیق و آنالیز داده‌های مکانی کاربرد دارد (۱۱، ۱۲). نقشه پراکنش علف‌های هرز به‌دلیل تسهیل در انجام درست عملیات مختلف کنترل علف‌های هرز و کاهش مصرف و ارتقاء کارایی علف‌کش‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، هم‌چنین با سنجش راهکارهای مدیریتی در زمان گذشته و حال، مناسب‌ترین راهکارهای مدیریت علف‌های هرز در زمان آینده را ارائه می‌کند. با توجه به سازگاری اقلیمی توت‌فرنگی، هم‌چنین تکثیر و گسترده آن در قطعات کوچک و بزرگ در روستاهای حومه مریوان و منطقه کامیاران و سنندج- مریوان واقع در استان کردستان، این محصول یکی از منابع اصلی درآمد مردم استان کردستان محسوب می‌شود (۱۳). به‌دلیل کمبود اطلاعات بنیادی در رابطه با پراکندگی علف‌های هرز در مزارع توت‌فرنگی استان کردستان، که قطب تولید توت‌فرنگی کشور محسوب می‌شود، صدمه‌ای که رشد و تکثیر آن‌ها بر مزارع توت‌فرنگی دارد و هم‌چنین عدم معرفی علف‌کش اختصاصی برای علف‌های هرز این محصول، بررسی فلور و پراکنش علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی استان کردستان از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد (۱۳). بنابراین این آزمایش، دستیابی به اطلاعات پایه‌ای و کلیدی درخصوص شناسایی فلور علف‌های هرز غالب و خسارت‌زا، تعیین وضعیت فراوانی و پراکنش آن‌ها در مزارع توت‌فرنگی استان کردستان جهت طراحی برنامه‌های مدیریت علف‌های هرز در کشت توت‌فرنگی استان کردستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

نحوه نمونه‌برداری: بیش‌ترین سطح زیرکشت توت‌فرنگی در استان کردستان مربوط به شهرستان‌های مریوان و کامیاران است. با توجه به این مهم، برای ارزیابی صحیح تنوع گونه‌ای علف‌های هرز رایج در

1- Geographic Information System (GIS)

مزارع توت‌فرنگی استان، مزارع این دو منطقه مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. برای این منظور، در سال ۱۳۹۹، از منطقه کامیاران، مزارع شش روستای علی‌آباد، تازه‌آباد، نشور، فقیه سلیمان، سو و موچش، از منطقه مریوان نیز مزارع روستاهای پیرصفا، سعدآباد، کانی سپید، سله‌سی، کولان، نی، بیلو، برده رشه، کرآباد، رزآب و دورود که در مجموع ۲۴ مزرعه را شامل شدند، نمونه‌برداری انجام گرفت. مزارع انتخابی نسبت به مزارع اطراف خود برای بیش‌ترین سطح زیر کشت بودند. اولین نمونه‌برداری جهت بررسی فلور علف‌های هرز، پیش از اولین وجین توسط کشاورزان انجام شد. مشخصات کلی نمونه‌برداری‌ها به اختصار در جدول ۱، نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات کلی شهرستان‌های نمونه‌برداری شده.

Table 1. General characteristics of the sampled areas.

Region	No. of farms	Locations	Number of quadrats (1m×1m)
Kamyaran	3	Aliabad	15
	2	Tazehabad	10
	2	Noshoor	20
	3	Faqih Suleiman	10
	2	Suo	22
	1	Mochesh	6
Mariwan	1	Pirsafa	5
	1	Sadabad	6
	1	Kanisepid	5
	1	Selasi	5
	1	Kolan	5
	1	Nei	6
	1	Biloo	6
	1	Bardarasha	5
	1	Karabad	10
	1	Rezab	6
	1	Dorood	5

شاخص‌های تنوع گونه‌های هرز: تعیین غالبیت علف‌های هرز مطابق روش مین‌باشی و همکاران (۲۰۰۸)، انجام گرفت (۱۴). اطلاعات مربوط به مختصات جغرافیایی با دستگاه جی‌پی‌اس^۱ ثبت گردید؛ سپس فراوانی، یکنواختی، تراکم، میانگین تراکم و غالبیت گونه‌های هرز در هر کدام از منطقه‌ها به‌ترتیب با استفاده از رابطه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ محاسبه گردید (۱۴).

جهت نمونه‌برداری از کادرهایی با مساحت دو متر مربع استفاده شد که نحوه قرارگیری آن‌ها مطابق الگوی دبلیو (W) در مزارع موردنظر بود (۱۴). سپس تعداد و گونه علف‌های هرز موجود در هر کادر مشخص و فراوانی آن‌ها محاسبه گردید. * از گونه‌هایی که در مزرعه قابل شناسایی نبودند، نمونه‌های هرباریومی تهیه و با استفاده از فلورهای ایران و ترکیه شناسایی گردید (۱۵، ۱۶).

1- GPS gramin etrex 10

نتایج و بحث

علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی در منطقه کامیاران: در مزارع توت‌فرنگی مورد بررسی در منطقه کامیاران، ۲۶ گونه گیاهی متعلق به ۹ خانواده شناسایی شدند. خانواده‌های Poaceae, Brassicaceae, Fabaceae و Asteraceae به ترتیب با فراوانی ۳۵، ۲۳، ۱۱ و ۱۱ درصد بیش‌ترین اهمیت را نسبت به سایر خانواده‌های شناسایی شده، داشتند. درعین حال با وجود این‌که خانواده Convolvulaceae فراوانی کم‌تری از لحاظ گونه گیاهی داشتند اما بیش‌ترین فراوانی تعداد علف‌هرز را دارا بود. در این منطقه فراوانی گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله (۵۳ درصد) نسبت به گونه‌های علف‌هرز چندساله (۴۷ درصد) بیش‌تر بود. در همین ارتباط زند (۲۰۰۴) گزارش نمود که تنوع علف‌های هرز در توت‌فرنگی به دلیل طولانی بودن فصل رویش، زیاد بوده و مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله، باریک برگ یک‌ساله و علف‌های هرز دائمی به ترتیب ۲۴، ۵ و ۲۴ گونه بود (۱۸).

در ارتباط با وفور علف‌های هرز خانواده Asteraceae مانند گونه‌های پیر گیاه (*Senecio vulgaris* L.) تلخه (*Acroptilon repens* L.)، خارلته (*Cirsium arvense* L.) با توجه به این‌که بیش‌تر قسمت‌های گونه‌های این خانواده را خار می‌پوشاند، بنابراین وجین نمودن آن‌ها را دشوار می‌باشد. همچنین دانه‌های گاوچاق‌کن یا همان کاهوری خاردار (*Lactuca serriola* L.) مانند بسیاری از اعضای خانواده Asteraceae دارای یک دسته تار به اشکال مختلف در قسمت انتهایی بنام چترک (طول ۴ تا ۵ میلی‌متر) هستند که باعث پراکندگی آن‌ها به وسیله باد می‌شوند و این خود می‌تواند یکی از دلایل گسترش این گونه باشد (۱۹).

در ارتباط با فراوانی زیاد گونه سیر وحشی (*Allium canadense* L.) چند نکته وجود دارد؛ این گیاه دارای برگ‌های نازک، براق و مومی است که موجب می‌گردد علف‌کش‌ها نتوانند به راحتی به آن

$$F_k = \frac{\sum Y_i}{n} \times 100 \quad (۱)$$

که در آن، F_k فراوانی مزارع دارای یک گونه خاص $Y_i(k)$ ، مربوط به حضور و یا عدم حضور گونه k بود که در صورت حضور، عدد یک و در صورت عدم حضور عدد صفر به آن تعلق گرفت. i مزرعه موردنظر و n نیز تعداد مزارع مورد بازدید می‌باشد (۱۷).

$$Uk = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}}{\sum_{i=1}^m m} \times 100 \quad (۲)$$

که در آن، Uk معادل درصد یکنواختی گونه k ، X_{ij} حضور (۱) یا عدم حضور (۰) گونه k در کادر شماره i در مزرعه شماره j ، n معادل تعداد مزارع بازدید شده و m نیز تعداد کادرها می‌باشد (۱۷).

$$D = \frac{\sum_{i=1}^m Z_j}{m} \times 4 \quad (۳)$$

که در آن، D_{ki} معادل تراکم (تعداد بوته در مترمربع) گونه k در مزرعه، Z_j معادل تعداد گونه k در کادر (۰/۲۵ مترمربعی) و m نیز تعداد کادر پرتاب شده است (۱۷).

$$MFD_{ki} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{ki}}{n} \quad (۴)$$

که در آن، MFD_k معادل میانگین تراکم گونه k موجود در مزرعه، D_{ki} معادل تراکم گونه k در مزرعه شماره i و n نیز معادل تعداد مزارع مورد بررسی است.

$$AI_k = F_k + U_k + MFD_k \quad (۵)$$

که در آن، AI_k معادل شاخص وفورگونه k ، F_k معادل فراوانی دارای گونه k ، U_k معادل درصد یکنواختی گونه k است.

-
- 1- Frequency
 - 2- Uniformity
 - 3- Density

شامل پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، خارلته (*Cirsium arvense* L.)، تلخه (*Acroptilon repens* L.) و ماشک (*Vicia ervilia* Boiss.) بود، شاخص غالبیت برای علف‌های هرز مذکور به ترتیب ۲۰۱/۵، ۲۰۰، ۱۹۳/۷۲ و ۱۹۰/۶۴ می‌باشد. براساس مطالعه حاضر یکی از دلایل این امر را می‌توان به مدیریت ضعیف علف‌های هرز چندساله در این شهرستان‌ها نسبت داد. به نظر می‌رسد عملیات کنترل علف‌های هرز در این مزارع نتوانسته علف‌های هرز سمجی مانند پیچک صحرایی، تلخه و خارلته را کنترل کند. درصد حضور و تراکم بالای پهن‌برگ‌ها در منطقه کوهستانی به علت عدم مصرف علف‌کش‌های مربوطه بوده است. رانکینس و همکاران (۲۰۰۵)، در مطالعه فلور علف‌های هرز دشت می‌سی‌سی‌پی به نتیجه مشابه رسیدند (۲۰).

بجسبند از طرف دیگر تعدا علف‌کش‌های با کاربرد پیش‌رویشی که بتواند سیروحشی را کنترل کند محدود می‌باشد. بنابراین، باید پس از شروع رشد قسمت هوایی، از علف‌کش استفاده شود که با رشد بوته‌های توت‌فرنگی همراه شده و استفاده از آن‌ها باعث صدمه به محصول نیز می‌گردد. از طرفی در صورت وجین دستی آن، پیازها در زمین می‌مانند و برگ‌های جدید تولید می‌کنند. چسپیک (*Setaria viridis* L.) نیز از گونه‌های علف‌هرز، با فراوانی بالا می‌باشد که بیش‌تر در شهرستان‌های با درجه حرارت متوسط گسترش می‌یابد تابستان‌های گرم (مانند کامیاران) مناسب‌ترین شرایط را برای رشد این علف‌های هرز مهیا می‌کند. در رتبه‌بندی علف‌های هرز با استفاده از شاخص غالبیت، غالب‌ترین علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران، علف‌های هرز پهن‌برگ،

جدول ۲- خصوصیات گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران.

Table 2. Characteristics of weed species observed in strawberry fields of Kamyaran region.

Scientific name	Family	Life cycle	No. of samples	Species frequency (%Fk)	Species uniformity (%Uk)	Average species density (p.m ²) (MFDk)	Species dominance index (AIk)
<i>Cardaria draba</i> L.	Brassicaceae	P□	37	23.07	19.11	0.5	42.70
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae	A	28	7.69	7.35	0.43	15.47
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	A	31	15.38	10.29	0.46	26.14
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	P	977	100	97.05	13.44	201.5
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	A	115	53.84	47.05	1.59	102.5
<i>Acroptilon repens</i> L.	Asteraceae	P	287	100	89.70	4.01	193.72
<i>Hordeum murinum</i> steud.	Poaceae	A	114	76.92	60.29	1.69	138.91
<i>Setaria viridis</i> L.	Poaceae	A	336	100	88.23	5.24	193.48
<i>Cirsium arvense</i> L.	Asteraceae	P	318	100	95.58	4.74	200
<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae	A	116	53.84	41.176	1.76	96.78
<i>Descurainia sophia</i> L.	Brassicaceae	A	25	23.07	19.11	0.34	42.53
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	A	69	30.76	26.47	1	58.24
<i>Lathyrus sativus</i> L.	Fabaceae	A	124	61.53	58.82	1.69	122.05
<i>Dipsacus sativus</i> (L.) Honck.	Asteraceae	A	173	53.48	51.47	2.48	107.804
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Poaceae	A	299	84.61	73.52	4.25	162.4
<i>Allium canadense</i> L.	Amaryllidaceae	P	301	100	88.23	4	192.24
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	P	163	38.46	33.82	2.5	74.78
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	A	71	46.15	33.82	1.04	81.02
<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	A	117	69.23	57.35	1.71	128.3
<i>Holosteum glutinosum</i> F.	Caryophyllaceae	A	35	23.07	17.64	0.56	41.29
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbiaceae	A	18	7.69	8.82	0.19	16.71
<i>Taraxacum syriacum</i> Boiss.	Asteraceae	A	54	53.84	29.41	0.78	84.04
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Poaceae	P	231	92.03	82.35	1.02	163.81
<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	P	159	53.84	47.05	2.61	103.51
<i>Vicia ervilia</i> (L.) willd.	Fabaceae	A	271	100	86.76	3.87	190.64
<i>Erodium cicutarium</i> L.	Poaceae	A	39	30.76	25	0.52	56.29
26 Species	9 Family				4508	-	

□A: annual •P: perennial

علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی در شهرستان

مریوان: در مزارع توت‌فرنگی مورد بررسی در شهرستان مریوان، ۷ گونه گیاهی از علف‌های هرز شناسایی شدند که متعلق به چهار خانواده گیاهی شامل Poaceae, Portulacaceae, Polygonaceae, Asteraceae و به ترتیب با فراوانی ۴۳، ۲۹، ۱۴ و ۱۴ درصد بودند. دلیل فراوانی گیاهان خانواده Asteraceae هم در این منطقه و هم منطقه قبلی را می‌توان به سیر تکاملی آن‌ها نسبت داد. چنانچه مطالعه غلامی و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که این سیر تکاملی و برخی از ویژگی‌های ریخت‌شناسی، تشریح و فیزیولوژی خاص این تیره مانند سازگاری آن‌ها به شرایط کوهستانی، قدرت تولید بذرها، کوچک همراه با عامل‌های انتشار، داشتن خار و تیغ و وجود متابولیت‌های ثانویه در برخی از جنس‌های این تیره باعث ایجاد قدرت پراکندگی بالای آن‌ها شده است (۲۱).

عوامل مختلف بوم‌شناختی (آب‌وهوا، خاک و توپوگرافی) در شکل‌گیری، استقرار، پراکندگی و ثبات جوامع گیاهی تأثیر بسیاری دارند و اثرات متقابل عوامل مذکور سبب ایجاد تغییرات محیطی متفاوت شده که بر روند استقرار و پراکنش گونه‌های گیاهی تأثیر زیادی دارد. یافته‌ها نشان داده که گستره وسیعی از گیاهان خانواده Poaceae در شهرستان‌های با متوسط ارتفاع کم‌تر و میزان رطوبت نسبی بالاتر در مقایسه با شهرستان‌ها دارای ارتفاع بیش‌تر قرار گرفته‌اند، به‌طوری‌که پراکندگی و تراکم آن‌ها بیانگر این مطلب است و سطح پوشش گندمیان در این قسمت از منطقه از غالبیت نسبی بهره‌مند است. در قسمت‌هایی از منطقه که عامل شیب در مقایسه با سایر عوامل دارای غالبیت نسبی است بر استقرار و پراکنش گونه‌ها تأثیر منفی گذاشته و کم‌ترین میزان تنوع زیستی در این نواحی مشاهده شد. شکری و

همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه خود بیان کردند که از میان عامل‌های توپوگرافی درصد شیب و به‌طور عمده جهت شیب تأثیر عمده‌ای بر استقرار جوامع گیاهی دارد (۲۲). هم‌چنین یانگ و همکاران (۲۰۲۰) گزارش نمود که ویژگی‌های توپوگرافی شیب و جهت شیب عامل‌های اصلی پراکنش پوشش گیاهی در شهرستان‌ها کوهستانی به‌شمار می‌روند که نتایج مطالعات مذکور با یافته‌های مطالعه فعلی مطابقت دارد (۲۳). اغلب گونه‌ها، علف‌های هرز یک‌ساله (حدود ۸۱/۳ درصد از کل گونه‌ها) بودند که در این میان سهم علف‌های هرز پهن‌برگ ۵۷ درصد و باریک برگ‌ها ۴۳ درصد کل گونه‌های موردبررسی بود. این نتایج با پژوهش‌های زند (۲۰۰۴) که عنوان داشت مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی در کردستان به ترتیب علف‌های هرز پهن‌برگ یک‌ساله، باریک برگ یک‌ساله و علف‌های هرز دائمی به ترتیب ۲۴، ۵ و ۲۴ گونه می‌باشد، مطابقت داشت (۱۸). در مطالعه دیگری گزارش شد که به‌طور متوسط، بذوری که به بانک بذر وارد شده و فلور علف‌های هرز را تشکیل می‌دهند مربوط به علف‌های هرز یک‌ساله بوده و تنها چهار درصد آن‌ها از علف‌های هرز چندساله منشاء می‌گیرند (۲۴).

نتایج نشان داد که علف‌های هرز دولپه (با فراوانی ۵۷ درصد)، نسبت به علف‌های هرز تک‌لپه (با فراوانی ۴۳ درصد) فراوانی نسبتاً بیش‌تری دارند. در مقایسه با منطقه کامیاران درصد گیاهان تک‌لپه‌ای این منطقه بیش‌تر بوده که شاید دلیل این امر رطوبت بالای این ناحیه باشد که با نتایج مطالعات تاباد و همکاران (۲۰۱۶) مطابقت داشت (۲۵). در بررسی فلور منطقه زریوار و مریوان، که بیان می‌دارد گیاهان تک‌لپه‌ای وابستگی خود را به محیط‌های مرطوب بیش‌تر از دولپه‌ای‌ها حفظ کرده و در نتیجه درصد بیش‌تری را در این ناحیه به خود اختصاص می‌دهند و در مجموع ۵۹۰ گونه که ۴۷۲ گونه آن دولپه و ۱۱۶ گونه دیگر

کامیاران بیش‌تر از مسیر سنندج- مریوان می‌باشد که این مسأله ممکن است باعث افزایش تنوع گونه‌های علف‌هرز در این منطقه شده باشد. در همین ارتباط در مقایسه سازگاری علف‌های هرز در یک منطقه با تغییرات عوامل جوی دریافتند که بارندگی و درجه حرارت دو عامل بسیار مهم در تعیین الگوی پراکنش علف‌های هرز است (۱۷).

یکی دیگر از علل تنوع در علف‌های هرز این دو منطقه را می‌توان به شرایط اقلیمی و توپوگرافی منطقه نسبت داد. برخلاف منطقه سنندج- کامیاران، اکثریت مزارع منطقه مریوان دارای شرایط کوهستانی می‌باشند. وجود علف‌هرز چندساله مرغ در این منطقه تأییدی بر این مدعاست. مطالعات سایر پژوهش‌گران نیز حضور علف‌های هرز چندساله‌ای مانند مرغ را نشان‌دهنده شرایط آب‌وهوایی خشک و مرتفع سرد دانسته‌اند. سایر پژوهش‌گران نیز در بررسی عوامل تأثیرگذار بر فلور علف‌های هرز مزرعه‌های گندم شهرستان تبریز، به تأثیر ارتفاع و چگونگی بافت خاک بر روی پراکندگی علف‌های هرز اشاره کرده‌اند (۲۹، ۳۰، ۳۱).

تک‌لپه بودند، همسو می‌باشد. باوجود نتایج به‌دست آمده در این بررسی، می‌توان بیان نمود که اختلاف در شیوه مدیریت زراعی (تناوب زراعی، نوع و منبع تامین آب آبیاری، سیستم شخم، کوددهی و نوع سموم و نحوه استفاده از آن‌ها) از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده ترکیب گونه‌ای گیاهان هرز و در نتیجه تنوع آن‌ها می‌باشد (۲۶).

تیمار آبیاری کنترل‌شده نیز یکی دیگر از این عوامل تعیین‌کننده است که نه‌تنها مانع رشد گونه‌های غالب می‌شود بلکه کل جامعه علف‌های هرز را در سطح نسبتاً پایدار با کاهش تراکم قرار می‌دهد. در همین حال، علف‌های هرز آبی به‌خوبی کنترل، اما علف‌های هرز نیمه آبی به گونه غالب تبدیل شدند. به‌طورکلی تیمار آبیاری کنترل‌شده به‌طور مؤثر خطر شیوع علف‌های هرز را کاهش می‌دهد، هم‌چنین سبب صرفه‌جویی استفاده از آب آبیاری و کاهش تنوع علف‌های هرز می‌گردد (۲۷، ۲۸). با توجه به این‌که آبیاری مزارع مسیر مریوان عمدتاً با آب چشمه و چاه انجام می‌گیرد و تا حدودی کنترل‌شده است بنابراین مورد دلیل مذکور در این رابطه با مریوان صدق می‌کند. هم‌چنین درجه حرارت مسیر سنندج-

جدول ۳- خصوصیات گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در مزارع توت‌فرنگی منطقه مریوان.

Table 3. Characteristics of weed species observed in strawberry fields of Mariwan region.

Scientific name	Family	Life cycle□	No. of samples	Species frequency (%Fk)	Species uniformity (%Uk)	Average species density (p.m ⁻²) (MFDk)	Species dominance index (AI k)
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae	A	325	100	87.179	8.29	195.47
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	A	355	100	92.307	8.9	201.21
<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	A	304	100	84.615	7.71	192.32
<i>Setaria viridis</i> L.	Poaceae	A	346	100	79.487	8.74	188.22
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	A	549	100	89.743	13.93	203.68
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	A	296	100	97.435	7.68	205.11
<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	P	546	100	97.43	13.87	211.31
7 Species	4 Family	-	2721				

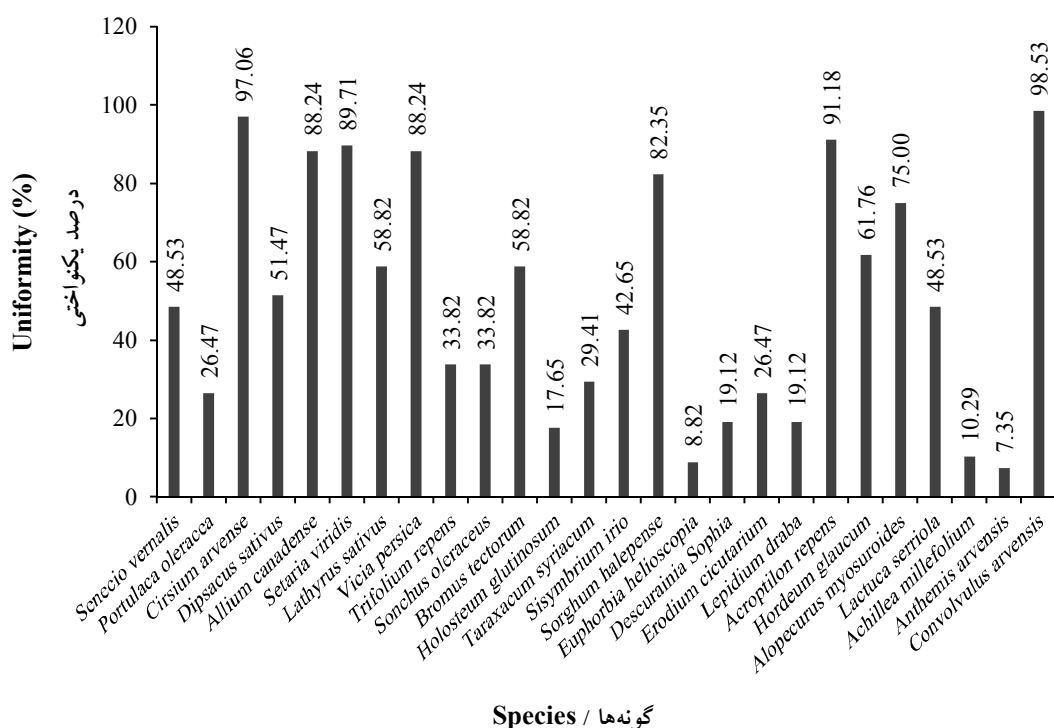
□ A: annual, P: perennial

شاخص‌های تنوع: شاخص شانون-وینر از روش‌های متداول بررسی تنوع جوامع گیاهی در بوم‌شناسی علف‌های هرز است. این شاخص مبتنی بر غنای گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌ها است و عددهای بزرگ‌تر، نمایانگر تنوع بیش‌تر آن جوامع گیاهی می‌باشند (۳۲). شاخص شانون-وینر اهمیت بیش‌تری به گونه‌های با فراوانی کم‌تر می‌دهد و معمولاً بین صفر تا پنج می‌باشد. شاخص غالبیت سیمپسون هم که تنوع و پراکندگی علف‌های هرز را معرفی می‌کند، به‌طور معمول باید کوچک‌تر از یک باشد، اگر شاخص سیمپسون به صفر میل کند، به این معنی است که شدت غیریکنواختی و یا غالب بودن یک گونه علف‌هرز در جامعه وجود دارد، ولی هرچه عدد به‌دست آمده به‌سمت یک میل کند، نشان‌دهنده یکنواختی بسیار زیاد جامعه (نهایت تنوع گونه‌ای و عدم غالبیت یک گونه به‌خصوص گیاه هرز) است (۳۳، ۳۲).

تعداد گونه (غنای گونه‌ای) علف‌های هرز در مزارع توت‌فرنگی در دو منطقه مورد بررسی متفاوت بود. به‌طور کلی غنای گونه‌ای در منطقه کامیاران بیش‌تر از منطقه مریوان بود (جدول ۳). بررسی شاخص شانون-وینر و سیمپسون نشان داد که تنوع گونه‌ای در مناطق مختلف، متفاوت بود و منطقه کامیاران از تنوع گونه‌ای بیش‌تری برخوردار

بود. در مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران با دارا بودن تنوع ۲/۸۲ تنوع گونه‌ای بیش‌تری را دارا بود. اما منطقه مریوان از تنوع گونه‌ای کم‌تری برخوردار بوده و مدیریت علف‌های هرز نسبت به سایر مناطق ساده‌تر خواهد بود (جدول ۳). این نتیجه ممکن است به‌دلیل اقلیم مناطق شهرستان مریوان باشد، احتمالاً این منطقه به‌دلیل داشتن اقلیم کوهستانی و سرد باعث شده تا تنوع علف‌های هرز در مزارع توت‌فرنگی در این منطقه پایین‌تر باشد. از طرفی مزارع منطقه کامیاران علاوه بر داشتن اقلیم معتدل‌تر، به‌دلیل وسعت بالای این مزارع نسبت به مزارع منطقه مریوان ممکن است یکی از دلایل بالا بودن تعداد و تنوع علف‌های هرز در این منطقه باشد که بالا بودن تنوع منجر به کاهش شاخص تنوع سیمپسون شده است.

احتمالاً کاربرد علف‌کش‌هایی که صرفاً از بین برنده علف‌های هرز هستند، شخم‌های بی‌رویه و عدم کاربرد آیش (جهت استفاده از شخم و علف‌کش‌های سیستمیک)، موجب بیش‌تر شدن تراکم علف‌های هرز چندساله پیش از برداشت، مانند پیچک در منطقه کامیاران و مرغ در منطقه مریوان شده است. یافته‌های حاضر با نتایج ویسی و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد (۳۴، ۳۵).

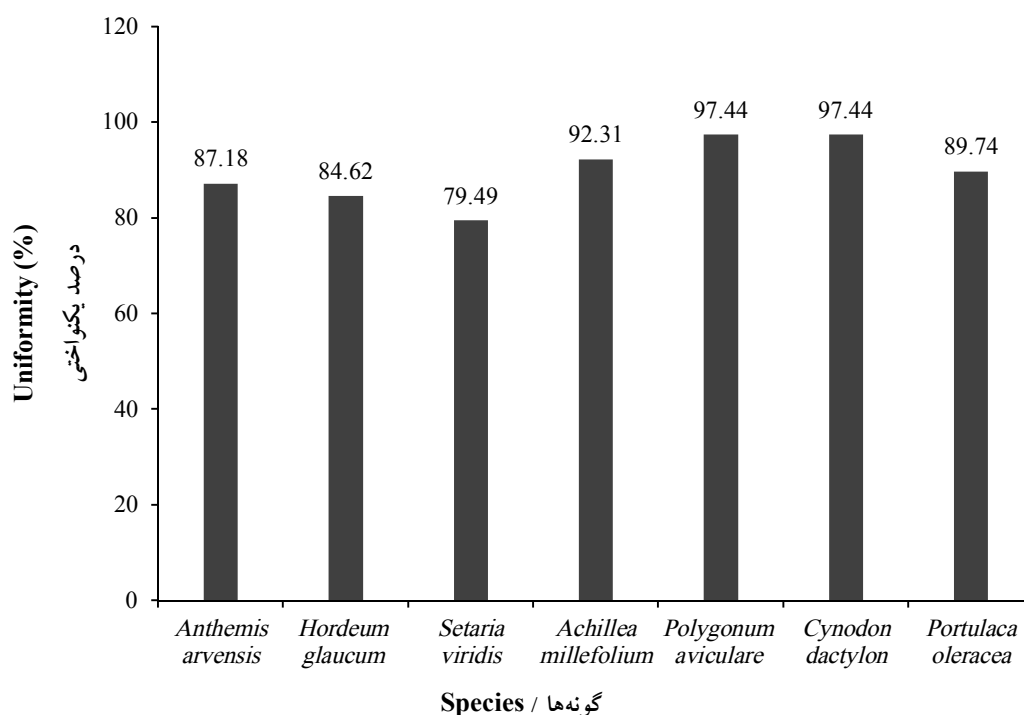


شکل ۱- یکنواختی گونه‌های علف هرز منطقه مریوان.

Fig. 1. Percentage of uniformity of weed species in Mariwan region.

و همچنین شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز را بر جمعیت، تراکم و تنوع علف‌های هرز تأثیرگذار دانسته‌اند (۳۸، ۳۹). در نهایت با کاهش تنوع، تعداد بسیار کمی از علف‌های هرز در مزارع غالبیت یافته و به محصول لطمه می‌زنند (۳۷، ۴۰). مطالعات در کشور اسپانیا نشان داد که استفاده از سموم شیمیایی با وجود این‌که اکثر علف‌های هرز را از بین می‌برد اما باعث از بین رفتن تنوع گونه‌ای و افزایش غالبیت یک یا چند گونه خاص در مزارع این کشور شده است، در نهایت مبارزه ارگانیک با علف‌های هرز هم باعث می‌شود تا تنوع زیستی منطقه حفظ گردد و هم محصول از گزند اثرات مخرب علف‌های هرز حفظ شود (۴۱).

پژوهش‌گران در مطالعه‌ای عنوان نمودند که حداکثر مقدار شاخص شانون-وینر در اکوسیستم‌های زراعی رایج حدود ۳ می‌باشد، در حالی‌که در اکوسیستم‌های زراعی سنتی مقادیر بیش‌تر از ۳ نیز گزارش شده است (۳۶). پژوهش‌های دیگری نشان داده است که هرچقدر مقدار تغییرات در یک اکوسیستم زراعی کم‌تر باشد، شاخص تنوع شانون-وینر بیش‌تر خواهد بود، به‌صورتی که شاخص شانون-وینر اکوسیستم‌های زراعی، به نسبت اکوسیستم‌های طبیعی به دلیل دست‌کاری و همچنین به‌کارگیری نهاده‌های شیمیایی کم‌تر می‌باشد (۳۷). افزایش تراکم و به تبع آن افزایش شاخص‌های تنوع، ناشی از ازدیاد تعدادگونه در یک زیست بوم است (۳۷). پژوهش‌گران نوع و میزان مصرف نهاده‌ها



شکل ۲- یکنواختی گونه‌های علف هرز منطقه کامیاران.

Fig. 2. Weed species uniformity of Kamyaran region.

جدول ۴- شاخص‌های تنوع زیستی و تعداد گونه‌های علف هرز توت‌فرنگی در دو منطقه کامیاران و مریوان.

Table 4. Biodiversity indices and number of strawberries weed species in Kamyaran and Mariwan region.

Region	Shannon-Wiener Index	Simpson Index	Number of species
Kamyaran	2.823	0.085	26
Mariwan	1.937	0.152	7

نتیجه‌گیری

در ارزیابی فلور علف‌هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران، ۲۶ گونه علف هرز شناسایی شدند که متعلق به ۹ خانواده گیاهی بودند، خانواده‌های، Fabaceae، Asteraceae و Poaceae، Brassicaceae با فراوانی ۳۵، ۲۳، ۱۱ و ۱۱ درصد بیش‌ترین اهمیت را نسبت به سایر خانواده‌های شناسایی شده داشتند. در این منطقه فراوانی گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله (۵۳ درصد) نسبت به گونه‌های علف‌هرز چندساله (۴۷ درصد) بالاتر بود. غالب‌ترین علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران، مربوط به علف‌های

هرز پهن‌برگ شامل پیچک صحرایی، خارلته، تلخه و ماشک بودند، شاخص غالبیت برای علف‌های هرز مذکور به‌ترتیب ۲۰۱/۵، ۲۰۰، ۱۹۳/۷۲ و ۱۹۰/۶۴ بود. باتوجه به این‌که در منطقه کامیاران اغلب علف‌های هرز، پهن‌برگ چندساله می‌باشند می‌توان از خاک‌ورزی و وجین دستی که بسیاری از ریشه‌های علف‌های هرز چندساله را از بین می‌برد و همچنین علف‌کش‌هایی که جوانه‌زنی و رویش باریک برگ‌ها و نیز پهن‌برگ‌ها را مختل می‌نماید، قبل از باز رویش توت‌فرنگی استفاده کرد. در ارزیابی فلور علف‌هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه مریوان تعداد هفت گونه علف‌هرز متعلق به

داشت. در منطقه کامیاران تامین آب آبیاری از رودخانه گاوهرود باعث ورود بذر علف‌های هرز به مزارع می‌شود، که با بهره‌گیری از حوضچه‌های ته‌نشینی می‌توان، ورود بذرهای علف‌های هرز به مزرعه را کاهش داد.

چهار خانواده گیاهی شناسایی شد. اغلب گونه‌ها، علف‌های هرز یک‌ساله (حدود ۸۱/۳ درصد از کل گونه‌ها) بودند. به‌عنوان نتیجه کلی مطالعه حاضر می‌توان عنوان داشت که در ارتباط با فلور علف‌هرز بیش‌ترین تأثیر در فراوانی و تنوع علف هرز کامیاران نسبت به مریوان را نحوه تامین آب آبیاری مزارع

منابع

1. Safari, F., Bannayan, M., Rashed, M. H., & Siahmarguee, A. (2010). The effect of different sampling angles on the precision of distribution mapping of weed *Portulaca oleracea*. *Journal of Plant Protection*, 26, 162-170.
2. Naghib Alsadati, M., Babaei, S., Tahmasebi, I., & Kiani, H. (2020). Evaluation of airborne dust effect on the efficiency of Atlantis OD, clodinafop propargyl and 2,4-D+MCPA herbicides on weed control in wheat. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 50, 1-11. [In Persian with English abstract]
3. Lak, A., Behfar, H., & Abdualpour, S. (2018). Design, Construction and Evaluation of Variable Rate Spraying System for Weed Controlling. *Agricultural Mechanization*, 4, 1-12.
4. Rao, V. S. (2000). Principles of Weed Science. Science Publishers. 566p.
5. Porheidar Ghafarbi, S., & Hassannejad, S. (2013). Identification and Survey of Weeds Community Indices in Alfalfa Fields of Shabestar. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 23, 71-87. [In Persian with English abstract]
6. Lorestani, E., Babaei, S., Tahmasebi, I., & Sabeti, P. (2022). Assessment of Tribenuron Methyl Soil Residual on Crops Germination Properties. *Gesunde Pflanzen*, 75, 765-773.
7. Sosnoskie, L. M., Hanson, B. D., & Steckel, L. E. (2020). Field bindweed (*Convolvulus arvensis*): All tied up. *Weed Technology*, 34, 916-921.
8. Sharifi Kaliani, F., Babaei, S., & Zafar Sohrabpour, Y. (2021). Study of the effects of dusts on the morphological and physiological traits of some crops. *Journal of Plant Production Research*, 28, 205-220. [In Persian with English abstract]
9. Amjadi, H., Heidari, G., Babaei, S., & Sharifi, Z. (2025). Evaluation of yield, yield components and some quality traits of tuber of potato (*Solanum tuberosum* L.) under different weed and nutritional management practices. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1495541.
10. Sharifi Kalyani, F., Babaei, S., Zafarsohrabpour, Y., Nosratti, I., Gage, K., & Sadeghpour, A. (2024). Investigating the impacts of airborne dust on herbicide performance on *Amaranthus retroflexus*. *Scientific Reports*, 14, 3785.
11. Wilson, J. P., Inskeep, W. P., Rubright, P. R., Cooksey, D., Jacobsen, J. S., & Snyder, R. D. (1993). Coupling Geographic Information Systems and Models for Weed Control and Groundwater Protection. *Weed Technology*, 7, 255-264.
12. Babaei, S., Adeli, T., Tahmasebi, I., & Mozafarian, V. (2019). Introducing Waxy leaved mustard (*Boreava orientalis* Jaub. & amp; Spach.) as a problematic weed in wheat fields of Kurdistan province. *Cereal Research*, 9, 261-269. [In Persian with English abstract]

13. Babaei, S., Ahmadi, S., Tahmasebi, I., & Sarseyfi, M. (2022). Evaluation the efficacy of chemical and non-chemical weed control approaches in strawberry (*Fragaria ananassa*) fields in Kurdistan. *Iranian Journal of Weed Science*, 18.
14. Moeini, M. M., Baghestani, M. A., & Mashhadi, H. R. (2008). Introducing an abundance index for assessing weed flora in survey studies. *Weed Biology and Management*, 8, 172-180.
15. Davis, P., & Davis, P. H. (2022). Flora of Turkey, 1, 568.
16. Al-Shehbaz, I. A. (2012). A generic and tribal synopsis of the Brassicaceae (Cruciferae). *Taxon*, 61, 931-954. /doi/pdf/10.1002/tax.615002 (13 July 2025).
17. Gordon, T. A. (1985). Weed Survey System used in Saskatchewan for Cereal and Oilseed Crops. *Weed Science*, 33, 34-43.
18. Zand, E. (2004). *Weed Ecology (Management Applications)*. 1st ed., Jihad University of Mashhad Publication, Mashhad.
19. Sosnoskie, L. M., Webster, T. M., Grey, T. L., & Culpepper, A. S. (2014). Severed stems of *Amaranthus palmeri* are capable of regrowth and seed production in *Gossypium hirsutum*. *Annals of Applied Biology*, 165, 147-154.
20. Rankins, A., Byrd, J. D., Mask, D. B., Barnett, J. W., & Gerard, P. D. (2005). Survey of Soybean Weeds in Mississippi. *Weed Technology*, 19, 492-498.
21. Gholami, P., Shirmardi, H., & Lashkari Sanami, N. (2018). Investigation of Flora, Biological Form and Geographical Distribution of Plants in Robat Kouh Area, Bazoft County, Chaharmahal and Bakhtiari Province, Iran. *Taxonomy and Biosystematics*, 37, 87-114.
22. Shokri, M., Bahmanyar, M. A., & Tatian, M. R. (2003). An Ecological Investigation of Vegetation Cover in Estival Rangelands of Hezarjarib (Behshahr). *Iranian Journal of Natural Resources*, 56, 131-141. [In Persian with English abstract]
23. Yang, J., El-Kassaby, Y. A., & Guan, W. (2020). The effect of slope aspect on vegetation attributes in a mountainous dry valley, Southwest China. *Scientific Reports*, 10, 1-11.
24. Mulugeta, D., & Stoltenberg, D. E. (1997). Weed and seedbank management with integrated methods as influenced by tillage. *Weed Science*, 45, 706-715.
25. Tabad, M. A., Jalilian, N., & Maroofi, H. (2016). Study of flora, life form and chorology of plant Species in Zarivar Region of Marivan, Kurdistan. *Taxonomy and Biosystematics*, 8, 69-102.
26. Karkanis, A., Bilalis, D., & Efthimiadou, A. (2007). Tobacco (*Nicotiana tabaccum*) infection by branched broomrape (*Orobancha ramosa*) as influenced by irrigation system and fertilization, under east Mediterranean conditions. *Journal of Agronomy*, 6, 397-402.
27. Luo, Y., Fu, H., Xiong, Y., Xiang, Z., Wang, F., & Buggingo, Y. C. (2017). Effects of water-saving irrigation on weed infestation and diversity in paddy fields in East China. *Paddy and Water Environment*, 15, 593-604.
28. Babaei, S., Alizadeh, H., Baghestani, M. A., & Naghavi, M. R. (2014). Effect of Some Adjuvants on Sulfosulfuron Efficacy in *Hordeum spontaneum* Control in Wheat Fields. *Iranian Journal of Weed Science*, 10, 121-132. [In Persian with English abstract]
29. Abbasvand, A., Hassannejad, S., ShafaqKalvanagh, J., & Salmas, Z. (2013). Investigation of weed biology in Khalatpooshan-Tabriz rangelands. In 5th Iranian Weed Science Conference, Agricultural Campus, University of Tehran. Karaj, pp. 27-29.
30. Hassannejad, S., PorheidarGhafarbi, S., Abbasvand, El., & Ghisvandi, B. (2014). Quantifying the effects of altitude and soil texture on weed species distribution in wheat fields of Tabriz, Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 5, 590-596.

31. Rechinger, K. H. (1977). Arabidopsis in Flora Iranica. *Flora Iranica*, 57, 1965-1977.
32. Booth, B. D., Murphy, S. D., & Swanton, C. J. (2003). Weed ecology in natural and agricultural systems. CABI. 303 p.
33. Tahmasebi, B. K., Zand, E., Yousefi, A., Babaei, S., & Sadeghpour, A. (2024). Surveillance and mapping of tribenuron-methyl-resistant weeds in wheat fields. *Scientific Reports*, 14, 28626.
34. Veisi, M., Mashhadi, H. R., Alizadeh, H., Minbashi, M., & Oveisi, M. (2014). Weed Flora Change in Irrigated Wheat Fields of Kermanshah after a Decade. *Iranian Journal of Weed Science*, 10, 1-20. [In Persian with English abstract]
35. Rumpa, M. M., Babaei, S., Krausz, R. F., Gibson, D. J., Miller, E. J., & Gage, K. L. (2025). Does exposure to PPO-inhibiting herbicides alter the male-to-female sex ratio of *Palmer amaranth*? *Weed Technology*, 39, e58.
36. Meng, E., Smale, M., & Ruifa, H. (1999) The cost of wheat diversity in China: An ex ante cost function approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 81, 1318.
37. Izsák, J., & Papp, L. (2000). A link between ecological diversity indices and measures of biodiversity. *Ecological Modelling*, 130, 151-156.
38. Anderson, R. L., & Beck, D. L. (2007). Characterizing Weed Communities Among Various Rotations in Central South Dakota. *Weed Technology*, 21, 76-79.
39. Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H., & Tiainen, J. (2003). Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 97, 131-149.
40. Adeli, T., Tahmasebi, I., Babaei, S., & Sadeghpour, A. (2023). Assessing allelopathic potential: *Boreava orientalis* impact on *Triticum aestivum*. *Journal of Crop Protection*, 12, 389-401.
41. Chamorro, L., Masalles, R. M., & Sans, F. X. (2016). Arable weed decline in Northeast Spain: Does organic farming recover functional biodiversity? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 223, 1-9.