مجله محیط زیست و توسعه فرابخشی
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

تنوع زیستی، بومزادی و وضعیت حفاظتی گونه‌های گیاهی منطقه حفاظت شده پلنگ‌دره استان قم

رضا شیخ اکبری مهر*[۱]، زهرا خلیلی[۲]، یونس عصری[۳]، مهدی رمضانی[۲]

۱- گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه قم، قم، ایران

۲- گروه علوم محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۰۲

کلمات کلیدی:
بومزادی
حفاظت
فلورستیک
کورولوژی

چکیده

مقدمه: گیاهان نقش کلیدی در تعادل اکوسیستم داشته و بنابراین برای پایداری محیط زیست حیاتی هستند. شناخت عناصر گیاهی موجود در یک منطقه به عنوان اصل زیربنایی برای سایر تحقیقات محسوب شده است و می‌تواند نقطه شروعی برای مطالعات تکمیلی آینده باشد. تنوع زیستی یکی از جنبه‌های مهم حیات، به ویژه با توجه به اقلیم و کاربری زمین می‌باشد. تخریب محیط‌زیست و منابع طبیعی موجب انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری و درنتیجه کاهش تنوع زیستی در جهان شده است. نظر به این‌که امروزه انسان‌ها با مشکلات متعدد محیط‌زیستی و تهدید تنوع زیستی مواجه هستند، بهترین راه برای نجات تنوع زیستی و درک ارزش‌های آن، ارزیابی و پایش مستمر زیستگاه‌هاست. پژوهش حاضر با هدف بررسی و تحلیل تنوع زیستی گیاهی منطقه حفاظت شده پلنگ دره در استان قم و همچنین تعیین وضعیت بومزادی و حفاظتی گونه‌های گیاهی منطقه انجام شده است. اطلاعات و نتایج بدست آمده از این تحقیق می‌تواند در تبیین جایگاه مناطق حفاظت شده در حفظ و نگهداری ذخایر ژنتیکی، سلامت محیط زیست و تدوین برنامه‌های مدیریتی- حفاظتی مناسب، مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها: منطقه حفاظت شده پلنگ‌دره استان قم در جنوب غربی و۵۰ کیلومتری شهرستان قم واقع شده است. به‌منظور آشنایی با فلور منطقه طی بازدیدهای دوره‌ای، جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی در فصول رویشی دو سال متوالی انجام گردید. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها، ضمن یادداشت کردن مختصات محل، ارتفاع محل جمع‌آوری و ویژگی‌های گیاه، نمونه‌ها پرس و خشک شدند و سپس بر اساس روش‌های رایج و با استفاده از منابع معتبرگیاه‌شناسی شناسایی شدند. ضمن تعیین وضعیت بومزادی و حفاظتی گونه‌های گیاهی، شکل زیستی گیاهان براساس روش رانکیه و پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی منطقه با استفاده از تقسیم‌بندی زهری و لئونارد تعیین شد. بمنظور ارزیابی تنوع زیستی پوشش گیاهی در امتداد یک شیب ارتفاعی، ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه، به سه طبقه (۱۶۰۰-۱۳۰۰،۱۹۰۰-۱۶۰۰،۲۲۰۰-۱۹۰۰ متر) تقسیم شد. نمونه‌برداری به‌صورت سیستماتیک- تصادفی از طبقات مختلف ارتفاعی منطقه مورد مطالعه انجام و شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه گردید.

نتایج: نتایج نشان‌دهنده وجود ۱۷۱ گونه گیاهی متعلق به ۱۲۶ سرده و ۴۶ تیره در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. بزرگترین تیره گیاهی منطقه تیره کاسنی (Asteraceae) است. از نظر شکل زیستی، ۴۵ درصد

* پست الکترونیکی نویسنده مسؤول: r.sheikhakbari@qom.ac.ir

گونه‌ها به همی‌کریپتوفیت‌ها و ۲۲ درصد به تروفیت‌ها تعلق دارند. بررسی کورولوژی گونه‌ها نشان می‌دهد که بیش از ۶۵ درصد فلور منطقه به ناحیه رویشی ایران - تورانی و ۱۲ درصد به ناحیه رویشی ایران - تورانی و مدیترانه‌ای تعلق دارند. ۱۵درصد از گونه‌های شناسایی شده بومزاد ایران بوده و برخی از گیاهان در فهرست گونه‌های آسیب‌پذیر و یا در معرض خطر انقراض قرار دارند. ارزیابی شاخص‌های تنوع زیستی در طبقات مختلف ارتفاعی نشان می‌دهد که شاخص‌های تنوع گونه‌ای و غنای گونه‌ای در طبقه ارتفاعی حدواسط به بیشترین حد خود رسیده و با افزایش ارتفاع از تنوع گونه‌ای کاسته می‌شود.

بحث: شناخت عناصر گیاهی یک منطقه یک اقدام ضروری و قدم اول در حل مسائل اکولوژیکی مانند حفاظت زیستی و مدیریت منابع طبیعی و ارزیابی شرایط محیط‌زیستی است. حضور فراوان برخی عناصر گیاهیِ شاخصِ تخریب و همچنین فراوانی تروفیت‌ها در منطقه مورد مطالعه، نشان‌دهنده اقلیم خشک و کمبود نزولات جوی و همچنین تخریب‌های صورت گرفته در منطقه به‌علت چرا و فعالیت‌های انسانی غیرمجاز می‌باشد. از آنجائیکه منطقه مورد مطالعه یک منطقه حفاظت شده بوده و از پوشش گیاهی متنوع و بومزادی مناسبی بهره می‌برد، و برخی از گیاهان بومزاد منطقه مستعد آسیب‌پذیری و یا در معرض خطر قرار دارند، مدیریت دقیق‌تر حفاظتی باید در دستورکار قرار گیرد.

مقدمه

پوشش گیاهی هر رویشگاه معنکس‌کننده برآیندی از واکنش‌های زیست‌شناختی مناطق جغرافیایی به تکامل زیست محیطی و تاریخی گیاهان می‌باشد (Abolhasani, *et al.*, 2020). مطالعه پوشش گیاهی همچنین در حل مسائل اکولوژیکی مانند حفاظت زیست‌شناختی و مدیریت منابع طبیعی بسیار مفید بوده و براساس نتایج به دست آمده از آن، می‌توان روند تغییرات آینده را پیش بینی کرد (Zhu *et al.*, 2019). گیاهان نقش کلیدی در تعادل اکوسیستم داشته و بنابراین برای پایداری محیط زیست حیاتی هستند. شناخت عناصر گیاهی موجود در یک منطقه به عنوان اصل زیربنایی برای سایر تحقیقات محسوب شده است و می‌تواند نقطه شروعی برای مطالعات تکمیلی آینده باشد (Ansari *et al.*, 2017)؛ از اینرو در سال‌های اخیر مطالعات فلورستیک فراوانی در نقاط مختلف ایران و دنیا انجام شده است (Akhani *et al.*, 2013; Ravanbakhsh & Amini, 2013; Mirzahasanlou *et al.*, 2018; Moradpoor *et al.*, 2019; Moradi *et al.*, 2020; Abbas *et al.*, 2020; Apostolova *et al.*, 2022; Jafari & Nasri, 2022; Moghanloo, *et al.*, 2023). آگاهی داشتن از وضعیت فلوریستیکی یک منطقه، به عنوان پایه‌ای برای حفاظت از تنوع زیستی می‌تواند به نظارت بر تلفات گونه‌ها، توزیع و پراکنش گونه‌ها و تأثیر نیروهای انسانی بر تخریب زیستگاه گونه‌ها کمک کند (Pant & Samant, 2012).

تنوع زیستی یکی از جنبه های مهم حیات، به ویژه با توجه به اقلیم و کاربری زمین می‌باشد. تنوع گونه‌ای نقش حیاتی در تداوم فرآیندها و خدمات اکوسیستم نسبت به فشارهای شدید کاربری زمین و تغییر شرایط محیطی ایفا می‌کند (Mahdavi *et al.*, 2013). تنوع زیستی باعث ترویج و تثبیت ارائه عملکردها و خدمات اکوسیستم مانند تولید زیست توده، فرآیندهای حمایت از چرخه مواد مغذی، ذخیره کربن خاک، گرده افشانی یا کاهش آفات و عوامل بیماری زا می‌شود (Cappelli *et al.*, 2022). از آن‌جا که بررسی پوشش گیاهی در یک زیستگاه می تواند عامل مهمی در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش بینی وضعیت آینده منطقه به شمار رود، در رویکرد نوین به اندازه گیری تنوع زیستی به عنوان ابزار بررسی وضعیت اکوسیستم‌ها، پوشش گیاهی و تنوع زیستی گونه‌های گیاهی بسیار پرداخته می‌شود (Cardinale *et al.*, 2012; Corlett, 2016; Ansari *et al.*, 2017; Ebert & Engels, 2020). از طرفی، شناخت تنوع زیستی و جوامع گیاهی یک رویشگاه، اطلاعات زیادی در مورد شرایط اقلیمی، توپوگرافی، خاکی و حتی دخالت‌های انسانی به ما می‌دهد و در نتیجه با دانستن و اطلاع از این موضوع می‌توان وضعیت گذشته، کنونی و آینده هر رویشگاه را مطالعه و پیش‌بینی کرد (Breitschopf & Brathen, 2023). ارزیابی تنوع زیستی یکی از مهمترین معیارهای آگاهی از تندرستی اکوسیستم‌هاست. در یک اکوسیستم هرچه تنوع

گونه‌ای بیشتر باشد، زنجیره‌های غذایی طولانی‌تر و شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر بوده و در نتیجه محیط، پایدارتر و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار می‌شود. بنابراین تنوع زیستی در هر منطقه را باید کلید پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی در آن به حساب آورد (Grman *et al.*, 2018). بدلیل اهمیت بالای مناطق حفاظت شده در حفظ تنوع زیست‌شناختی، انجام هرگونه تحقیق و بررسی ساختار پوشش گیاهی این مناطق و مستندسازی گونه‌های بومزاد و همچنین گیاهان در معرض خطر انقراض، ضروری می‌باشد (Moghanloo, *et al.*, 2023). بومزادی (اندمیسم) یکی از مهمترین مفاهیم در جغرافیای زیستی بوده و برای زیست‌شناسی حفاظت از اهمیت بالایی برخوردار است (Noroozi *et al.*, 2019). در نقاط مختلف ایران و همجنین استان قم، تابحال مطالعات مختلفی بر روی پوشش گیاهی انجام شده و هریک سعی کرده تا وضعیت تنوع زیستی گیاهان این مناطق را با ابزارها و شاخص‌های گوناگون بررسی و تجزیه و تحلیل نماید (Tavakkoli & Mozaffarian, 2005; Mehrabian *et al.*, 2007; Ghahremaninejad *et al.*, 2012; Ezazi *et al.*, 2014; Noroozi *et al.*, 2016; Hasanzadeh *et al.*, 2018; Jafari & Nasri, 2022) ؛ با این‌حال تحقیقات جامع و کامل به‌ویژه از نظر تنوع زیستی گونه‌های گیاهی بومزاد و وضعیت حفاظتی آن‌ها در منطقه پلنگ‌دره قم انجام نشده است. پژوهش حاضر با هدف بررسی و تحلیل تنوع زیستی فلور منطقه حفاظت شده پلنگ‌دره در استان قم و همچنین تعیین وضعیت بومزادی و حفاظتی گونه‌های گیاهی منطقه انجام شده است. اطلاعات و نتایج بدست آمده از این تحقیق می‌تواند در تبیین جایگاه مناطق حفاظت شده در حفظ و نگهداری ذخایر ژنتیکی، سلامت محیط زیست و همچنین در تدوین برنامه‌های مدیریتی و اتخاذ طرح‌های حفاظتی مناسب، مورد استفاده سازمان‌ها و نهادهای مربوطه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

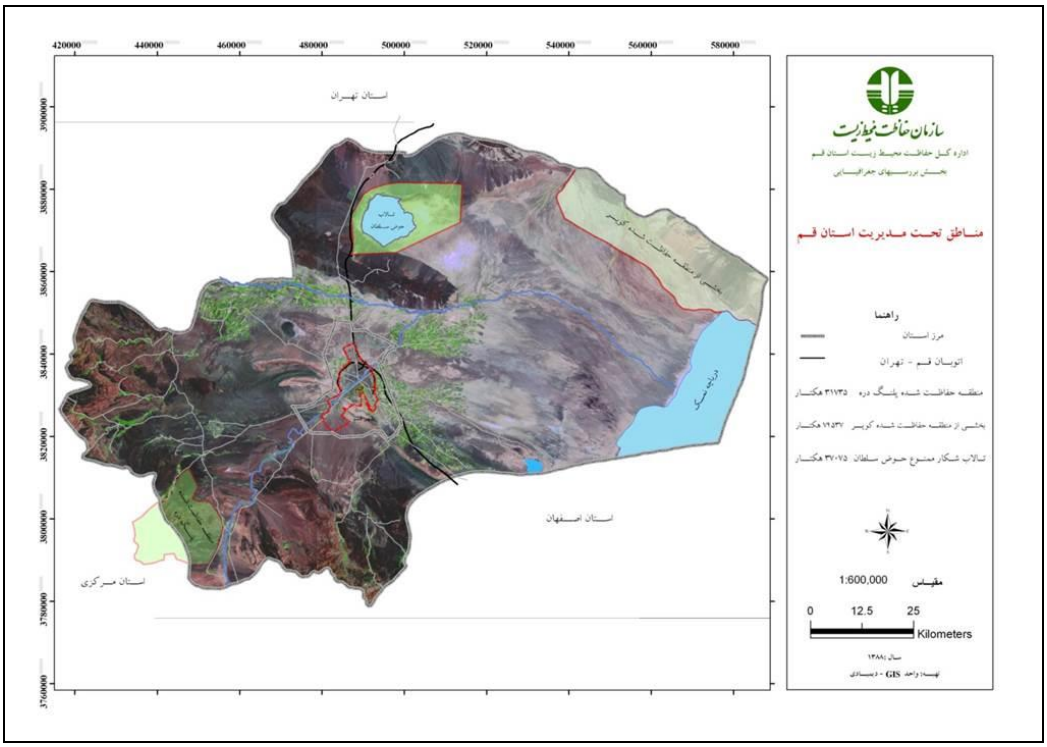
منطقه حفاظت شده پلنگ دره با موقعیت جغرافیایی ۳۴.۱۵ تا ۳۴.۳۰ درجه عرض شمالی و ۵۰.۱۵ تا ۵۰.۳۰ درجه طول شرقی و با وسعتی معادل ۳۱۷۳۵ هکتار در جنوب غربی و ۵۰ کیلومتری شهرستان قم واقع شده است (شکل ۱). به طور کلی این ناحیه در شمال منطقه حفاظت شده ۷۰ قله استان مرکزی واقع شده و واجد چندین کیلومتر مرز مشترک با این منطقه می‌باشد. این منطقه از شمال به جاده سلفچگان- نیزار، از جنوب به منطقه هفتاد قله و روستای راوه، از شرق به قله منفرد کوه آله و رودخانه قمرود و از غرب به جاده سلفچگان – اراک محدود می‌باشد. با توجه به وسعت زیاد منطقه پلنگ‌دره، این مطالعه در بخش شرقی منطقه (از حاشیه جاده سلفچگان به دلیجان، مقابل جاده نیزار به‌سمت مرکز منطقه) در عرصه‌ای به مساحت تقریبی ده‌هزار هکتار و در یک شیب ارتفاعی از حدود ۱۳۰۰ تا ۲۲۰۰ متر انجام شد.

مطالعه پوشش گیاهی منطقه

به منظور معرفی مقدماتی فلور منطقه، طی بازیدهای دوره‌ای جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی در فصول رویشی دو سال متوالی انجام گردید. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها، ضمن یادداشت کردن تاریخ، مختصات محل، ارتفاع محل جمع‌آوری و ویژگی‌های گیاه، نمونه‌ها پرس و خشک شدند و سپس بر اساس روش‌های رایج و با استفاده از کلیدهای شناسایی و شرح گیاهان در منابع معتبر گیاه‌شناسی از جمله فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-2015)، فلور ایران (Assadi *et al.*, 1988-2021) و گون‌های ایران (Maassoumi, 2005) شناسایی شدند. شکل زیستی گیاهان براساس سیستم Raunkiaer (۱۹۳۴) و پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی منطقه با استفاده از تقسیم‌بندی Zohary (۱۹۷۳) و Léonard (۱۹۸۸) تعیین گردید. نمونه‌های هرباریومی در هرباریوم دانشگاه قم قرار داده شدند. برای تعیین وضعیت بومزادی و حفاظتی گونه‌های گیاهی، از سیستم طبقه‌بندی لیست قرمز IUCN و داده‌های قرمز ایران استفاده شد (Jalili & Jamzad, 1999; IUCN, 2022).

به‌منظور ارزیابی تنوع زیستی پوشش گیاهی در امتداد یک شیب ارتفاعی، ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه پلنگ‌دره، به سه طبقه (۱۶۰۰-۱۳۰۰،۱۹۰۰-۱۶۰۰،۲۲۰۰-۱۹۰۰ متر) تقسیم شد. نمونه‌برداری بر اساس ماهیت پوشش گیاهی و تراکم آن به روش ترانسکت- کوادرات (پلات‌های ۴ مترمربعی) و بصورت سیستماتیک- تصادفی از طبقات مختلف ارتفاعی منطقه مورد مطالعه، انجام گرفت (Krebs, 1999). در هر طبقه

ارتفاعی سه ترانسکت ۲۰۰متری در نظر گرفته شده و بر روی هر ترانسکت ۲۰ پلات چهار متر مربعی (۲×۲) مستقر گردید و در هر پلات گونه‌های گیاهی شناسایی و تعداد افراد و درصد تاج پوششی آن‌ها اندازه‌گیری شد. اندازه پلات‌ها با استفاده از روش تعیین سطح حداقل، بدست آمد (Asri, 2006).



شکل ۱- نقشه استان قم و موقعیت منطقه حفاظت شده پلنگ دره در جنوب غربی استان

تجزیه و تحلیل داده‌های آماری

داده‌های خام جمع‌آوری شده ابتدا در برنامه صفحه گسترده Excel بطور جداگانه ثبت شده و سپس داده‌های حاصل از نمونه‌برداری‌ها، جهت تجزیه و تحلیل در نرم افزار تنوع زیستی PAST v.3.21 وارد و شاخص‌های تنوع از قبیل شاخص شانون- وینر و شاخص سیمپسون، شاخص‌های غنای گونه‌ای، مانند شاخص‌های غنای مارگالف و منهینیک و شاخص غالبیت گونه‌ای (Dominance)، در طبقات مختلف ارتفاعی منطقه محاسبه گردید (Morris *et al.*, 2014; Ejtehadi *et al.*, 2009).

نتایج

مطالعه فلور: در مجموع ۱۷۱ گونه گیاهی از منطقه مورد مطالعه، شناسایی شد که این گونه‌ها به ۴۶ تیره و ۱۲۶ سرده گیاهی تعلق دارند. تیره کاسنی (Asteraceae) با ۳۰ گونه و تیره بقولات (Fabaceae) با ۱۸ گونه، تیره گندمیان (Poaceae) با ۱۷ گونه، تیره چتریان با ۱۲ گونه و تیره نعناعیان با ۹ گونه، بیشترین تنوع گونه‌ای را دارند. سهم تک‌لپه‌ای‌ها ۳۰ گونه متعلق به ۹ تیره می‌باشد. بازدانگان با یک سرده (*Ephedra*) و دو گونه و نهانزادان آوندی با یک سرده و یک گونه سهم ناچیزی از فلور منطقه را به‌خود اختصاص داده‌اند (جدول ۱). همچنین از بزرگترین سرده‌های گیاهی منطقه می‌توان به ترتیب به سرده‌های *Astragalus* با ۱۰ گونه، *Euphorbia* با ۴ گونه و *Acanthophyllum*، *Echinops*، *Centaurea* و *Convolvulus* هر یک با ۳ گونه اشاره کرد (جدول ۱). از بین کل گونه‌های شناسایی شده، ٪۱۵ بومزاد (اندمیک) ایران می‌باشند. بیشترین درصد بومزادی در تیره Fabaceae دیده می‌شود (شکل ۲). برمبنای نتایج بدست آمده در این تحقیق، تنها ٪۳۲ از گونه‌های مورد مطالعه از لحاظ معیارهای حفاظتی تابحال مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، که وضعیت حفاظتی آن‌ها در شکل ۳ و جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- فهرست گونه‌های گیاهی شناسایی شده از منطقه مورد مطالعه به همراه شکل زیستی، وضعیت بومزادی، الگوی پراکنش جغرافیای گیاهی و وضعیت حفاظتی (علائم اختصاری: He: همی‌کریپتوفیت، Th: تروفیت، Ge: ژئوفیت، Ch: کامفیت، Ph: فانروفیت؛ IT : ایران- تورانی، ES : اروپا- سیبری، M: مدیترانه ای، PL: چندناحیه ای، Cosm: جهان وطن، SS: صحرا-سندی؛ NE: ارزیابی نشده، LC: حداقل نگرانی، LR: تهدیدپذیری پائین، DD: کمبود اطلاعات، VU: مستعد خطر انقراض، EN: درمعرض خطر انقراض)

تیره گیاهی	نام علمی گونه	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	بومزاد ایران	وضعیت حفاظتی
Aceraceae	*Acer monspessulanum* L.	Ph	IT		LC
Amaryllidaceae	*Allium ampeloprasum* L.	Ge	IT		LC
	Allium scabriscapum Boiss.	Ge	IT		DD
Apiaceae	*Astrodaucus orientalis* (L.) Drude	He	IT		NE
	Chaerophyllum macropodom Boiss.	He	IT		DD
	Conium maculatum L.	He	PL		NE
	Dorema ammoniacum D. Don	He	IT		LR
	Eryngium billardieri Delile	He	IT		NE
	Eryngium bungei Boiss.	He	IT		NE
	Falcaria vulgaris Bernh.	Th	IT,M,ES		NE
	Ferula kashanica Rech. f.	He	IT		DD
	Ferula ovina Boiss.	He	IT		NE
	Pimpinella aurea DC.	He	IT		NE
	Prangos uloptera DC.	He	IT	*	VU
	Smyrnium cordifolium Boiss.	He	IT		NE
Asparagaceae	*Bellevalia decolorans* Bornm.	Ge	IT	*	LR
	Muscari longipes Boiss.	Ge	IT,M		NE
	Muscari neglectum Guss. ex Ten.	Ge	IT,M		NE
Asphodelaceae	*Eremurus olgae* Regel	Ge	IT		NE
Asteraceae	*Achillea santolinoides* Lag.	He	IT		NE
	Achillea tenuifolia Lam.	He	IT		NE
	Acroptilon repens (L.) DC. subsp. *Australe* (Iljin) Rech. f.	He	IT		NE
	Arctium lappa L.	He	IT,ES		LC
	Artemisia aucheri Boiss.	Ch	IT		NE
	Artemisia sieberi Besser	Ch	IT		NE
	Carthamus oxyacantha M.Bieb.	Th	IT,SS		NE
	Centaurea bruguierana (DC.) Hand.-Mzz.	Th	IT,SS		NE
	Centaurea ispahanica Boiss.	He	IT	*	LR
	Centaurea virgata Lam. subsp. *squarrosa* (Willd.) Gugler	He	IT		NE
	Cicerbita persica Beauverd	Ge	IT		NE
	Cichorium intybus L.	He	Cosm		NE
	Cirsium arvense (L.) Scop	Ge	IT		NE
	Cirsium rhizocephalum C.A.Mey.	He	IT		NE
	Cousinia nekarmanica Rech.f.	He	IT	*	LR
	Crepis sancta (L.) Babcock	Th	IT,SS		NE
	Echinops acantholepis Jaub. & Spach	Th	IT		NE
	Echinops cephalotes DC.	He	IT	*	LR
	Echinops robustus Bunge	He	IT	*	LR
	Filago germanica (L.) Huds.	Th	IT,ES		NE
	Filago pyramidata L.	Th	IT,M		NE
	Lactuca orientalis (Boiss.) Boiss.	Ch	IT		NE
	Lactuca serriola L.	He	IT,M,ES		LC
	Launaea acanthodes (Boiss.) Kuntze	Th	IT,SA		NE
	Onopordum heteracanthum C.A.Mey.	He	IT		NE
	Psephellus leuzeoides (Jaub. & Spach) Wagenitz	He	IT		NE
	Scorzonera mucida Rech.f.Aell.& Esfand.	Ge	IT	*	LR

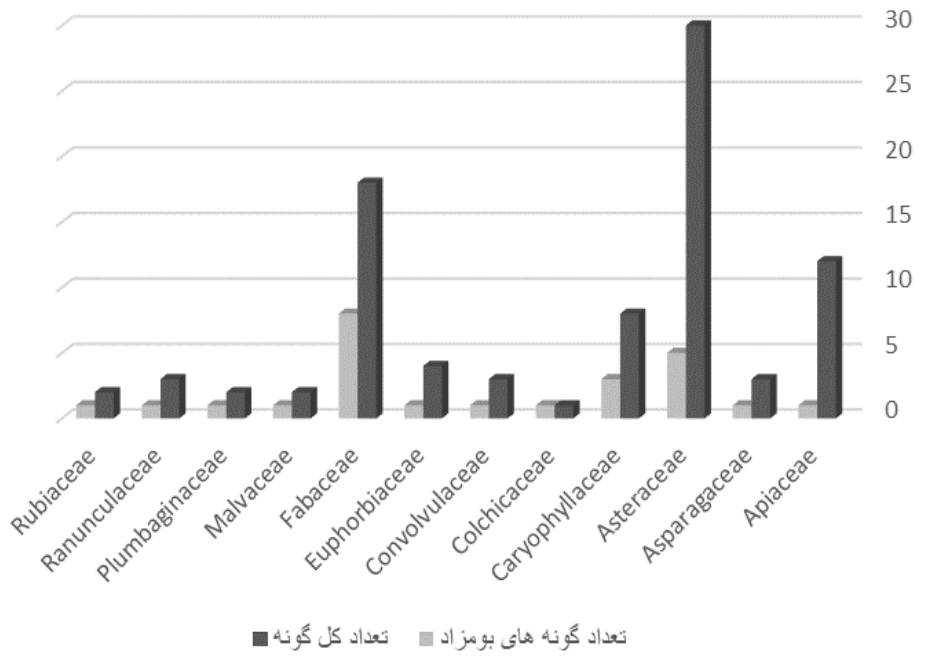
تیره گیاهی	نام علمی گونه	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	بومزاد ایران	وضعیت حفاظتی
	Senecio vulgaris L.	Th	IT,ES,M		NE
	Tanacetum polycephalum Sch.Bip.	He	IT		LR
	Xeranthemum longepapposum Fisch. & C.A.Mey.	Th	IT		NE
Berberidaceae	*Berberis integerrima* Bunge	Ph	IT		LC
	Bongardia chrysogonum (L.) Spach	Ge	IT,M		NE
Biebersteiniaceae	*Biebersteinia multifida* DC.	Ge	IT		NE
Boraginaceae	*Anchusa azurea* Mill.	He	IT,SS		NE
	Anchusa strigosa Banks & Sol.	He	IT		NE
	Lappula microcarpa (Ledeb.) Gürke	Th	IT		NE
	Nonea caspica G.Don	Th	IT		NE
	Solenanthus circinnatus Ledeb.	He	IT		NE
Brassicaceae	*Lepidium draba* L.	Ge	IT,M		NE
	Descurainia sophia (L.) Webb ex Berth.	Th	PL		NE
Caprifoliaceae	*Pterocephalus canus* Coult. ex DC.	He	IT		NE
	Lomelosia persica (Boiss.) Greuter & Burdet	Th	IT		VU
Caryophyllaceae	*Acanthophyllum crassifolium* Boiss.	Ch	IT	*	LR
	Acanthophyllum laxiusculum Schiman-Czeika	Ch	IT		NE
	Acanthophyllum mucronatum C.A.Mey.	Ch	IT		NE
	Bufonia macrocarpa Ser.	He	IT	*	LR
	Cerastium inflatum Gren.	Th	IT		NE
	Dianthus crossopetalus (Fenzl ex Boiss.) Grossh	He	IT		NE
	Dianthus orientalis Adams	He	IT	*	NE
	Silene chaetodonta Boiss.	Th	IT		NE
Chenopodiaceae	*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt	Ch	M		NE
	Bassia stellaris (Moq.) Bornm.	Th	IT,M,ES		NE
	Noaea mucronata (Forssk.) Aschers. & Schweinf	Ch	IT,M		NE
Cleomaceae	*Cleome coluteoides* Boiss.	He	IT		NE
Colchicaceae	*Colchicum varians* (Freyn & Bornm.) Dyer	Ge	IT	*	LR
Convolvulaceae	*Convolvulus eremophilus* Boiss. & Buhse	He	IT	*	DD
	Convolvulus erinaceus Ledeb.	He	IT		NE
	Convolvulus arvensis L.	He	Cosm		
Crassulaceae	*Rosularia sempervivum* (M.B) Berger	He	IT		NE
Ephedraceae	*Ephedra major* Host	Ch	IT		LC
	Ephedra procera C.A.Mey.	Ch	IT,M		NE
Equisetaceae	*Equisetum ramosissimum* Desf.	Ge	PL		LC
Euphorbiaceae	*Andrachne fruticulosa* Boiss.	He	IT	*	LR
	Euphorbia cheiradenia Boiss. & Hohen	He	IT		NE
	Euphorbia helioscopia L.	Th	IT,M		NE
	Euphorbia microsciadia Boiss.	He	IT		NE
	Euphorbia Szovitsii Fisch & C.A.Mey.	Th	IT		NE
Fabaceae	*Alhagi maurorum* Medik.	He	IT,SS		NE
	Astragalus askius Bge	He	IT	*	EN
	Astragalus cephalanthus DC.	Ch	IT	*	LR
	Astragalus compactus Lam.	Ch	IT		NE
	Astragalus glaucacanthos Fisch.	Ch	IT	*	LR
	Astragalus hirtus Bge.	He	IT	*	NE
	kirrindicus Boiss. & Noe *Astragalus*	He	IT		NE
	Astragalus microphysa Boiss.	Ch	IT	*	LR
	Astragalus mucronifolius Boiss.	Ch	IT	*	LR
	Astragalus ovinus Boiss.	He	IT		NE
	Astragalus verus Olivier.	Ch	IT	*	LR

تیره گیاهی	نام علمی گونه	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	بومزاد ایران	وضعیت حفاظتی
	Glycyrrhiza glabra L.	He	IT		LR
	Medicago monantha (C.A.Mey.) Trautv.	Th	IT		NE
	Medicago radiata L.	Th	IT,M		NE
	Medicago sativa L.	He	IT,M		LC
	Onobrychis aucheri Boiss.	Th	IT	*	DD
	Prosopis farcta (Banks & Sol.) J.F.Macbr.	Ch	IT,M,SA		LC
	Sophora alopecuroides L.	He	IT		NE
Frankeniaceae	*Frankenia pulverulenta* L.	Th	IT,M,SS		NE
Geraniaceae	*Geranium tuberosum* L.	Ge	IT,M		NE
Hypericaceae	*Hypericum scabrum* L.	He	Cosm		NE
Iridaceae	*Iris songarica* Schrenk	Ge	IT,ES		NE
Ixioliriaceae	*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb.	Ge	IT		NE
Juncaceae	*Juncus articulatus* L.	He	Cosm		NE
	Juncus inflexus L.	He	Cosm		LC
Lamiaceae	*Ajuga chamaecistus* Ging	He	IT		NE
	Lamium amplexicaule L.	Th	IT,ES,SS		NE
	Marrubium vulgare L.	Ch	IT,M		NT
	Stachys inflata Benth.	He	IT		NE
	Salvia limbate C.A.Mey.	He	IT		NE
	Salvia multicaulis Vahl.	He	IT		NE
	Teucrium orientale L.	He	IT		NE
	Teucrium polium L.	Ch	IT,M		NE
	Ziziphora tenuior L.	Th	IT		NE
Liliaceae	*Tulipa biflora* Pall.	Ge	IT		NE
	Tulipa sylvestris subsp. *australis* (Link) Pamp.	Ge	IT		NE
Linaceae	*Linum album* kotschy ex Boiss.	He	IT,M		LR
Malvaceae	*Alcea kurdica* (Schlecht.) Alef. var. *kurdica*	He	IT		NE
	Alcea kurdica var. *laxiflora* (I.Riedl) Pakravan	He	IT	*	NE
Moraceae	*carica* L. *Ficus*	Ph	IT,M,ES		LC
Papaveraceae	*Glaucium elegans* Fisch. &C.A.Mey.	Th	IT		NE
	Papaver macrostomum Boiss. & A.Huet	He	IT		NE
	Roemeria refracta DC.	Th	IT		NE
	Roemeria hybrida (L.) DC.	Th	IT,M,SA		NE
Plumbaginaceae	*Acantholimon bromifolium* Boiss. ex Bge.	Ch	IT	*	DD
	Acantholimon quinquelobum var. *curviflorum* (Bunge) Doğan & Akaydın	Ch	IT		NE
Poaceae	*Aegilops triuncialis* L.	Th	IT,M		LC
	Aeluropus lagopoides (L.) Trin. ex Thwaites	Ge	IT,M,ES		LC
	Agropyron cristatum (L.) Gaertn.	He	IT,M		LC
	Avena sterilis L.	Th	IT,ES,M		LC
	Boissiera squarrosa (Sol.) Nevski	Th	IT		NE
	Bromus danthoniae Trin.	Th	IT		NE
	Bromus tomentellus Boiss.	He	IT		NE
	Cynodon dactylon (L.) Pers.	Ge	Pl		NE
	Hordeum marinum Hudson.	Th	IT,M,ES		LC
	Hordeum murinum subsp. *glaucum* (Steud.) Tzvelev	Th	IT,M		NE
	Hordeum bulbosum L.	Ge	IT,M		LC
	Melica persica kunth.	Ge	IT		NE
	Poa bulbosa L.	Ge	ES,IT,M		NE
	Polypogon viridis (Gouan) Breistr.	Th	IT,M		LC

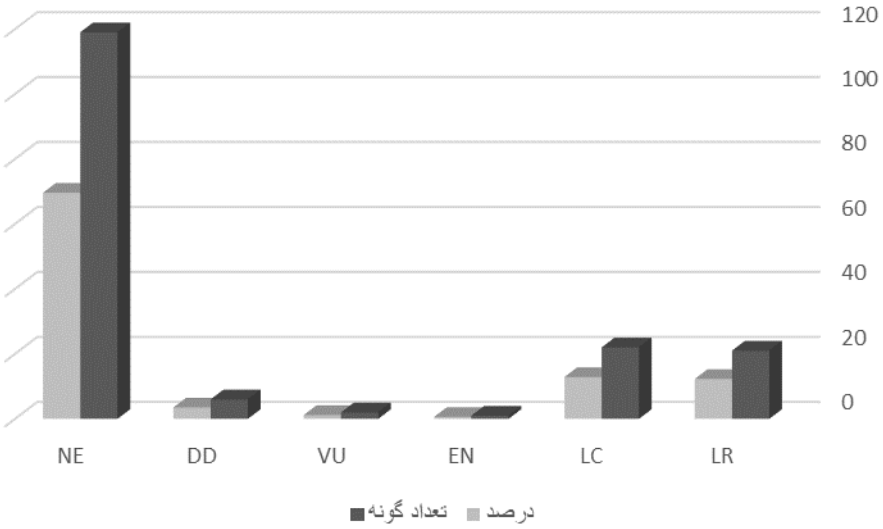
تیره گیاهی	نام علمی گونه	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	بومزاد ایران	وضعیت حفاظتی
	Stipa parviflora Desf.	He	IT,M		NE
	Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski	Th	IT,M		NE
	Vulpia persica (Boiss. & Buhse) V.I.Krecz. & Bobr.	Th	IT		NE
Polygonaceae	*Rheum ribes L.*	Ge	IT		NE
	Pteropyrum olivieri Jaub. & Spach	Ph	IT		NE
Ranunculaceae	*Adonis aestivalis* L.	Th	ES,IT,M		NE
	Delphinium tuberosum Auch. ex Boiss.	Ge	IT	*	LR
	Ranunculus arvensis L.	Th	ES,IT,M		NE
Resedaceae	*Reseda lutea* L.	He	ES,IT,M		NE
Rosaceae	*Amygdalus lycioides* Spach	Ph	IT		LR
	Amygdalus scoparia Spach	Ph	IT		NE
	Crataegus songarica C. Koch	Ph	IT		LC
	Rosa elymaitica Boiss. & Hausskn	Ph	IT		NE
	Rosa persica Michaut ex Juss.	Ph	IT		NE
Rubiaceae	*Cruciata taurica* (Palls ex Willd.) Ehrend.	He	IT	*	NE
	Galium parisiense L.	Th	IT,M		NE
Scrophulariaceae	*Scrophularia striata* Boiss.	He	IT		NE
	Verbascum cheiranthifolium Boiss.	He	IT		NE
Salicaceae	*Salix alba* L.	Ph	IT,M,ES		LC
Solanaceae	*Hyoscyamus senecionis* Willd.	He	IT		NE
Tamaricaceae	*Tamarix ramosissima* Ledeb	Ph	IT		LC
Thymeleacae	*Diarthron lessertii* (Wikstr.) Kit Tan	Ch	IT		NE
Urticaceae	*Urtica dioica* L.	He	Cosm		LC
Zygophyllacea	*Peganum harmala* L.	He	IT,SA,ES, M		NE
	Zygophyllum olivieri (DC.) Christenh. & Byng	He	IT		NE

تجزیه و تحلیل طیف اشکال زیستی گیاهان منطقه نشان می‌دهد که همی‌کریپتوفیت‌ها با ۴۵ درصد و تروفیت‌ها با ۲۲ درصد فراوان‌ترین اشکال زیستی منطقه را تشکیل می‌دهند. ژئوفیت‌ها و کامفیت‌ها در رتبه‌های بعدی قرار دارند و فانروفیت‌ها کمترین درصد شکل زیستی منطقه را به‌خود اختصاص داده‌اند (شکل ۴).

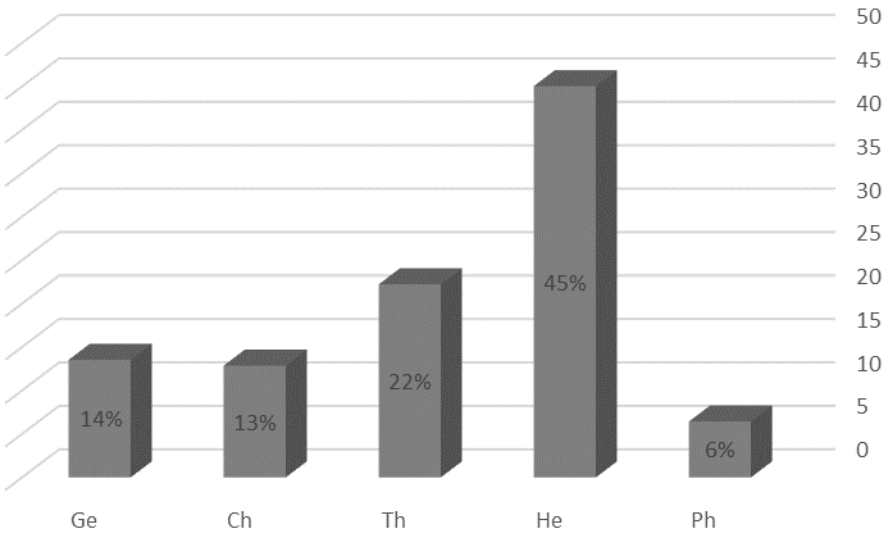
بررسی پراکنش جغرافیای گیاهی گونه‌های منطقه نیز نشان داد که بیش از ۶۵ درصد فلور منطقه به ناحیه رویشی ایرانی- تورانی، ۱۲ درصد گیاهان به ناحیه رویشی ایران - تورانی و مدیترانه‌ای و ۷ درصد به ناحیه رویشی ایران- تورانی، مدیترانه‌ای و اروپا- سیبری تعلق دارند (شکل ۵).



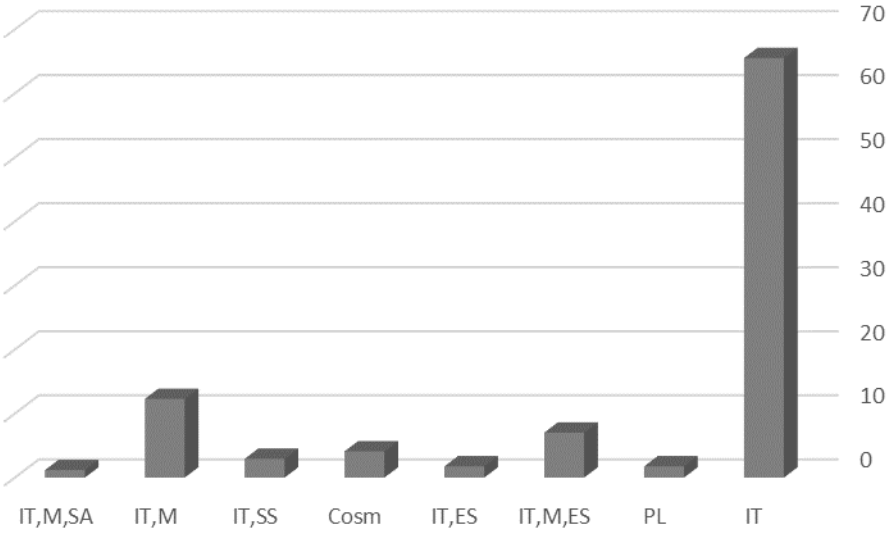
شکل ۲- مقایسه نسبت تعداد گونه‌های بومزاد به تعداد کل گونه‌های تیره‌های مربوطه در منطقه مطالعه شده



شکل ۳- وضعیت حفاظتی گونه‌های مطالعه شده طبق معیارهای IUCN (2022) و Red data book (Jalili & Jamzad, 2009) (علائم اختصاری: NE: ارزیابی نشده، LC: حداقل نگرانی، LR: تهدیدپذیری پائین، DD: کمبود اطلاعات، VU: مستعد خطر انقراض، EN: درمعرض خطر انقراض)



شکل ۴- طیف اشکال زیستی گونه‌های گیاهی در منطقه مطالعه شده پلنگ دره
(He: همی‌کریپتوفیت، Th: تروفیت، Ge: ژئوفیت، Ch: کامفیت، Ph: فانروفیت)



شکل ۵- درصد پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه حفاظت شده پلنگ دره
(IT : ایران- تورانی، ES : اروپا- سیبری، M: مدیترانه‌ای، PL: چندناحیه‌ای، Cosm: جهان وطن، SS: صحرا-سندی)

بررسی تنوع زیستی در طبقات مختلف ارتفاعی:
ارتفاع منطقه مورد مطالعه از ۱۳۰۰ متر در حاشیه جاده نیزار- سلفچگان شروع و تا ارتفاع بیش از ۲۲۰۰هزار متر از سطح دریا در بخش مرکزی منطقه متغیر می‌باشد. برای ارزیابی و مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی گونه‌های گیاهی در طبقات ارتفاعی مختلف، ارتفاع از سطح دریا به سه طبقه (۱۶۰۰-۱۳۰۰،۱۹۰۰-۱۶۰۰-۲۲۰۰-۱۹۰۰ متر) تقسیم و سپس شاخص‌های تنوع گونه‌ای و غنای گونه‌ای در هر طبقهٔ ارتفاعی محاسبه شد. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا از تعداد گونه‌ها کاسته شده است به طوری که بیشترین تنوع شانون- وینر و سیمپسون در طبقه ارتفاعی ۱۶۰۰ تا ۱۹۰۰ متری از سطح دریا و کمترین تنوع در طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متری از سطح دریا دیده می‌شود. بیشترین مقادیر غنای گونه‌ای (شاخص‌های منهنیک و مارگالف) در ارتفاع میانی ۱۶۰۰ تا ۱۹۰۰ متری از سطح دریا و کمترین

مقادیر در ارتفاع بالا (۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متری) مشاهده گردید. شاخص غالبیت در طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متری از سطح دریا بیشتر از بقیه طبقات ارتفاعی است (جدول ۲).

جدول ۲- شاخص‌های مختلف تنوع زیستی گونه‌های گیاهی در سه طبقه ارتفاعی مطالعه شده

شاخص	طبقه۱ (۱۳۰۰–۱۶۰۰ m)	طبقه۲ (۱۶۰۰–۱۹۰۰ m)	طبقه۳ (۱۹۰۰–۲۲۰۰ m)
Dominance_D	۰.۰۱۴۲۹	۰.۰۰۷۷۵	۰.۰۲۵
Simpson_1-D	۰.۰۹۸۵۷	۰.۹۹۲۲	۰.۹۷۵
Shannon_H	۴.۲۴۸	۴.۸۶	۳.۶۸۹
Menhinick	۸.۳۶۷	۱۱.۳۶	۶.۳۲۵
Margalef	۱۶.۲۴	۲۶.۳۴	۱۰.۵۷
Evenness_e^H/S	۰.۹۴۰	۰.۹۳۳	۰.۹۵۱

بحث

امروزه با افزایش تعداد گونه‌های در معرض خطر انقراض در سراسر جهان، حفاظت از تنوع زیستی گیاهی به یکی از مهمترین موضوعات علمی و زیست‌شناختی تبدیل شده است (Belanger & Pilling, 2019). شناخت کامل و درک تنوع زیستی گیاهی یک منطقه، لازمه هرگونه اقدام مدیریتی و حفاظتی بوده و برای رسیدن به این هدف، شناخت عناصر گیاهی منطقه ضروری و قدم اول در حل مسائل اکولوژیکی مانند حفاظت زیستی و مدیریت منابع طبیعی و ارزیابی شرایط محیط زیستی است (Naqinezhad *et al.*, 2015). در تحقیق حاضر ۱۷۱ گونه گیاهی شناسایی شد که به ۱۲۶ سرده و ۴۶ تیره گیاهی تعلق دارند. تیره Asteraceae در مقایسه با دیگر تیره‌های گیاهی، بیشترین سهم از فلور منطقه را تشکیل می‌دهد. اعضاء این تیره گیاهی، به‌خوبی با شرایط اقلیمی ناحیه ایرانی-تورانی سازش یافته‌اند و معمولاً در مناطقی که پوشش گیاهی آن‌ها بیشتر دستخوش تخریب شده باشد، براحتی افزایش می‌یابند. بیش از ٪۶۵ کوروتیپ‌های منطقه حفاظت شده پلنگ دره نیز متعلق به ناحیه ایرانی-تورانی بوده (شکل ۵) و همچنین علیرغم حفاظت شدگی، همچنان آثار چرای دام و تخریب‌های انسانی در اثر برداشت گیاهان بویژه ریواس در منطقه به‌چشم می‌خورد. در مطالعه Sokhanvar و همکاران (۲۰۱۳) نیز در منطقه حفاظت‌شده هلالی که عمدتاً در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی قرار دارد، تیره کاسنی به‌عنوان بزرگترین تیره گیاهی معرفی شده است. Naghipour و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان مناطق سیساب در استان خراسان شمالی به این نتیجه رسیدند، هنگامی که درصد تخریب پوشش گیاهی در منطقه‌ای بیشتر شود اعضای برخی تیره‌های گیاهی نظیر Asteraceae حضور بیشتری در فلور منطقه پیدا می‌کنند. بنابراین حضور زیاد گیاهان تیره Asteraceae منعکس کننده وجود تخریب و فشار بر اکوسیستم است که با نتایج Dolatkhahi و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. غنی‌ترین سرده گیاهی منطقه، *Astragalus* با ۱۰ گونه می‌باشد. به‌عنوان بزرگترین سرده گیاهی در دنیا، ایران در آسیا مرکز تنوع و گونه‌زایی گون‌ها می‌باشد (Sheikhakbari-Mehr *et al.*, 2012). در میان ده گونه گون شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه، *Astragalus askius* در گروه گونه‌های در معرض خطر انقراض (EN) مطابق با معیارهای IUCN قرار دارد.

شکل زیستی گیاهان یک منطقه، حاصل برآیند واکنش‌های سازشی آن‌ها با شرایط محیطی به‌ویژه عوامل اقلیمی است. براساس نتایج حاصل از مقایسه طیف اشکال زیستی عناصر گیاهی منطقه مورد مطالعه، مشخص شد در منطقه مذکور اشکال حیاتی همی‌کریپتوفیت و تروفیت غلبه بیشتری دارند (شکل ۴)، که نمایانگر ویژگی‌های یک اقلیم نیمه‌خشک با زمستان‌های سرد و تابستان‌های خشک و کمبود میزان بارندگی است. طبق نظر Archibold (۱۹۹۵) فراوانی گیاهان همی‌کریپتوفیت در

یک ناحیه نشان دهنده اقلیم کوهستانی سرد است. بنابراین می‌توان فراوانی گیاهان همی‌کریپتوفیت در منطقه مورد مطالعه را تحت تأثیر این اقلیم دانست. این یافته با نتایج Ghelichnia (۲۰۱۴) نیز همخوانی دارد. Moghanloo و همکاران (۲۰۲۳) نیز به فراوانی بیشتر این شکل زیستی در منطقه حفاظت شده سرخ‌آباد اشاره و این پدیده را متأثر از اقلیم سرد و کوهستانی منطقه مورد مطالعه بیان نمودند. Tavakoli و Mozaffarian (۲۰۰۵) در مطالعه فلور آبخیز کبار قم با دامنه ارتفاعی ۳۰۵۰-۱۰۵۰ متر، ۴۸۴ گونه را جمع‌آوری و شناسایی نمودند که از میان آن‌ها همی‌کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها به ترتیب ۴۱/۹ و ۲۹/۶ درصد شکل زیستی گیاهان منطقه را تشکیل می‌دادند. طبق نظر Mehrabian و همکاران (۲۰۰۷)، درصد بالای حضور همی‌کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها در استان قم، نشان دهنده حاکم بودن دو وضعیت اکوسیستمی مجزا بوده که دلیلی بر اثبات موقعیت اکوتونی منطقه می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه، تروفیت‌ها از لحاظ فراوانی در رتبه دوم قرار گرفته‌اند (شکل ۴). به هر حال، حضور فراوان تروفیت‌ها را می‌توان به تخریب‌های صورت گرفته در منطقه نیز نسبت داد، چرا که علاوه بر خشکسالی‌های اخیر، حضور زیاد دام (چرای مفرط) و رعایت نکردن فصل چرا به علت وجود روستاهای زیاد در اطراف منطقه، باعث تخریب و تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی منطقه شده است.

اگرچه طیف اشکال زیستی نشان‌دهنده شرایط اقلیمی معاصر به‌واسطه ترسیم یک شکل زیستی غالب می‌باشد، تعیین طیف کوروتیپ گونه‌های گیاهی (الگوهای پراکنش جغرافیایی) اطلاعات مفیدی درخصوص اقلیم‌های باستانی، مسیرهای مهاجرت و منشاء عناصر مختلف را فراهم می‌آورد (Moradi *et al.*, 2020). وفور سرده‌های *Cousinia* و *Astragalus* به همراه حضور گونه‌هایی از جنس‌های *Acanthophyllum*، *Centaurea* و *Scrophularia* نشان از تسلط رویش‌های ایرانی-تورانی (۶۵ درصد) در منطقه مورد مطالعه دارد (Hedge & Wendelbo, 1978). البته وجود تعداد زیادی عناصر گیاهی دو یا چند ناحیه‌ای (PL) نشان‌دهنده وضعیت اکوتونی منطقه می‌باشد (Mehrabian *et al.*, 2007) (جدول ۱، شکل ۵). بومزادی (اندمیسم) به معنای محدود شدن گستره پراکنش یک تاکسون به یک ناحیه مشخص می‌باشد. بومزادی همچنین به عنوان یک معیار مهم برای حفاظت از تنوع زیستی در مقیاس جهانی، ملی و محلی در نظر گرفته می‌شود. مناطق با تمرکز بالایی از گونه‌های کم‌پراکنش (بومزاد)، دارای اولویت بالایی برای حفظ تنوع زیستی هستند و شناسایی مناطق با اولویت بالا برای حفاظت از اهداف اساسی مطالعات جغرافیای زیستی حفاظتی است (Noroozi *et al.*, 2019). در تحقیق حاضر میزان بومزادی گونه‌های گیاهی مطالعه شده، ۱۵درصد بود. بیشترین تعداد گونه‌های بومزاد منطقه مطالعه شده، مربوط به گیاهان دولپه‌ای بوده و تنها یک گونه از تک‌لپه‌ای‌های این منطقه، بومزاد ایران می‌باشد، که البته این موضوع با درنظر گرفتن اینکه تک‌لپه‌ای‌ها تنها ٪۱۷ فلور مطالعه شده منطقه را تشکیل می‌دهند، دور از انتظار نخواهد بود. گونه‌های بومزاد، ۱۵/۲درصد پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده سرخ‌آباد زنجان را تشکیل می‌دهند (Moghanloo *et al.*, 2023)، این در حالیست که وسعت این منطقه تقریباً چهار برابر وسعت منطقه حفاظت شده پلنگ‌دره می‌باشد. همچنین در مقایسه‌ای که Moghanloo و همکاران (۲۰۲۳) بین پوشش گیاهی برخی مناطق حفاظت‌شده ایران انجام دادند، مشخص شد که منطقه حفاظت شده لیسار دارای ٪۱۳ بومزادی، منطقه قرخود ٪۱۷، منطقه حفاظت شده کالمند بهادران ٪۱۸ و منطقه سالدران ٪۱۲ بومزادی می‌باشند. در مقایسه با این اطلاعات، می‌توان نتیجه گرفت که منطقه پلنگ‌دره از نظر میزان حضور گیاهان بومزاد، شرایط مناسبی داشته و نیازمند توجه ویژه حفاظتی می‌باشد.

تعیین سطح تهدیدپذیری عناصر گیاهی، جهت ارزیابی و مدیریت وضعیت حفاظتی آن‌ها اهمیت دارد (Pyra *et al.*, 2021). در تحقیق حاضر وضعیت حفاظتی حدود ٪۳۲ گونه‌های گیاهی شناسایی شده از منطقه، براساس منابع معتبر (Jalili & Jamzad, 1999; IUCN, 2022)، در دسترس بود که از این میزان، حدود ٪۸۰ در وضعیت خطرپذیری و یا نگرانی کم (LR, LC)، دو گونه مستعد آسیب‌پذیری (VU) و یک گونه متعلق به سرده گون، در معرض خطر انقراض قرار دارند (جدول ۱ و شکل۳).

تنوع زیستی نشان دهنده گوناگونی و ناهمگونی موجودات یا صفات در تمام سطوح سلسله مراتب حیات، از

مولکول‌ها تا اکوسیستم‌ها است. به طور معمول، تمرکز مطالعات بر تنوع گونه‌ای است، اما اشکال دیگر تنوع، مانند تنوع ژنتیکی و شیمیایی نیز مهم و آموزنده هستند (Morris *et al.*, 2014). زیست‌شناسان به‌ویژه اکولوژیست‌ها با درک اهمیت تنوع و ارزیابی آن می‌توانند وضعیت اکوسیستم‌ها را بازگو و استفاده از عملکردهای آن را در چارچوب استفاده چند منظوره برنامه‌ریزی نمایند. الگوهای منطقه‌ای غنای گونه‌ای، نتیجه بسیاری از عوامل متقابل مانند بهره‌وری گیاهان، رقابت، منطقه جغرافیایی، توسعه تاریخی یا تکاملی، پویایی گونه‌های منطقه، ذخیره‌گاه‌های منطقه‌ای گونه‌ها، متغیرهای محیطی و فعالیت‌های انسانی است (Moradi *et al.*, 2020).

بررسی نقش عوامل اکولوژیکی و تأثیر آن‌ها بر تنوع زیستی گونه‌های گیاهی، به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار و همچنین حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و تنوع زیستی آن‌ها، لازم و ضروری است (Mohammadzadeh *et al.*, 2015). یکی از عوامل بوم‌شناختی مهم در تنوع زیستی، عامل ارتفاع می‌باشد. در مطالعه Salehpour و همکاران (۲۰۱۳) مشخص شد که مهمترین عامل در میزان پوشش گیاهی منطقه دنا عامل ارتفاع بوده و عامل درصد شیب نیز در درجه دوم قرار می‌گیرد. نتایج مطالعه حاضر درخصوص مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی در یک شیب ارتفاعی منطقه پلنگ-دره، نشان می‌دهد که بیشترین مقدار تنوع شانون – وینر و سیمپسون و بیشترین مقادیر غنای گونه‌ای در ارتفاعات میانی ۱۶۰۰ تا ۱۹۰۰ متری از سطح دریا و کمترین تنوع و غنای گونه‌ای در طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متری از سطح دریا دیده می‌شود. شاخص غالبیت نیز در طبقه ارتفاعی سوم دارای بیشترین مقدار است. نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج بسیاری از پژوهشگران تنوع زیستی در مناطق مختلف، همخوانی دارد. به‌عنوان مثال Chawa و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی تنوع زیستی گیاهان در طول یک شیب ارتفاعی در غرب هیمالیا نشان دادند که شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی با افزایش ارتفاع از سطح دریا ابتدا روند صعودی داشته سپس روند نزولی دارد، که دلیل آنرا مساعد بودن شرایط از نظر درجه حرارت و میزان رطوبت در طبقه ارتفاعی میانی می‌دانند. نتایج تحقیق حاضر نیز با این یافته‌ها همخوانی دارد (جدول ۲). Mirjalili و همکاران (2021) با ارزیابی شاخص‌های تنوع زیستی مراتع بیابانی و خشک یزد در سه طبقه ارتفاعی اظهار کردند که شاخص‌های تنوع و غنا در دو طبقه ارتفاعی بالایی بیشتر از طبقه ارتفاعی پائین، می‌باشد و البته با افزایش بیشتر ارتفاع بعلت برودت هوا از غنای گونه‌ای کاسته می‌شود. Naqinezhad و همکاران (2015) اثر عوامل توپوگرافی بر تغییرات پوشش گیاهی در منطقه حفاظت‌شده آق‌داغ و در چهار کمربند ارتفاعی از ۱۳۰۰ تا ۲۸۰۰متر را بررسی کردند. نتایج نشان داد که ارتفاع و شیب، مهمترین عوامل اکولوژیک مؤثر بر پوشش گیاهی منطقه می‌باشند و بیشترین غنای گونه‌ای در ارتفاع ۱۸۰۰ متری مشاهده می‌شود.

به عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان اظهار نمود که حضور فراوان برخی عناصر گیاهیِ شاخصِ تخریب و همچنین فراوانی تروفیت‌ها نشان‌دهنده اقلیم خشک و کمبود نزولات جوی و همچنین تخریب‌های صورت گرفته در منطقه بعلت چرا و فعالیت‌های انسانی غیرمجاز می‌باشد. از آنجائیکه منطقه مورد مطالعه یک منطقه حفاظت شده بوده و از پوشش گیاهی متنوع و بومزادی مناسبی بهره می‌برد، و برخی از گیاهان بومزاد منطقه مستعد آسیب‌پذیری و یا در معرض خطر قرار دارند، مدیریت دقیق‌تر حفاظتی باید در دستورکار قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از اداره کل حفاظت محیط زیست استان قم و به‌ویژه جناب آقای مهندس عابدی جهت فراهم نمودن نقشه استان، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارند.

منابع

1. **Abbas, A.M., Al-Kahtani, M.A., Alfaifi, M.Y., Elbehairi, S.I. and Badry, M.O., 2020.** Floristic Diversity and Phytogeography of JABAL Fayfa: A Subtropical Dry Zone, South-West Saudi Arabia. Diversity, 12: 345; doi:10.3390/d12090345.
2. **Abolhasani, F., Kharazian, N. and Jalilian, N., 2020.** Floristic studies, life forms and chorology of plants in Kouh-payeh area, Isfahan Province, Iran. Caspian J. Environ. Sci. 19 (1): 59-73. (In Persian with English abstract).

3. **Akhani, H., Mahdavi, P., Noroozi, J. and Zarrinpour, V., 2013.** Vegetation Patterns of the Irano-Turanian Steppe along a 3,000 m Altitudinal Gradient in the Alborz Mountains of Northern Iran. Folia Geobotanica, 48: 229-255.
4. **Ansari, A.A., Gill, S.S., Abbas, Z.K. and Naeem, M., 2017.** Plant Biodiversity: Monitoring, Assessment and Conservation. CABI, Boston, US.
5. **Archibold, O.W., 1995.** Ecology of World Vegetation. Chapman & Hall, London, UK.
6. **Asri, Y., 2006.** Plant ecology. Payame noor university publications, Tehran, Iran.
7. **Assadi, M. (Chief ed.), 1988-2021**. Flora of Iran, Vols. 1-151. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, Tehran, Iran.
8. **Belanger, J. and Pilling, D., 2019.** FAO commission on genetic resources for food and agriculture assessments. The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. FAO, Rome, Italy.
9. **Breitschopf, E. and Brathen, K.A., 2023.** Perception and appreciation of plant biodiversity among experts and laypeople. People and Nature, 5: 826-838.
10. **Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S. and Naeem, S., 2012.** Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature, 486(7401): 59-67.
11. **Chawal. A., Rajkumar. S., Singh. K.N., Lal, B., Singh, R.D. and Thukral. A.K., 2008.** Plant species diversity along a latitudinal gradient of Bhabha Valley in western Himalaya. Journal of Mountain Science, 5:157-177.
12. **Corlett, R.T., 2016.** Plant diversity in a changing world: Status, trends, and conservation needs. Plant Diversity, 38: 10-16.
13. **Dolatkhahi, M., Yousefi, M. and Asri, Y., 2011.** Floristic studies of wetland and its surroundings in Fars province. Iranian journal of Biology, 23(1): 35-46. (In Persian with English abstract).
14. **Ebert, A.W. and Engels, J.M.M., 2020.** Plant Biodiversity and Genetic Resources Matter! Plants, 9(12), 1706.
15. **Ejtehadi, H., Sepehri, A. and Akkafi, H., 2009.** Methods of biodiversity measurement. Publication of Ferdowsi University of Mashhad, 226p. (In Persian).
16. **Ezazi, A., Rahchamani, N. and Ghahremaninejad, F., 2014.** The flora of Saluk National Park, Northern Khorassan province, Iran. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 5(1): 45-71. (In Persian with English abstract).
17. **Ghelichnia, H., 2014.** Flora and vegetation of Mt Damavand in Iran. Phytologia Balcanica, 20(2–3): 257-265.
18. **Grman, E., Zirbel, C.R., Bassett, T. and Brudvig, L.A., 2018.** Ecosystem multifunctionality increases with Beta diversity in restored prairies. Oecologia, 188(3): 837-848.
19. **Hasanzadeh, F., Kharazian, N. and Parishani, M.R., 2018.** Floristic, life form, and chorological studies of Saldaran Protected Region, Chaharmahal and Bakhtiari Province, Iran. Journal of Genetic Resources, 3(2): 113-129.
20. **Hedge, I.C., Wendelbo, P., 1978.** Patterns of distribution and endemism in Iran. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh, 36: 441-464.
21. **IUCN, International Union for Conservation of Nature, 2022.** IUCN Red List of Threatened Species. at: https://www.iucnredlist.org.
22. **Iva Apostolova, I., Sopotlieva, D., Valcheva, M., Ganeva., A., Shivarov, V., Velev, N., Vassilev, K., Terziyska, T. and Nekhrizov G., 2022.** First Survey of the Vascular and Cryptogam Flora on Bulgaria's
Ancient Mounds. Plants, 11: 705.
23. **Jafari, Z. and Nasri, M., 2022.** Floristic study of Qom Rood Watershed, Iran. Arabian Journal of Geosciences, 15: 294.
24. **Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999.** Red data book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, Tehran, Iran.
25. **Krebs, C.J., 1999.** Ecological Methodology. 2nd Ed. Benjamin-Cummings Pub. New York. 620p.
26. **Léonard, J., 1988.** Contribution a l'étude de la flore et de la végétation des desert d'Iran, Fascicule 8: Étude des aries de distribution, Les phytochories, Les chorotypes. Bulletin of the Jardin Botanique National de Belgique, 190 pp., Meise.

Rillig, M.C., 2014. Choosing and using diversity indices: insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories. Ecology and Evolution, 4(18): 3514-3524.

37. **Naghipour, A.A., Heidariani Aghakhani, M. and Tavakoli, H., 2011.** Investigation of flora, life forms and geographical distribution of plants in Sisab region, North Khorasan province. Journal of natural resources science and technology, 5(4): 113-124. (In Persian with English abstract).
38. **Naqinezhad, A., Seyed Akhlaghi, S.A. and Saeidi Mehrvarz, S., 2015.** Relationships between Vegetation and Ecological variablesin Palangan Habitat, Aghdagh Protected Area of Ardabil Province. Iranian Journal of Applied Ecology, 4(13): 33-49. (In Persian with English abstract).
39. **Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M., Manafzadeh, S., Asgarpour, Z. and Schneeweiss, G.M., 2019.** Endemic diversity and distribution of the Iranian vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. Scientific Reports, 9:12991.
40. **Pant, S. and Samant, S.S., 2012.** Diversity and regeneration status of tree species in Khokhan Wildlife Sanctuary, North-Western Himalaya. Trop Ecol, 53:317–331.
41. **Pyra, N., Panahy Mirzahasanlou, J., Behmanesh, B. and Beygmohammadi, M., 2021.** Study of flora and endangered species in Farsian region (Galikesh, Golestan province). Journal of Plant Ecosystem Conservation, 8(17): 175-194. (In Persian with English abstract).
42. **Raunkiaer, C., 1934.** Life Forms of Plants. The Clarendon Press, Oxford.
43. **Ravanbakhsh, M. and Amini, T., 2013.** Study on floristic composition, chorology and ecological structure of forest reserve, Talesh, Iran. World Applied Sciences Journal, 28(11):1782-1788.
44. **Rechinger, K.H., 1963-2015.** Flora Iranica. Vols. 1-181. Naturhistorichen museums, Wien, Austria.
45. **Salehpour, Z., Jafari, A. and Alirezanejad, A., 2013.** Investigating vegetation changes in relation to the physiographic factors of Dana Mountain range. Journal of Plant Environmental Physiology, 8(29): 28-37. (In Persian with English abstract).
46. **Sheikhakbari-Mehr, R., Maassoumi, A.A., Saidi, A., Kazempour Osaloo, S.**
27. **Maassoumi, A.A., 2005.** Astragalus of Iran. Vol. 5, Research institute of forests and rangelands publications, Tehran, Iran.
28. **Mahdavi, P., Akhani, H. and Van der Maarel, E., 2013.** Species diversity and life-form patterns in steppe vegetation along a 3000 m altitudinal gradient in the Alborz Mountains, Iran. Folia Geobot, 48(1):7-22.
29. **Mehrabian, A.R., Abdoli, A., Mostafavi, H., Mahini, A.R.S., Ahmadzadeh, F. and Ebrahimi, M., 2007.** A Physiognomical Overview of Plants Habitats in Qom Province. Journal of Environmental Sciences, 5(1): 81-96. (In Persian with English abstract).
30. **Mirjalili, A., zarekia, S. and Jafarian Jeloudar, Z., 2021.** Effect of topographic on species richness and diversity in desert and arid rangelands (Case study: Tang_e Laybid rangelands of Yazd). Ecosystem Management, 1(1): 26-36. (In Persian with English abstract).
31. **Mirzahasanlou, J.P., Abedi, M., Sattarian, A. and Habibi, M. 2018.** The Floristic Study of Goynik Protected Area in North Khorassan Province. Taxonomy and Biosystematics, 10 (36): 15-34. (In Persian with English abstract).
32. **Moghanloo1, L., Ghahremaninejad, F., Bidarlord, M. and Norastehnia, A., 2023.** Diversity and distribution of endemic and threatened plant species in the sorkhabad protected area, zanjan, nw iran and identification of the biodiversity hotspots in the area. Nat. Croat., 32(1): 17-34.
33. **Mohammadzadeh, A., Basiri, R. and Torahi, A., 2015.** Evaluation of biodiversity of plant species in Arasbaran zone using noun parametric measures With Respect to Ecological Factor of Altitude. Cellular and Molecular Research (Iranian Journal of Biology), 27(5): 949-963. (In Persian with English abstract).
34. **Moradi, A., Afsharzadeh, S., Hamzehee, B. and Mozaffarian, V., 2020.** Study of plant diversity and floristics in the westernmost Hyrcanian forests. Journal of Forestry Research, 31: 1589–1598.
35. **Moradpoor, S., Pakravan, M. and Jafari, A.O., 2019.** The Floristic study of Tang-sorkh region of Kohgiloyeh va Boyerahmad province. Nova Biologica Reperta, 5(4): 403-410.
36. **Morris, E.K., Caruso, T., Buscot, F., Fischer, M., Hancock, C., Maier, T.S., Meiners, T., Muller, C., Obermaier, E., Prati, D., Socher, S.A., Sonnemann, I., Waschke, N., Wubet, T., Wurst, S. and**

and Ghorbani Nohooji, M., 2012. Morphological cladistics analysis of some bifurcate hairy sections of Astragalus (Fabaceae) in Iran. Turkish Journal of Botany, 36: 434-442.

47. **Sokhanvar, F., Ejtehadi, H., Vaezi, J., Memariani, F., Joharchi, M.R. and Ranjbar, Z., 2013.** Flora, life form and chorology of plants of the Helali protected area in Khorasan-e Razavi province. Taxonomy and Biosystematics, 5(16): 85-100. (In Persian with English abstract).
48. **Tavakkoli, Z. and Mozaffarian, V., 2005.** Survey to flora of Kobar watershed in Ghum area, Iran. Pajouheh & Sazandegi, 17(66): 56-67. (In Persian with English abstract).
49. **Zhu, Y., Shan, D., Wang, B., Shi, Zh., Yang, X. and Liu, Y., 2019.** Floristic features and vegetation classification of the Hulun Buir Steppe in North China: Geography and climate-driven steppe diversification. *Global Ecology and Conservation*, 20: e00741.
50. **Zohary, M., 1973.** Geobotanical foundations *of the Middle East, Vols 1–2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.*

2023, The Author(s). Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

Environment & Interdisciplinary Development
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

Biodiversity, Endemism and Conservation Status of Plant Species in the Palang-Dareh Protected Area, Qom Province

Reza Sheikhakbari-Mehr[1*], Zahra Khalili[2], Younes Asri[3], Mehdi Ramezani[2]

1*- Department of Biology, Faculty of Science, University of Qom, Qom, Iran
2- Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3- Botany Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Original Article

Received: 2023.07.09

Accepted: 2023.12.23

Keywords:
Chorology
Conservation
Endemism
Floristic

Abstract

Introduction: Plants play a key role in the balance of ecosystems and therefore are vital for the sustainability of the environment. Any knowledge about the plant species of a region is considered the basic principle for other research and can be a starting point for future supplementary studies. Biodiversity is one of the important aspects of life, especially considering the climate and land use. Destruction of the environment and natural resources has caused the extinction of plant and animal species and consequently, the reduction of biodiversity in the world. Given that today humans are facing numerous environmental issues and threats to biodiversity, the best way to save biodiversity and understand its values is to continuously evaluate and monitor natural habitats. The present study was conducted with the aim of investigating and analyzing plant biodiversity in the Plang-Dareh protected area in Qom province, as well as determining the endemism and conservation status of plant species in the area. The results obtained from this research can be used to explain the role of protected areas in the preservation and maintenance of genetic resources, environmental health and the development of appropriate management-protection plans.

Materials and Methods: Palang-Dareh protected area is located southwest of Qom province. In order to make a contribution to the flora of the region during periodic visits, plant samples were collected in the growing seasons for two consecutive years. Any information about collected samples was noted, and the samples were pressed and dried. Plant species were identified using relevant Floras. In addition to determining the endemic and conservation status of plant species, the life form of plants was determined based on the Raunkier method and the chorology of plant species in the study area was determined using Zohari and Leonard classification. In order to

* Corresponding Author's email: r.sheikhakbari@qom.ac.ir

evaluate the biodiversity of vegetation along an altitude gradient, the height (a.s.l.) in the study area was divided into three zones (1600-1900, 1300-2200, 1600-1900 meters). Systematic-random sampling was done from different altitude zone of the study area and biodiversity indices were calculated.

Results: Based on our results there are 171 plant species belonging to 126 genera and 46 families in the studied area. The family Asteraceae is the richest plant family in Palang-Dareh. In terms of life form, 45% of the species belong to hemicryptophytes and 22% to therophytes. The chorology of the species showed that more than 65% of the flora of the Palang-Dareh protected area belong to the Irano-Turanian chorotype and 12% belong to the Irano-Turanian and Mediterranean phytogeographical regions. 15% of the identified species are endemic to Iran and some plants are on the list of vulnerable or endangered species. The evaluation of biodiversity indices in different altitude zones revealed that the species diversity and species richness indices have reached their maximum in the intermediate altitude zone and the species diversity decreases with increasing altitude.

Discussion: Having comprehensive knowledge about the vegetation of an area is an essential and the first step in solving ecological issues such as biodiversity conservation, natural resources management and, assessment of environmental conditions. The dominance of a dry climate as well as over-grazing and unauthorized human activities have led to the high prevalence of certain plant species (known as indicators of destruction) and also therophytes in the studied area. Enjoying diverse vegetation and suitable natural habitats, protected areas have an essential role in biodiversity conservation. Based on our results some endemic plants of the area have vulnerable or endangered conservation status so that, more precise conservation plans should be put on the agenda.