ارزیابی شاخص‌های تنوع زیستی علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی استان کردستان

فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۷، شماره ۳، صفحات ۵۷-۴۳
(پاییز ۱۴۰۰)

سیروان بابائی[۱]✉، ثریا احمدی[۲]، ایرج طهماسبی[۱]، محمد سرسیفی[۳]

۱- استادیار، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

۳- پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان، سنندج، ایران.

(✉ : نویسنده مسئول: s.babaei@uok.ac.ir)

چکیده

توت‌فرنگی (*Fragaria × ananassa*) متعلق به تیره گلسرخیان (Rosaceae) است. یکی از مشکلات کشت این محصول، علف‌های هرز و کنترل آن است. به‌همین منظور، پژوهشی در مورد فلور علف‌های هرز در مناطق زیرکشت توت‌فرنگی در روستاهای منطقه مریوان و کامیاران واقع در استان کردستان، انجام گرفت. از مزارعی که در این دو منطقه بودند، نمونه‌برداری صورت گرفت. در منطقه کامیاران ۱۳ مزرعه در ۶ روستا و در منطقه مریوان نیز ۱۱ مزرعه مربوط به ۱۱ روستا، انتخاب شدند. نتایج بررسی فلور علف‌هرز نشان داد، غالب‌ترین علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران مربوط به علف‌های هرز پهن‌برگ شامل پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، خارلته (*Cirsium arvense* L.)، تلخه (*Acroptilon repens* L.)، چسپک (*Setaria viridis* L.)، سیر وحشی (*Allium canadense* L.) و ماشک (*Vicia persica* Boiss.) به ترتیب با شاخص غالبیت ۲۰۰/۵، ۲۰۰، ۱۹۳/۷۲، ۱۹۳/۴۸، ۱۹۲/۲۴ و ۱۹۰/۲۴ بوده که سه نمونه اول، از علف‌های هرز چندساله و ماشک جزو علف‌های هرز یکساله بوده است. در بین علف‌های هرز باریک برگ یکساله، علف هرز چسبک (*Setaria viridis* L.) بیشترین شاخص غالبیت (۱۹۳/۴۸) را به خود اختصاص داده است. در منطقه مریوان، تمامی گونه‌ها دارای شاخص غالبیت بالایی بوده ولی گونه‌های خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و مرغ (*Cynodon dactylon* L.) از شاخص غالبیت بالاتری نسبت به سایر علف‌های هرز برخوردار بوده است.

شناسه مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۲

واژه‌های کلیدی

- پراکنش
- توت‌فرنگی
- شاخص شانون
- غالبیت
- گونه علف‌هرز

این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط و قوانین The Creative Commons of BY-NC-ND انتشار یافته است.

10.22034/AEJ.2021.708294

مقدمه

به‌طورکلی یکی از عوامل اصلی کاهش محصول زراعی، علف‌های هرز می‌باشند (Safari *et al.*, 2010). از آغاز فعالیت کشاورزی انسان، یعنی حدوداً از ده هزار سال پیش، علف‌های هرز با انسان همراه بوده و کشاورزان از همان آغاز تولید محصولات کشاورزی، با مشکل رشد علف‌های هرز روبرو بوده‌اند. بزرگ‌ترین هدف انسان از کنترل علف‌های هرز، حفظ عملکرد گیاهان زراعی در سالیان مختلف بوده است. در سیستم‌های زراعی، علف‌های هرز بر سر آب، نور خورشید، مواد مغذی و فضا با محصول زراعی رقابت می‌کنند (Lak *et al.*, 2018). خسارت به تولید محصول زراعی با توجه به گونه علف‌های هرز، تراکم و زمان ظهور، متفاوت است. کنترل علف‌های هرز در مزرعه ضروری است تا عملکرد و کیفیت افزایش و تلفات تولید محصول (ناشی از رقابت‌های علف‌های هرز) تقلیل یابد و این فرضیه که اگر تمامی علف‌های هرز در محصولات غذایی کنترل شود، تولید مواد غذایی در جهان ۱۰ تا ۲۵ درصد بالاتر خواهد رفت (Rao, 2000)، تحقق یابد. به همین دلیل، نخستین و ضروری‌ترین مرحله در مدیریت علف‌های هرز، آشنایی با فلور و پراکندگی جغرافیایی آنهاست (Porheidar-Ghafarbi and Hassannejad, 2013). اهمیت شناسایی علف‌های هرز به این دلیل است که همه علف‌های هرز یکسان نبوده وگونه‌ها از نظر بسیاری از ویژگی‌ها مانند زمان ظهور، خصوصیات تاریخچه زندگی، تعاملات رقابتی با محصول، پتانسیل آسیب‌رساندن به دام و حساسیت به علف‌کش‌ها، متفاوت هستند. در نتیجه، نوع و زمان روش‌های کنترل علف‌های هرز باید برای هدف قرار دادن گونه‌های مشکل‌ساز، طراحی شود تا کارایی کنترل به حداکثر برسد (Sosnoskie *et al.*, 2020).

یکی از فن‌آوری‌های جدید، سامانه اطلاعات جغرافیایی[1] می‌باشد که پایگاه اطلاعات کامپیوتری ویژه‌ای است که از مختصات جغرافیایی و شناسنامه مکانی اطلاعات مربوطه تشکیل‌شده و برای گردآوری، ذخیره‌سازی، تصحیح، تلفیق و آنالیز داده‌های مکانی ساخته‌شده است (Wilson *et al.*, 1993). نقشه پراکنش علف‌های هرز علاوه بر کمک در انجام درست عملیات مختلف کنترلی علف‌های هرز و کاهش مصرف و ارتقاء کارایی علف‌کش‌ها، جهت سنجش راهکارهای مدیریتی در زمان گذشته و حال و ایجاد راهکارهای مدیریتی علف‌های هرز در زمان آینده نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است. با توجه به سازگاری اقلیمی توت فرنگی، همچنین تکثیر وکشت گسترده آن در قطعات کوچک و بزرگ در روستاهای حومه‌ی مریوان و منطقه کامیاران و سنندج- مریوان واقع در استان کردستان، این محصول یکی از منابع درآمدی اصلی مردم استان است. به‌دلیل کمبود اطلاعات بنیادی در ارتباط با چگونگی پارکندگی علف‌های هرز در مزارع توت‌فرنگی در استان کردستان که قطب تولید توت‌فرنگی کشور محسوب می‌شود، و اینکه علف‌های هرز به‌دلیل صدمه‌ای که رشد و تکثیر آن‌ها بر باغات توت‌فرنگی دارد، و همچنین تاکنون علف‌کش اختصاصی برای علف‌های هرز توت‌فرنگی معرفی نگردیده است، لذا بررسی فلور و پراکنش علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی استان کردستان از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد. بنابراین هدف از این آزمایش دستیابی به اطلاعات پایه‌ای وکلیدی درخصوص شناسایی فلور علف‌های هرز غالب و خسارت‌زا و تعیین وضعیت فراوانی و پراکنش آن ها در مزارع توت‌فرنگی استان کردستان برای ایجاد برنامه‌های مدیریت علف‌های هرز درکشت توت‌فرنگی استان کردستان است.

1- Geographic Information System (GIS)

مواد و روش‌ها

مشخصات نمونه‌برداری‌ها

در استان کردستان بیش‌ترین مناطق کشت توت‌فرنگی مربوط به روستاهای شهرستان مریوان و کامیاران می‌باشد. لذا برای ارزیابی صحیح تنوع گونه‌ای علف‌های هرز رایج در مزارع توت‌فرنگی استان، از مزارع این دو منطقه نمونه‌برداری صورت گرفت. برای این منظور، در منطقه کامیاران، ۱۳ مزرعه در شش روستای علی‌آباد (سه مرزعه)، تازه‌آباد (دو مزرعه)، نشور (دو مزرعه)، فقیه سلیمان (سه مزرعه)، سو (دو مزرعه) و موچش (یک مزرعه) که دارای سطح زیرکشت بیشتری نسبت به زمین‌های اطراف خود بودند و در منطقه مریوان نیز ۱۱ مزرعه در روستاهای پیرصفا، سعدآباد، کانی سپید، سله سی، کولان، نی، بیلو، برده رشه، کرآباد، رزآب و دورود انتخاب شدند. نمونه‌برداری از علف‌های هرز به جهت بررسی فلور علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی قبل از اولین وجین کشاورزان انجام شد. مشخصات کلی نمونه‌برداری‌ها شامل مسیرهای نمونه‌بردای، تاریخ‌های نمونه‌برداری، محل و تعداد نمونه‌برداری و همچنین تعداد کادرهای مورد استفاده جهت نمونه‌برداری علف‌های هرز در هر روستا به اختصار، نشان داده شده است (جدول ۱).

بعد از مشخص شدن روستاهای محل نمونه‌برداری، به‌منظور بررسی فلور علف‌های هرز هر منطقه از تعدادی از مزارع هر کدام از روستاها، اقدام به نمونه‌برداری شد. برای این منظور از کادرهای یک مترمربعی استفاده شد. کادرها با استفاده از الگوی دبلیو (W) در مزارع مورد نظر قرار گرفتند (Moeini *et al.*, 2008). پس از کادر اندازی تعداد و گونه علف‌های هرز موجود در هر کادر مشخص و فراوانی آن ها محاسبه گردید. لازم به ذکر است گونه‌هایی که در مزرعه قابل شناسایی نبودند از آن‌ها نمونه هرباریومی تهیه و با استفاده از فلورهای ایران و ترکیه شناسائی گردیدند.

شاخص های تنوع گونه‌های هرز

به‌منظور تعیین غالبیت علف‌های هرز در مزارع عمده توت‌فرنگی استان کردستان، از روش مین‌باشی و همکاران (۲۰۰۸)، استفاده شد (Moeini *et al.*, 2008). ابتدا اطلاعات مختصات جغرافیایی که با دستگاه موقعیت‌یاب جهانی یا همان جی‌پی‌اس (GPS-Garmin Etrex 10)، ثبت گردید. سپس فراوانی، یکنواختی، تراکم، میانگین تراکم و غالبیت گونه‌های هرز در هر کدام از منطقه‌ها به ترتیب با استفاده از رابطه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ محاسبه گردید (Moeini *et al.*, 2008).

$$F_k = \frac{\sum yi}{n} \times 100$$ رابطه (۱)

در رابطه ۱) F_k یا همان فراوانی مزارع دارای یک گونه خاص k، Yi حضور (۱) و یا عدم حضور (۰) گونه k در مزرعه i و n نیز تعداد مزارع مورد بازدید می‌باشد (Thomas, 1985).

$$Uk = \frac{\sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} xij}{\sum_{i=1}^{m} m} \times 100$$ رابطه (۲)

در رابطه ۲) Uk[1] معادل یکنواختی گونه k، Xij حضور (۱) یا عدم حضور (۰) گونه k در کوادرات شماره i در مزرعه شماره j، n معادل تعداد مزراع بازدید شده و m نیز تعداد کوادرات‌هاست (Thomas, 1985).

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

در رابطه ۳) Dki[2] معادل تراکم (تعداد بوته در متر مربع) گونه k در مزرعه، Zj معادل تعداد گونه k درکادر (۰/۲۵ متر مربعی) و m نیز تعداد کادر پرتاب شده است (Thomas, 1985).

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

در رابطه ۴) MFD_{ki} معادل میانگین تراکم گونه k موجود در مزرعه، D_{ki} معادل تراکم گونه k در مزرعه شماره i و n نیز معادل تعداد مزراع مورد بررسی است.

$$ALk = Fk + Uk + MFDk \quad \text{رابطه (۵)}$$

که در این رابطه ALk[3] معادل شاخص وفور گونه k است.

نتایج و بحث

علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی در مسیر کامیاران

در مزارع توت‌فرنگی مورد بررسی در منطقه کامیاران، ۲۶ گونه گیاهی متعلق به ۹ خانواده شناسایی شدند. خانواده‌های، Fabaceae، Brassicaceae، Poaceae و Asteraceae به‌ترتیب با فراوانی ۳۵، ۲۳، ۱۱ و ۱۱ درصد، بیش‌ترین اهمیت را نسبت به سایر خانواده‌های شناسایی‌شده، داشتند. درعین‌حال با وجود این‌که خانواده Convolvulaceae فراوانی کمتری از لحاظ تعداد گونه گیاهی داشته اما بیشترین تعداد علف‌هرز که مربوط به گونه پیچک است را دارا بود. در این منطقه، گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله (با فروانی ۵۳ درصد)، نسبت به گونه‌های علف‌هرز چندساله (با فروانی ۴۷ درصد)، از فراوانی بالاتری برخوردار بودند. در همین ارتباط زند (۲۰۰۴)، گزارش نمود که تنوع علف‌های هرز در توت‌فرنگی به‌دلیل 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 بوده است (Zand, 2004). در ارتباط با وفور علف‌های هرز خانواده‌ی Asteraceae مانند گونه‌های پیر گیاه (*Senecio vulgaris* L.) تلخه (*Acroptilon repens* L.)، خارلته (*Cirsium arvense* L.) با توجه به این مطلب که بیشتر گونه‌های این خانواده را خارها تشکیل می‌دهند، لذا وجین نمودن آن‌ها را دشوار می‌کند. همچنین دانه‌های گاوچاق‌کن یا همان کاهوی 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 به‌وسیله باد می‌شوند و این خود می‌تواند یکی از دلایل گسترش این‌گونه باشد (Sosnoskie *et al.*, 2014). در ارتباط با فراوانی زیاد گونه سیر

1- Uniformity
2- Density
3- Abundance index

وحشی (*Allium canadense* L.) چند نکته وجود دارد اولین ویژگی که کنترل این علف هرز را دشوار می‌کند این است که این گیاه دارای برگ‌های نازک، براق و مومی است که موجب می‌گردد علف‌کش‌ها نتوانند به‌راحتی به آن بچسبند. دیگر این‌که کمتر علف‌کشی وجود دارد که برای کنترل سیر وحشی قبل از سبزشدن مفید باشد. بنابراین، باید پس از شروع رشد شاخه‌ها، از علف‌کش‌ها استفاده شود که با رشد بوته‌های توت‌فرنگی همراه شده و استفاده از علف‌کش باعث صدمه به خود محصول نیز می‌گردد. دیگر این‌که در صورت وجین دستی آن، پیازها در زمین می‌مانند و برگ‌های جدید دوباره ظاهر می‌شوند. مورد دیگر علف‌هرز با فراوانی زیاد، علف‌هرز چسپک (*Setaria viridis* L.) می‌باشدکه بیشتر در مناطق دارای درجه حرارت متوسط و تابستان‌های گرم (مانند کامیاران) گسترش پیدا می‌کند که مناسب‌ترین محیط برای رشد این علف‌های هرز است. رتبه‌بندی علف‌های هرز با استفاده از شاخص غالبیت (Moeini *et al.*, 2008) در این بررسی نشان داد که غالب‌ترین علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران مربوط به علف‌های هرز پهن‌برگ شامل پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، خارلته (*Cirsium arvense* L.)، تلخه (*Acroptilon repens* L.) و ماشک (*Vicia ervilia* Boiss.) بوده و شاخص غالبیت برای علف‌های هرز مذکور به‌ترتیب ۲۰۱/۵، ۲۰۰، ۱۹۳/۷۲ و ۱۹۰/۶۴ می‌باشد. یکی از دلایل این امر در مطالعه حاضر را می‌توان به مدیریت ضعیف علف‌های هرز چندساله در این مناطق نسبت داد. به‌نظر می‌رسد عملیات کنترل علف‌های هرز در این مزراع، نتوانسته علف‌های هرز سمجی مانند پیچک صحرایی، تلخه و خارلته را کنترل کند. درصد حضور و تراکم بالای پهن‌برگ‌ها در منطقه کوهستانی به‌عدم مصرف علف‌کش‌های مربوطه بازمی‌گردد که این مورد با نتایج مطالعات رانکینس و همکاران (۲۰۰۵)، که در مطالعه فلور علف‌های هرز دشت می‌سی‌سی‌پی به دلیل استفاده‌ی کم از علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش پیش‌کاشت به نتیجه مشابه رسیدند، همسو می‌باشد(Rankins *et al.*, 2005).

علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی در مسیر مریوان

در مزارع توت‌فرنگی مورد بررسی در منطقه مریوان، ۷ گونه گیاهی به‌عنوان علف‌های هرز شناسایی شدند که متعلق به چهار خانواده گیاهی شامل Polygonaceae، Portulacaceae، Poaceae، Asteraceae و به‌ترتیب با فراوانی ۴۳، ۲۹، ۱۴ و۱۴ درصد بودند. در مطالعه‌ای درمورد بررسی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه زریوار واقع در شهرستان مریوان دراستان کردستان انجام دادند بیان داشتند که تیره کاسنی با ۴۶ جنس و ۷۲ گونه بزرگ‌ترین تیره در این منطقه بود (Tabad *et al.*, 2016). دلیل فراوانی گیاهان خانواده Asteraceae هم در این منطقه و هم‌منطقه قبلی را می‌توان به سیر تکاملی آنها نسبت داد. چنانکه مطالعه غلامی و همکاران (۲۰۱۸)، 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 بذرهای 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 (Gholami *et al.*, 2018). عوامل مختلف بوم شناختی (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 بسزائی دارد. یافته‌ها نشان داده که گستره وسیعی از گیاهان خانواده Poaceae در مناطقی با متوسط ارتفاع کم‌تر و مقدار رطوبت نسبی بیشتر درمقایسه با مناطق دارای ارتفاع بیشتر قرارگرفته‌اند، به‌طوری‌که پراکندگی، و تراکم آن‌ها موید 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 (Shokri *et al.*, 2003). همچنین یانگ و همکاران (۲۰۲۰)، گزارش نمود که ویژگی‌های توپوگرافی شیب و جهت شیب عامل‌های اصلی پراکنش پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی بشمار می‌روند که نتایج مطالعات مذکور با یافته‌های مطالعه فعلی همخوانی دارد (Yang *et al.*, 2020). 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 پژوهش های زند (۲۰۰۴)، مبنی بر اینکه مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع توت‌فرنگی در کردستان به‌ترتیب علف‌های هرز پهن‌برگ یکساله، باریک برگ یکساله و علف‌های هرز دائمی به ترتیب ۲۴، ۵ و ۲۴ گونه می‌باشد، مطابقت دارد (Zand *et al.*, 2004). 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 (Mulugeta and Stoltenberg, 1997). نتایج دسته‌بندی بر اساس علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ نشان داد، 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 محیط مرطوب این ناحیه باشد که با نتایج مطالعات تاباد و همکاران (۲۰۱۶)، مطابقت داشت (Tabad *et al.*, 2016). در بررسی فلور منطقه زریوار و مریوان، که بیان می‌دارد گیاهان تک‌لپه‌ای وابستگی خود را به محیط‌های مرطوب بیشتر از دولپه‌ای‌ها حفظ کرده و درنتیجه درصد بیشتری را در این ناحیه به خود اختصاص می‌دهند و در مجموع ۵۹۰ گونه ، ۴۷۲گونه دولپه و ۱۱۶ گونه تک‌لپه بودند، همسو می‌باشد. باوجود نتایج به‌دست‌آمده در این بررسی، می‌توان اذعان داشت 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 درنتیجه تنوع آن‌ها می‌باشد (Karkanis *et al.*, 2007).

تیمار آبیاری کنترل‌شده نیز یکی دیگر از این عوامل تعیین کننده 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 آبزی به‌خوبی کنترل شدند. بااین‌حال، علف‌های هرز نیمه آبزی 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 (Luo *et al.*, 2017). با توجه به اینکه آبیاری مزارع مسیر مریوان عمدتاً با آب چشمه و چاه انجام می‌گیرد و تا حدودی کنترل‌شده است، همخوانی دارد. همچنین، درجه حرارت مسیر سنندج- کامیاران بیشتر از مسیر سنندج- مریوان می‌باشد که این مسئله ممکن است باعث افزایش تنوع گونه‌های علف‌هرز در این منطقه شده باشد. در همین ارتباط، در مقایسه‌ی 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 (Thomas and Dale, 1991)

یکی دیگر از علل تنوع در علف‌های هر این دو منطقه را می‌توان به شرایط اقلیمی و توپوگرافی منطقه نسبت داد. برخلاف منطقه سنندج کامیارن، اکثریت مزارع منطقه مریوان دارای شرایط کوهستانی می‌باشند. وجود علف‌هرز چندساله مرغ در این منطقه تاییدی بر این مدعاست. مطالعات سایر محققان نیز حضور علف‌های هرز چندساله‌ای مانند مرغ را نشان‌دهنده شرایط آب‌وهوایی خشک و مرتفع سرد دانسته‌اند. سایرمحققین نیز 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 اشاره‌کرده‌اند (Abbasvand *et al.*, 2013; Hassannejad *et al.*, 2014; Rechinger, 1977).

شاخص‌های تنوع

شاخص شانون- وینر از راه‌های متداول جهت 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 می‌باشد. 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، بطور 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 به سمت یک میل کند، نشان دهنده یکنواختی بسیار زیاد جامعه (نهایت تنوع گونه‌ای و عدم غالبیت یک گونه بخصوص گیاه هرز) است (Booth *et al.*, 2003).

تعداد گونه (غنای گونه‌ای) علف‌های هرزی که 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. به‌طور کلی غنای گونه‌ای در منطقه کامیاران بیشتر از منطقه مریوان 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 سایرمناطق ساده تر خواهد بود (جدول ۳). بیشترین تنوع گونه‌ای از نظر شاخص سیمپسون مربوط به منطقه کامیاران بود و کم‌ترین تنوع در منطقه مریوان مشاهده شد. این نتیجه ممکن است به‌دلیل اقلیم مناطق منطقه مریوان باشد، احتمالا این منطقه به‌دلیل داشتن اقلیم کوهستانی و سرد باعث شده تا تنوع علف‌های هرز در مزارع توت‌فرنگی در این منطقه پایین‌تر باشد. از طرفی مزراع منطقه کامیاران علاوه بر داشتن اقلیم معتدل‌تر، به‌دلیل وسعت بالای این مزارع نسبت به 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.

احتمالا کاربرد علف‌کش‌هایی که صرفاً از بین برنده علف‌های هرز هستند، شخم‌های بی‌رویه، و نگه نداشتن زمین به‌صورت آیش (تا بتوان علف‌های هرز را با استفاده از شخم و علف‌کش‌های سیستمیک از بین برد)، موجب بیشتر شدن تراکم علف‌های هرز چندساله قبل از برداشت، مانند پیچک در منطقه کامیاران و مرغ در منطقه مریوان شده است. یافته‌های حاضر با نتایج ویسی و همکاران (۲۰۱۴)، مطابقت دارد (Veisi *et al.*, 2014).

پژوهشگران در مطالعه‌ای عنوان نمودند که حداکثر مقدار شاخص شانون- وینر در اکوسیستم‌های زراعی رایج در حدود ۳ می‌باشد، در حالی که در اکوسیستم‌های زراعی سنتی مقادیر بیش‌تر از ۳ نیز گزارش شده است (Meng *et al.*, 1999). تحقیقات دیگره نشان داده است که هرچقدر مقدار تغییرات در یک اکوسیستم زراعی کمتر باشد، شاخص تنوع شانون- وینر بیش‌تر است، به‌صورتی که شاخص شانون- وینر اکوسیستم‌های زراعی، به نسبت اکوسیستم‌های طبیعی به دلیل دست‌کاری و همچنین به‌کارگیری نهاده‌های شیمیایی کمتر می‌باشد (Izsák and Papp, 2000).

افزایش تراکم و به تبع آن افزایش شاخص‌های تنوع، ناشی از ازدیاد تعدادگونه در یک زیست بوم است (Izsák and Papp, 2000). محققین نوع و میزان مصرف نهاده‌ها و همچنین شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز بر جمعیت، را بر روی تراکم و تنوع علفهای هرز تاثیرگذار دانسته‌اند (Anderson and Beck, 2007; Hyvönen *et al.*, 2003). در نهایت با کاهش تنوع، تعداد بسیار کمی از علف‌های هرز در مزارع غالبیت یافته و به محصول لطمه می‌زنند (Izsák and Papp, 2000). مطالعات در کشور اسپانیا نشان داد که استفاده از سموم شیمیایی با وجود این که اکثر علف‌های هرز را از بین می‌برد اما باعث از بین رفتن تنوع گونه‌ای وافزایش غالبیت یک یا چند گونه خاص در مزارع این کشور شده است، نهایتاً 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 (Chamorro *et al.*, 2016).

نتیجه‌گیری کلی

در ارزیابی فلور علف‌هرز مزارع توت‌فرنگی منطقه کامیاران، ۲۶ گونه گیاهی به‌عنوان علف‌های هرز شناسایی شدند که متعلق به ۹ خانواده گیاهی بودند، خانواده‌های، Fabaceae، Brassicaceae، Poaceae و Asteraceae به‌ترتیب با فراوانی ۳۵، ۲۳، ۱۱ و ۱۱ درصد بیش‌ترین اهمیت را نسبت به سایر خانواده‌های شناسایی‌شده داشتند. در این منطقه، گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله (با فروانی ۵۳ درصد) نسبت به گونه‌های علف‌هرز چندساله (با فروانی ۴۷ درصد)، از فراوانی بالاتری برخوردار بودند. 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 بوده است. 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 چهار خانواده گیاهی شناسایی شد. اغلب گونه‌ها، علف‌های هرز یک‌ساله (حدود ۸۱/۳درصد از کل گونه‌ها) بودند. به‌عنوان نتیجه‌ی 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 نحوه‌ی تامین آب آبیاری مزارع بر عهده داشته است. در منطقه کامیاران تامین آب آبیاری از رودخانه گاوه‌رود، باعث ورود بذر علف‌های هرز به مزارع می شود، که با بهره‌گیری از حوضچه‌های ته‌نشینی، می‌توان، ورود بذرهای علف‌هرز به مزارع را کاهش داد.

References

Abbasvand A, Hassannejad S, ShafaqKalvanagh J, Salmas Z. Investigation of weed biology in Khalatpooshan-Tabriz rangelands. *5th Iranian Weed Science Conference, University of Tehran. Karaj*. **2013**, P 27-29. [in Persian with English abstract]

Anderson R.L, Beck D.L. Characterizing weed communities among various rotations in central south dakota. *Weed Technology*. **2007**, 21(1):76-79.

Booth B.D, Murphy S.D, Swanton C.J. Weed ecology in natural and agricultural systems. *CABI Publishing*. **2003**, 312 p.

Chamorro L, Masalles R.M, Sans F.X. Arable weed decline in Northeast Spain: Does organic farming recover functional biodiversity? *Agriculture, Ecosystems and Environment*. **2016**, 223(223):1-9.

Gholami P, Shirmardi H, LashkariSanami N. Investigation of flora, biological form and geographical distribution of plants in Robat Kouh area, Bazoft county, Chaharmahal and Bakhtiari province, Iran. *Taxonomy and Biosystematics*. **2018**, 37:87-114. [in Persian with English abstract]

Hassannejad S, Porheidar-Ghafarbi S, Abbasvand E, Ghisvandi B. Quantifying the effects of altitude and soil texture on weed species distribution in wheat fields of Tabriz, Iran. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. **2014**, 5(1):590-596.

Hyvönen T, Ketoja E, Salonen J, Jalli H, Tiainen J. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. **2003**, 97(1-3):131-149.

Izsák J, Papp L. A link between ecological diversity indices and measures of biodiversity. *Ecological Modelling*. **2000**, 130(1-3):151-156.

Karkanis A, Bilalis D, Efthimiadou A. Tobacco (*Nicotiana tabaccum*) infection by branched broomrape (*Orobanche ramosa*) as influenced by irrigation system and fertilization, under east Mediterranean conditions. *Journal of Agronomy*. **2007**, 6(3):397-402.

Lak A, Behfar H, Abdualpour S. Design, construction and evaluation of variable rate spraying system for weed controlling. *Agricultural Mechanization*. **2018**, 4(2):1-12. [in Persian with English abstract]

Luo Y, Fu H, Xiong Y, Xiang Z, Wang F, Bugingo Y.C, Khan S, Cui Y. Effects of water-saving irrigation on weed infestation and diversity in paddy fields in East China. *Paddy and Water Environment*. **2017**, 15(3):593-604.

Meng E, Smale M, Ruifa H. The cost of wheat diversity in China: An ex ante cost function approach. *American Journal of Agricultural Economics*. **1999**, 81(5):1318.

Moeini M.M, Baghestani M.A, Mashhadi H.R. Introducing an abundance index for assessing weed flora in survey studies. *Weed Biology and Management*. **2008**, 8(3):172-180.

Mulugeta D, Stoltenberg D.E. Weed and seedbank management with integrated methods as influenced by tillage. *Weed Science*. **1997**, 45(5):706-715.

Porheidar Ghafarbi S, Hassannejad S. Identification and survey of weeds community indices in alfalfa fields of Shabestar. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. **2013**, 23(3):71-87. [in Persian with English abstract]

Rankins A, Byrd J.D, Mask D.B, Barnett J.W, Gerard P.D. Survey of soybean weeds in Mississippi. *Weed Technology*. **2005**, 19(2):492-498.

Rao V.S. Principles of weed science. 2nd ed. *Taylor & Francis Publishing*. **2000**, 555p.

Rechinger K.H. Arabidopsis in flora Iranica. *Flora Iranica*. **1977**, 57:1965-1977.

Safari F, Bannayan M, Rashed M.H, Siahmarguee A. The effect of different sampling angles on the precision of distribution mapping of weed *Portulacea oleracea*. *Journal of Plant Protection*. **2010**, 26(2):162-170. [in Persian with English abstract]

Shokri M, Bahmanyar M.A, Tatian M.R. An ecological investigation of vegetation cover in estival rangelands of Hezarjarib (Behshahr). *Iranian Journal of Natural Resources*. **2003**, 56(1):131-141. [in Persian with English abstract]

Sosnoskie L.M, Hanson B.D, Steckel L.E. Field bindweed (*Convolvulus arvensis*): All tied up. *Weed Technology*. **2020**, 34(6):916-921.

Sosnoskie L.M, Webster T.M, Grey T.L, Culpepper A.S. Severed stems of *Amaranthus palmeri* are capable of regrowth and seed production in *Gossypium hirsutum*. *Annals of Applied Biology*. **2014**, 165(1):147-154.

Tabad M.A, Jalilian N, Maroofi H. Study of flora, life form and chorology of plant species in Zarivar region of Marivan, Kurdistan. *Taxonomy and Biosystematics*. **2016**, 8(29):69-102.

Thomas A.G. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. *Weed Science*. **1985**, 33(1):34-43.

Thomas A.G, Dale M.R.T. Weed community structure in spring-seeded crops in Manitoba. *Canadian Journal of Plant Science*. **1991**, 71(4):1069-1080.

Veisi M, Mashhadi H.R, Alizadeh H, Minbashi M, Oveisi M. Weed flora change in irrigated wheat fields of Kermanshah after a decade. *Iranian Journal of Weed Science*. **2014**, 10(1):1-20. [in Persian with English abstract]

Wilson J.P, Inskeep W.P, Rubright P.R, Cooksey D, Jacobsen J.S, Snyder R.D. Coupling geographic information systems and models for weed control and groundwater protection. *Weed Technology*. **1993**, 7(1):255-264.

Yang J, El-Kassaby Y.A, Guan W. The effect of slope aspect on vegetation attributes in a mountainous dry valley, Southwest China. *Scientific Reports*. **2020**, 10(1):1-11.

Zand E. Weed Ecology (Management applications). *Jahade Daneshgahi Mashhad Publication*. **2004**. [in Persian]

Evaluation of weed biodiversity indices of strawberry fields in Kurdistan province

Agroecology Journal

Vol. 17, No. 3 (43-57)
(Autumn 2021)

Sirwan Babaei[1]✉, Soraya Ahmadi[2], Iraj Tahmasebi[1], Mohammad Sarsaifi[3]

1- Assistant Professor, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

2- MSc Student of Agronomy, Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

3- Researcher of Kurdistan Agricultural Research Center, Sanandaj, Iran.

✉ s.babaei@uok.ac.ir **(*Corresponding author*)**

Received date: 07.03.2021 Accepted date: 13.09.2021

Abstract

Strawberry (*Fragaria* × *ananassa*) belongs to the Rosaceae family. One of the most critical challenges of strawberry production is the plants that cause problems in harvesting and reduced yield. This study was carried out to identify weed flora in strawberry growing regions in Kurdistan province. In this study, determining the genus and species of common weeds in the strawberry fields of two regions was investigated. For this purpose, 13 farms in 6 villages in the Kamyaran region and 11 farms at 11 villages in the Marivan region with the more cultivated area than their surrounding villages were selected. The results of weed flora study in Sanandaj-Kamyaran axis farms showed that the most prevalent weeds in Sanandaj-Kamyaran axis strawberry fields are related to broadleaf weeds including (*Convolvulus arvensis* L.), (*Cirsium arvense*), (*Acroptilon repens*), (*Setaria viridis* L.), (*Allium canadense* L.) and (*Vicia persica* Boiss) with dominance index of 201.5, 200, 193.72, 193.48, 192.24 and 190.64 respectively. The first three weeds were perennial weeds, and the last one was an annual weed. However, among the narrow-leaves annual weeds, (*Setaria viridis*) had the highest prevalence index (193.48) due to traditional irrigation using rivers and streams, which carry weed seeds in their path. However, in the Marivan region, all species had a high prevalence index, although *Portulaca oleracea* L. and *Cynodon dactylon* L. had a higher dominance index than the others.

Keywords

- Dispersal
- Dominance
- Shanon index
- Strawberry
- Weed species

This open-access article is distributed under the terms of the Creative Commons-BY-NC-ND which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

10.22034/AEJ.2021.708294

جدول ۱- مشخصات کلی مناطق نمونه‌برداری شده.

Table 1- General characteristics of the sampled areas.

Region	No. of Farms	Locations	Number of Quadrants (1m×1m)
Kamyaran	3	Aliabad	15
	2	Tazehabad	10
	2	Noshoor	20
	3	Faqih Suleiman	10
	2	Suo	22
	1	Mochesh	6
Marivan	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

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

Persian Name	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)
ازمک	*Cardaria draba* L.	Brassicaceae	P	37	23.07	19.11	0.5	42.70
بابونه	*Anthemis arvensis* L.	Asteraceae	A	28	7.69	7.35	0.43	15.47
بومادران	*Achillea millefolium* L.	Asteraceae	A	31	15.38	10.29	0.46	26.14
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	P	977	100	97.05	13.44	201.5
پیر گیاه	*Senecio vulgaris* L.	Asteraceae	A	115	53.84	47.05	1.59	102.5
تلخه	*Acroptilon repens* L.	Asteraceae	P	287	100	89.70	4.01	193.72
جو موشی	*Hordeum marinum* Steud.	Poaceae	A	114	76.92	60.29	1.69	138.91
چسبک	*Setaria viridis* L.	Poaceae	A	336	100	88.23	5.24	193.48
خارلته	*Cirsium arvense* L.	Asteraceae	P	318	100	95.58	4.74	200
خاکشیر تلخ	*Sisymbrium irio* L.	Brassicaceae	A	116	53.84	41.176	1.76	96.78
خاکشیر شیرین	*Descurainia sophia* L.	Brassicaceae	A	25	23.07	19.11	0.34	42.53
خرفه	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	A	69	30.76	26.47	1	58.24
خلر	*Lathyrus sativus* L.	Fabaceae	A	124	61.53	58.82	1.69	122.05
خواجه باشی	*Dipsacus sativus* (L.) Honck.	Asteraceae	A	173	53.48	51.47	2.48	107.804
دم روباهی	*Alopecurus myosuroides* Huds.	Poaceae	A	299	84.61	73.52	4.25	162.4
سیر وحشی	*Allium canadense* L.	Amaryllidaceae	P	301	100	88.23	4	192.24
شبدر	*Trifolium repence* L.	Fabaceae	P	163	38.46	33.82	2.5	74.78
شیر تیغی	*Sonchus oleracus* L.	Asteraceae	A	71	46.15	33.82	1.04	81.02
علف پشمکی	*Bromus tectorum* L.	Poaceae	A	117	69.23	57.35	1.71	128.3
علف میخکی	*Holosteum glutinosum* F.	Caryophyllaceae	A	35	23.07	17.64	0.56	41.29
فرفیون	*Euphorbia heliocopia* L.	Euphorbiaceae	A	18	7.69	8.82	0.19	16.71
قاصدک	*Taraxacum syriacum Boiss.*	Asteraceae	A	54	53.84	29.41	0.78	84.04
قیاق	*sorghum halepense* L.	Poaceae	P	231	92.03	82.35	1.02	163.81
گاوچاق کن	*Lactuca serriola* L.	Asteraceae	P	159	53.84	47.05	2.61	103.51
ماشک تلخ	*Vicia ervilia* (L.) Willd	Fabaceae	A	271	100	86.76	3.87	190.64
نوک لک لکی	*Erodium cicutarium* L.	Poaceae	A	39	30.76	25	0.52	56.29
Total	26 Species	9 Family				4508		

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

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

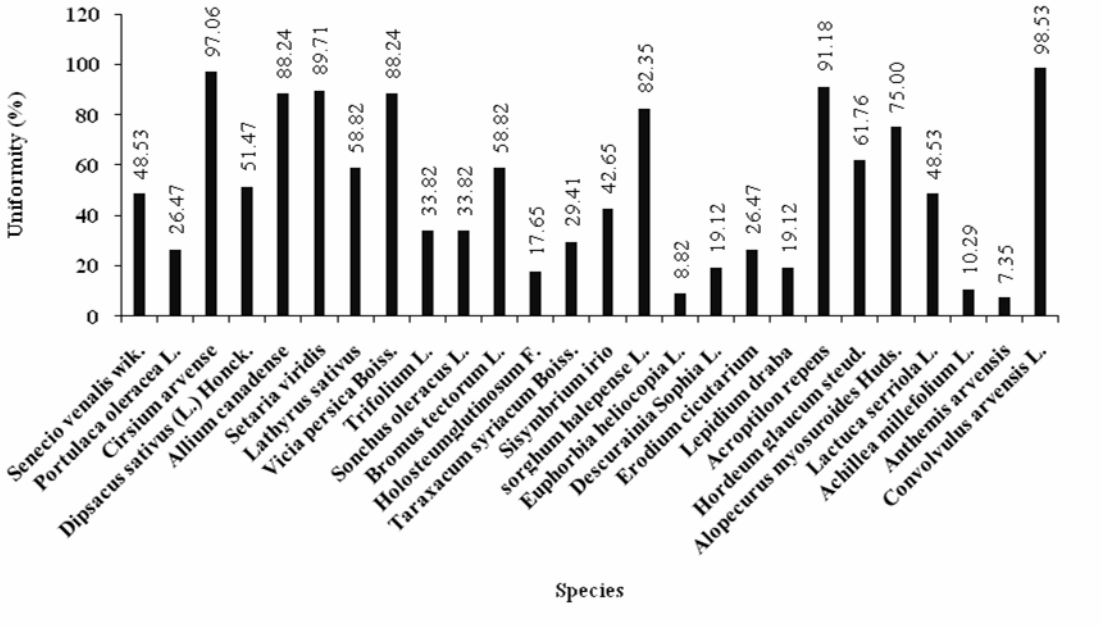
Persian Name	Scientific Name	Family	Life Cycle	No. of Samples	Species Frequency (FK %)	Species Uniformity (UK %)	Average Species Density ($p.m^{-2}$) (MFDK)	Species Dominance Index (AIK)
بابونه	*Anthemis arvensis* L.	Asteraceae	A	325	100	87.179	8.29	195.47
بومادران	*Achillea millefolium* L.	Asteraceae	A	355	100	92.307	8.9	201.21
جو موشی	*Hordeum marinum* L.	Poaceae	A	304	100	84.615	7.71	192.32
چسبک	*Setaria viridis* L.	Poaceae	A	346	100	79.487	8.74	188.22
خرفه	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	A	549	100	89.743	13.93	203.68
علف هفت بند	*Polygonum aviculare* L.	Polygonaceae	A	296	100	97.435	7.68	205.11
مرغ	*Cynodon dactylon* L.	Poaceae	P	546	100	97.43	13.87	211.31
Total	7 Species	4 Family	-	2721	-	-	-	-

A: Annual, P: Perennial

جدول ۴- شاخص‌های تنوع‌زیستی و تعداد گونه‌های علف هرز توت فرنگی در دو منطقه کامیاران و مریوان.

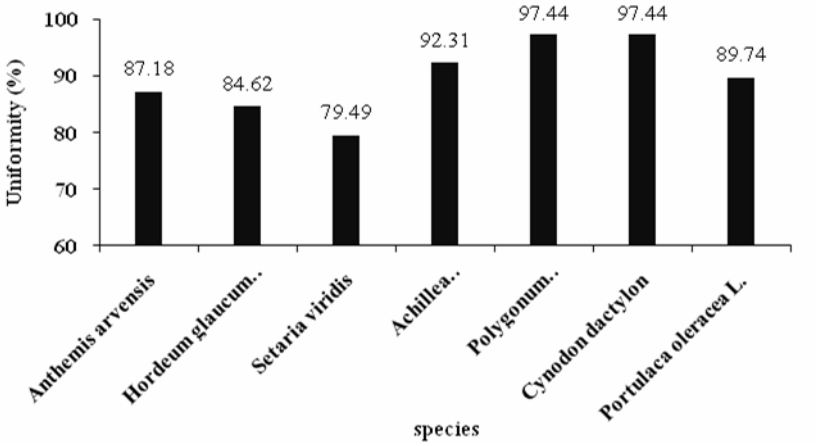
Table 4- Biodiversity indices and number of strawberries weed species in Kamyaran and Marivan region.

Region	Shannon-Wiener Index	Simpson Index	Number of Species
Kamyaran	2.823	0.085	26
Marivan	1.937	0.152	7



شکل ۱- یکنواختی گونه‌های علف هرز منطقه مریوان.

Figure 1- Weed species uniformity of Marivan region.



شکل ۲- یکنواختی گونه‌های علف‌های هرز منطقه کامیاران.

Figure 2- Weed species uniformity of Kamyaran region.