دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره نهم، شماره هجدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

معرفی فلور، شکل زیستی، کرولوژی و تنوع گیاهی در پروفیل ارتفاعی مراتع قزل‌اوزن-آق‌داق شهرستان خلخال

مریم مولائی شام‌اسبی[1]، مهدی معمری[2]*، اردوان قربانی[3]، محمود بیدارلرد[4]، فرید دادجو[1]، محمد صادقی‌نسب[5]، عادل لطفی[5]

[1]دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
[2]دانشیار گروه علوم گیاهی و گیاهان داروئی، دانشکده کشاورزی مشکین‌شهر و عضو پژوهشکده مدیریت آب، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
[3]استادگروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی و عضو پژوهشکده مدیریت آب، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
[4]بخش تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت
[5]کارشناس ارشد مرتع‌داری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۸

چکیده

شناخت گیاهان موجود در یک منطقه برای سایر مطالعات از قبیل پژوهش‌های بوم‌شناختی، مدیریت اکوسیستم‌ها و حفاظت گیاهان ضروری است. در مطالعه حاضر فلور و تنوع گونه‌ای گیاهی مراتع پروفیل ارتفاعی آق‌داغ- قزل‌اوزن خلخال در جنوب استان اردبیل بررسی شد. برای بررسی فلور، نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری و شناسایی شد. عملیات برداشت میدانی در سال ۱۳۹۷ در منطقه اجرا و سپس پراکنش جغرافیایی و شکل زیستی گونه‌ها تعیین شد. در ادامه، شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع‌گونه‌ای در طبقات ارتفاعی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج، در منطقه مورد مطالعه ۳۱ تیره، ۱۰۵ جنس و ۱۳۷ گونه گیاهی شناسایی شد. از مهم‌ترین تیره‌های منطقه می‌توان به تیره کاسنی (Asteraceae) با ۲۵ گونه، گندمیان (Poaceae) با ۱۸ گونه، پروانه‌آسا (Fabaceae) با ۱۶ گونه و تیره نعناعیان (Lamiaceae) با ۱۳ گونه اشاره نمود. نمودار طیف‌زیستی

*نویسنده مسئول: moameri@uma.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

گیاهان به روش رانکایر نشان داد که همی‌کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها به‌ترتیب با ۴۶ درصد و ۳۵ درصد فراوان‌ترین اشکال زیستی منطقه بودند. همچنین، نتایج نشان داد که ۴۷ درصد از گونه‌ها به ناحیه رویشی ایران و تورانی تعلق داشتند. از میان فرم‌های رویشی، پهن‌برگان علفی بیش‌ترین فراوانی (۷۳/۷۲ درصد گونه‌ها) را به خود اختصاص دادند. نتایج حاصل از آنالیز شاخص‌های عددی تنوع و غنای گونه‌ای نشان‌داد که این شاخص‌ها از الگوی کوهانی تبعیت می‌کنند و طبقات ارتفاعی مختلف دارای اختلاف معنی‌داری هستند. بیش‌ترین میزان عددی شاخص‌های تنوع سیمپسون (۰/۷۸)، شانون-وینر (۱/۸۷) و نیز شاخص‌های غنای منهینیک (۱/۴۹) و مارگالف (۲/۳۷) در طبقه ارتفاع میانی به‌دست آمد. شاخص یکنواختی نیز با ارتفاع رابطه عکس نشان داد. نتایج این مطالعه می‌تواند در پیشنهاد گونه‌های گیاهی در امر اصلاح و احیای منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه استفاده گردد.

***واژه‌های کلیدی:*شاخص سیمپسون، غنای گونه‌ای، طبقه‌بندی رانکایر، مراتع آق‌داغ.**

مقدمه

یکی از ملزومات اساسی برای انجام بررسی‌های بوم‌شناسی، چه بوم‌شناسی فردی و چه بوم‌شناسی جمعی، شناسایی گونه‌های گیاهی موجود در هر منطقه اقلیمی است (شیخکانلوی میلان و همکاران، ۱۳۹۶). فلور هر ناحیه، نتیجه واکنش‌های جامعه زیستی در برابر شرایط محیط کنونی و تکامل گیاهان در دوران گذشته است. بررسی و ارزیابی فلور هر منطقه از جمله تعیین فهرست فلورستیک، طیف زیستی و انتشار جغرافیایی گونه‌های گیاهی آن از نظر شناخت تنوع زیستی، تعیین پتانسیل قابلیت‌های رویشی، شناسایی گونه‌های مقاوم، در حال انقراض و کمک به حفظ آن‌ها و مدیریت اکوسیستم حائز اهمیت است (احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴؛ تیمورزاده و همکاران، ۱۳۹۴). با توجه به اهمیت غیرقابل انکار گیاهان در هر نوع مطالعه زیست‌محیطی، شناسایی رستنی‌های مناطق مختلف به‌طور مؤثری در برنامه‌ریزی‌های مختلف به ویژه برای حل مسائل اکولوژیک در ارتباط با مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی اهمیت و ارزش خود را نشان می‌دهد (مصداقی، ۱۳۹۰؛ Bano et al., 2017). به‌عنوان مثال، پوشش گیاهی می‌تواند بازگوکننده بسیاری از عوامل محیطی (میکروکلیما، خاک، نور و فیزیوگرافی) باشد که اندازه‌گیری مستقیم آن‌ها پرهزینه و مشکل است (Daubenmire, 1976). به عبارتی؛ گیاهان، منعکس‌کننده مجموعه‌ای از شرایط محیطی شامل اقلیم، پستی و بلندی و متغیرهای خاک هستند (Ellenberg, 1944). از سوی دیگر، همیشه دلایل تغییر در تنوع گونه‌ای و سازوکارهای اداره‌کننده این تغییر، به‌عنوان یک سؤال برجسته اکولوژیکی مطرح بوده است. بنابراین، مطالعات مقایسه‌ای پوشش‌های گیاهی یک منطقه براساس کلاس‌بندی فرم رویشی در زمان‌های متوالی، می‌تواند اطلاعاتی در خصوص تغییرات اقلیمی و پوشش گیاهی آن منطقه ارائه دهد

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

(محسن‌نژاد، ۱۳۹۷). این اطلاعات متعاقباً، می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریت حفاظتی محیط زیست مورد استفاده قرار بگیرد.

حفاظت همه جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی در گرو مدیریت براساس توسعه کمی و نگهداری بیشترین تعداد گونه‌های بومی در این اجتماع است، بنابراین یکی از راه‌های شناخت و ارزیابی مراتع، شناخت ترکیب گیاهی، تنوع گونه‌ای و اندازه‌گیری و برآورد آن است (زرگری، ۱۳۹۱). کاربردی‌ترین روش برای درک فرآیندهایی که ترکیب گیاهی یک جامعه را می‌سازند؛ اندازه‌گیری شاخص‌های عددی تنوع است (Legendre and legendre, 2012). جوامع گیاهی در مقیاس وسیع تحت تأثیر اقلیم و در مقیاس ناحیه‌ای تحت تأثیر عوامل توپوگرافی و خاکی قرار دارند. بنابراین پروفیل ارتفاعی و خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری جوامع گیاهی خرد و پراکنش گونه‌ها دارند (Cheval et al., 2003). مطالعات فلوریستیکی از رویکردهای مهم سیستماتیک گیاهی است که با شناسایی ویژگی‌های کمی و کیفی پوشش گیاهی، به بررسی زوایای ناشناخته پوشش گیاهی می‌پردازد. این نوع مطالعات از مؤثرترین روش‌ها برای شناخت ظرفیت‌ها و نیز مدیریت و حفاظت از ذخایر توارثی اکوسیستم‌ها است که می‌تواند اطلاعات و نتایج بنیادی ارزشمندی برای درک ظرفیت‌های بوم‌شناختی هر منطقه ارائه دهند (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳).

پروفیل‌های ارتفاعی متشکل از تنوع وسیعی از شرایط اقلیمی و خاکی در دامنه نسبتاً کوچکی می‌باشند و در نتیجه می‌توان بسیاری از مطالعات در زمینه اکولوژی پوشش گیاهی را در این مناطق انجام داد. در مورد تأثیر ارتفاع بر روی رشد و استقرار گیاهان و همچنین تنوع گونه‌ای در سطح مراتع، مطالعات مختلفی در سطح کشور (نظری عنبران و همکاران، ۱۳۹۴؛ ساغری و همکاران، ۱۳۹۵؛ Ghafari *etal*., 2018) و جهان (Wang et al., 2009; Samfira et al., 2010; Arila and Gupta, 2016; Sabatini et al., 2018; Bhat et al., 2020) انجام شده که نشان داده است عامل ارتفاع از سطح دریا از جمله عوامل مؤثر بر تنوع گونه‌ای، توزیع و استقرار گیاهان به‌ویژه در مناطق کوهستانی است. با افزایش ارتفاع، متوسط دمای هوا کاهش یافته و با توجه به سایر عوامل اقلیمی، منجر به تشکیل نواحی اقلیمی شده و در نتیجه نواحی گیاهی با تنوع گونه‌ای خاص ایجاد می‌شود (Magurran, 2005). توپوگرافی با دگرگون نمودن اقلیم ناحیه‌ای از یک‌سو سبب افزایش دما و تسریع تبخیر و تعرق در شیب‌های رو به جنوب و از سوی دیگر سبب کاهش فرآیندهای ذکر شده در شیب‌های رو به شمال (در نیم‌کره شمالی) شده، همین امر باعث می‌شود که شیب‌های رو به شمال، خاک عمیق‌تر، مواد آلی بیشتر و پوشش گیاهی متراکم‌تر داشته باشند (Barrio et al., 1997).

حفاظت همه‌جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم مدیریت بر مبنای حفظ و نگهداری از تنوع گونه‌ای موجود در آنهاست. از آنجایی که حفظ تنوع گونه‌ای یکی از اهداف اصلی مدیریت اکوسیستم

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

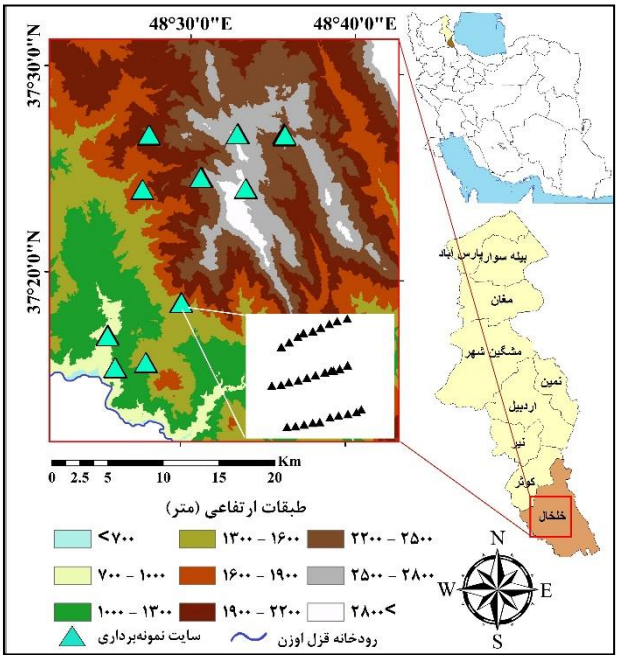
است؛ با اندازه‌گیری تنوع و بررسی توزیع گونه‌ها می‌توان توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه نمود (فخیمی ابرقویی و همکاران، ۱۳۹۰؛ نوع‌دوست و همکاران، ۱۳۹۹). بنابراین پژوهش حاضر، فلور مراتع گرادیان ارتفاعی قزل‌اوزن- آق‌داغ خلخال و تأثیر ارتفاع بر تنوع گونه‌ای گیاهان منطقه را به‌عنوان اولین گام جهت بررسی اکولوژیکی منطقه، شناخت پوشش گیاهی منطقه و عوامل تأثیرگذار بر پراکنش این گیاهان مورد بررسی قرار می‌دهد. یافته‌های این پژوهش اطلاعات پایه را برای شناخت پوشش گیاهی و مرتع‌داری، و به‌دنبال آن تعیین طبقه خوش‌خوراکی و مقدار مصرف آن‌ها به‌وسیله دام‌های چراکننده در مراتع منطقه فراهم خواهد آورد. علاوه‌بر این، گونه‌های جمع‌آوری شده به غنای هرباریوم دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی کمک خواهد کرد. به این ترتیب، راه برای تحقیقات بعدی از جنبه‌های حفاظتی، بیوشیمیایی، جغرافیایی و زیست‌محیطی گونه‌ها هموار خواهد شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در طبقات ارتفاعی مراتع رودخانه قزل‌اوزن تا کوهستان آق‌داغ واقع در جنوب استان اردبیل (شهرستان خلخال) براساس محدودیت‌های موجود در مناطق کوهستانی و با در نظر گرفتن تکامل اندام‌های گیاهی، از اوایل خرداد در ارتفاعات پایین شروع شده و سپس ارتفاعات بالاتر مورد توجه قرار گرفته است. منطقه مورد مطالعهبا حدود ۶۴ هزار هکتار مساحت در مختصات جغرافیایی ´۲۰ °۴۸ تا ´۳۵ °۴۸ طول شرقی و ´۴ °۳۷تا ´۳۵ °۳۷ عرض شمالی قرار داشته و از طریق جاده ارتباطی، حدود ۳۴ کیلومتر از شهر خلخال و ۵ کیلومتر از جاده خلخال- هشجین فاصله دارد. پست‌ترین نقطه منطقه مورد مطالعه با ارتفاع ۶۰۰ متر در ساحل رودخانه قزل‌اوزن و مرتفع‌ترین بخش آن قله آق‌داغ با ارتفاع ۳۳۲۲ متر از سطح دریا می‌باشد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]



شکل ۱- موقعیت مکان‌های مطالعاتی در سطح استان

روش مطالعه

محدوده جغرافیایی منطقه مطالعاتی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه و پس از بازدید میدانی در پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن- آق‌داغ تعیین شد و ۱۰ مکان نمونه‌برداری با اختلاف ارتفاع ۳۰۰ متری بین مکان‌ها نهایی شد (جدول ۱). سپس در هر مکان، ۳ ترانسکت ۱۰۰ متری به فاصله‌ی ۵۰ متر از یکدیگر به‌صورت تصادفی- سیستماتیک مستقر شده و در طول ترانسکت‌ها با استفاده از پلات ۱ متر مربعی نسبت به برداشت نمونه به تعداد ۱۰ پلات و به فاصله ۱۰ متری از یکدیگر اقدام گردید. ابعاد و تعداد پلات‌ها، با توجه به ساختار پوشش گیاهی و تعداد نمونه موردنیاز و همچنین مطالعات قبلی صورت گرفته در منطقه تعیین شد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲؛ میرزایی موسی‌وند و همکاران، ۱۳۹۵).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

جدول ۱- مشخصات مکان‌های نمونه‌برداری شده در پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن-آق‌داغ خلخال

طبقات ارتفاعی	ارتفاع (متر)	شیب (درصد)	جهت جغرافیایی	متوسط بارش سالانه (میلی‌متر)	متوسط دمای سالانه (درجه سانتی‌گراد)
	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین		انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین
۱	۸۵۸/۷۷ ±۲۳/۸۳	۲۴/۵۴ ±۱۲/۴۲	جنوب‌شرقی	۲۱۱/۳۶ ±۱/۳۰	۱۴/۲۷ ±۰/۰۳
۲	۹۹۲/۷۰ ±۲۷/۹۲	۲۵/۶۳ ±۷/۵۸	شمال‌غربی	۲۲۷/۲۴ ±۳/۲۲	۱۳/۸۴ ±۰/۰۸
۳	۱۳۰۵/۲ ±۱۶/۵۵	۱۸/۹۰ ±۴/۱۵	شمال‌غربی	۲۸۸/۷۷ ±۹/۹۷	۱۲/۱۴ ±۰/۲۷
۴	۱۶۳۴/۳ ±۱۲/۰۳	۲۱/۱۶ ±۳/۰۴	جنوب‌شرقی	۳۴۷/۲۶ ±۷/۹۳	۱۰/۵۲ ±۰/۲۱
۵	۱۸۶۳/۸ ±۹/۸۲	۱۴/۱۶ ±۴/۳۳	شمال‌شرقی	۳۸۹/۴۹ ±۱/۸۱	۹/۳۶ ±۰/۰۵
۶	۲۱۸۶/۹ ±۵/۲۵	۸/۹۱ ±۳/۹۷	جنوب‌غربی	۴۴۲/۵۴ ±۹/۸۷	۷/۸۹ ±۰/۲۷
۷	۲۳۹۰/۴ ±۱۱/۰۸	۱۶/۵۶ ±۱/۸۵	شمال‌غربی	۴۸۱/۴۸ ±۶/۹۵	۶/۸۲ ±۰/۱۹
۸	۲۵۴۰ ±۹/۶۲	۱۱/۹۹ ±۵/۸۷	جنوب‌غربی	۵۲۵/۲۹ ±۶/۶۵	۵/۶۱ ±۰/۴۵
۹	۲۷۰۵/۶ ±۷/۹۱	۱۲/۱۳ ±۳/۲۴	شمال‌غربی	۵۳۷/۹ ±۱۰/۲۶	۵/۲۶ ±۰/۲۸
۱۰	۲۹۳۵/۴ ±۱۰/۸۶	۱۶/۰۱ ±۵/۷۸	جنوب‌شرقی	۵۸۰/۱۱ ±۷/۶۱	۴/۰۹ ±۰/۲۱

جمع‌آوری گونه‌های گیاهی به‌منظور شناسایی و معرفی فلور منطقه در فصل رویش سال ۱۳۹۷ در زمان‌های مختلف در طبقات ارتفاعی انجام شد. سپس در هر طبقه ارتفاعی، هم‌زمان با مرحله گل‌دهی و سنبله‌دهی بیشتر گیاهان، به منطقه مراجعه و نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری، خشک و فشرده‌سازی شد. سپس با استفاده از راهنماهای کروموفیت‌های ایران (قهرمان، ۱۳۷۴)، گون‌های ایران (معصومی، ۱۳۶۵-۱۳۸۴)، فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-1998)، و فلور ایران (اسدی، ۱۳۶۷-۱۳۹۲) شناسایی و تحویل هرباریوم دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی شد. اختصار اسامی مؤلفان گونه‌ها با نمایه بین‌المللی نام‌های گیاهی (IPNI, 2013) یکسان‌سازی شد. براساس طبقه‌بندی رانکائر (Raunkiaer, 1934) شکل زیستی گیاهان بر مبنای موقعیت جوانه‌ها در پنج تیپ مشخص بیولوژیک شامل فرم‌های رویشی تروفیت، کریپتوفیت،

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

همی‌کریپتوفیت، کامفیت و فانروفیت طبقه‌بندی شد. کورولوژی گیاهان براساس کتاب هشت جلدی Cospectus Flora Orientalis (Zohari et al., 1980-1993) و تقسیم‌بندی نواحی جغرافیایی بررسی شد. نمو گونه‌ای از تقسیم تعداد گونه به تعداد جنس، برای منطقه به‌دست آمد. برای طبقه‌بندی کلاس خوش‌خوراکی گیاهان از اطلاعات دفترچه کد گیاهان مرتعی (دفتر فنی مرتع، ۱۳۶۱) و نظر کارشناسی بر اساس بازدید از منطقه و دانش بومی منطقه استفاده شد. همچنین خصوصیات ظاهری گیاهان همچون شدت خاردار بودن یا نبودن، شدت کرک‌دار بودن یا نبودن گیاهان و... (صفات ظاهری) نیز در این ارتباط مورد توجه قرار گرفته است. برای بررسی تنوع گونه‌ای، غنا و یکنواختی، از شاخص‌های سیمپسون، شانون- واینر، سیمپسون و اسمیت – ویلسون و بریلئون استفاده شد (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸) (جدول۲).

جدول۲- شاخص‌های تنوع و یکنواختی گونه‌ای مورد مطالعه در منطقه

	شاخص	فرمول	دامنه	مرجع
تنوع	شانون- واینر	$=-H\acute{}\Sigma_{i=1}^{s}(pi)(\text{Log } p_i)$	۴/۰-۵	Shannon and Wiener (1949)
	سیمپسون	$1\text{-}D = 1\text{-}\sum_{i=1}^{S}(p_i^2)$	۰-۱	Simpson (1949)
یکنواختی	بریلئون	$H=\frac{1}{n}\log\left[\frac{N1}{N1;N2;N3;\ldots}\right]$	۴/۰-۵	-
غنای گونه‌ای	مارگالف	$D_{Mg}=\frac{S-1}{\ln N}$	∞-۰	Margalef (1958)
	منهینیک	$D_{Mn}=\frac{S}{\sqrt{N}}$	∞-۰	Menhinick (1964)

تعداد افراد= n، نسبت تعداد یک گونه به کل گونه‌ها= p، تعداد گونه= s

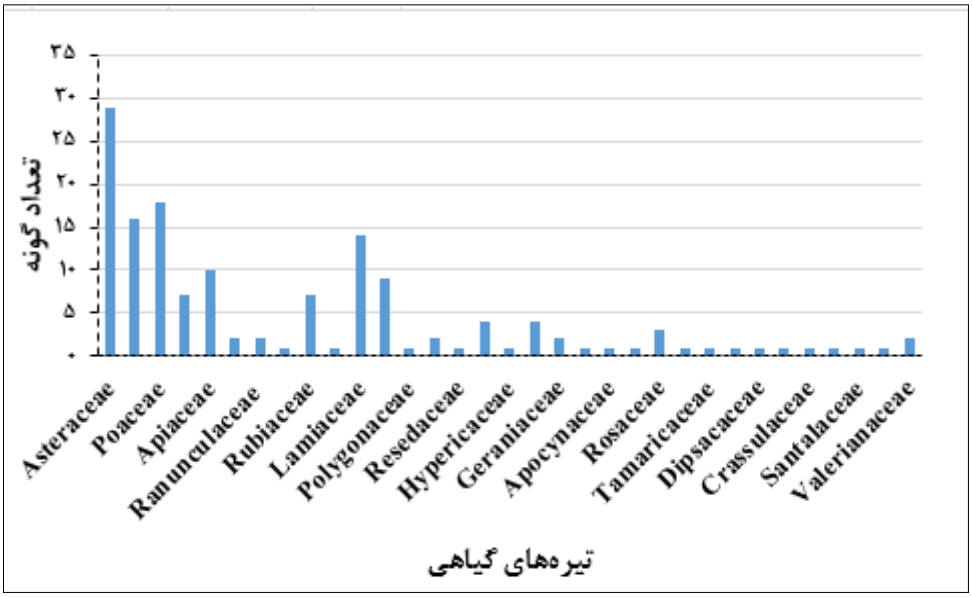
برای محاسبه تنوع و یکنواختی، تراکم گونه‌ها به عنوان متغیر در شاخص‌ها (سیمپسون، شانون- واینر، سیمپسون و اسمیت- ویلسون و بریلئون) به نرم‌افزار Past وارد و شاخص‌ها محاسبه گردید. سپس نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بررسی شد. در نهایت معنی‌داری شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنای گیاهی بین مکان‌های مورد بررسی با آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در نرم‌افزار $SPSS_{ver.22}$مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

با بررسی فلور منطقه، ۱۳۷ گونه گیاهی متعلق به ۳۱ تیره و ۱۰۵ جنس شناسایی شد (جدول۲). مهم‌ترین تیره‌های گیاهی منطقه تیره کاسنی (Asteraceae) با ۱۸/۲۵ درصد گونه‌ها، گندمیان (Poaceae) با ۱۳/۱۳ درصد گونه‌ها، پروانه‌آسا (Fabaceae) با ۱۱/۶۸ درصد گونه‌ها و تیره نعناعیان

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

(Lamiaceae) با ۹/۴۹ درصد گونه است (شکل۲). جنس گون (Astragalus) بیشترین تعداد گونه را در بین جنس‌ها دارد. نمو گونه‌ای در منطقه مطالعاتی ۱/۳۰ است (جدول۳).



شکل۲- تیره‌های گیاهان مراتع پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن-آق‌داغ خلخال

جدول ۲- فهرست گونه‌های گیاهی مراتع پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن- آق‌داغ شهرستان خلخال

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Apiaceae					
Chaerophyllum bulbosum L.	-	Cr	IT-ES	P	F
Eryngium billardieri F. Delaroche.	زول آبی	He	IT-ES-M	P	F
Falcaria vulgaris Bernh.	غازاياقی	He	IT-ES-M	P	F
Pimpinella aurea DC.	جعفری کوهی	He	IT-ES	P	F
Scandix stellata Banks & Soland.	شاه ونوس‌ستاره‌ای	Th	IT-M	A	F
Torilis leptophylla (L.) Reichenb.	ماستونک نازک برگ	Th	IT-ES	A	F
Trigonosciadium brachytaenium (Boiss.) Alava	گلپرک	He	IT	P	F
Turgenia latifolia (L.) Hoffm.	گیس چسبک	Th	IT-M	A	F

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

ادامه جدول ۲

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Apocynaceae					
Vinca herbacea Waldst. & Kit. *subsp. herbacea*	پروانش	He	IT-ES	A	F
Asparagaceae					
Muscari caucasicum Baker.	کلاغک قفقازی	Cr	IT	P	F
Asteraceae					
Achillea tenuifolia Lam.	بومادران	He	IT-ES	P	F
Anchusa italica Retz.	گاوزبان	He	IT-ES	P	F
Anthemis hyalina DC.	بابونه شفاف	Th	IT	P	F
Artemisia chamaemelifolia Vill.	درمنه بابونه‌ای	He	IT-ES	P	Bu
fragrans Willd.	درمنه معطر	Ch	IT	P	Bu
Carduus transcaspicus Gand.	تاتاری	Th	IT	-	F
Centaurea aucheri (DC.) Wagenitz.	گل گندم ایرانی	He	IT	B	F
Centaurea gilanica Bornm.	گل گندم	He	IT	B	F
Centaurea virgata Lam.	گل گندم بوته‌ای	He	IT	P	F
Cirsium arvense (L.) Scop.	کنگر صحرایی	He	IT	P	F
Cnicus benedictus L.	خار مقدس	Th	IT-ES-M	A	F
Cousinia cylindracea Boiss.	هزارخاره	He	IT	-	F
Cousinia urumiensis Bornm.	هزار خار	Ch	IT	P	F
Crepis kotschyana Boiss.	ریش قوچ برازجانی	Th	IT	A	F
Crepis sancta (L.) Babcock subsp. *Iranica* Rech. f.	ریش قوچ	Th	IT-SS	A	F
Crupina vulgaris Pers. Ex Cass.	سیاه فندق معمولی	Th	IT-M	A	F
Filago arvensis L.	-	Th	IT-ES-M	A	F
Garhadiolus angulosus Jaub. & Spach.	-	Th	IT-ES	A	F
Grammosciadium scabridum Boiss.	کررو	He	IT	-	F
Helichrysum microcephalum DC.	گل بی‌مرگ پرکپه	Th	IT	A	F
Scariola orientalis (Boiss.) Sajak.	جارو	Ch	IT	P	Bu
Senecio glaucus L.	زلف پیر	Th	IT-M-SS	A	F
Tanacetum polycephalum Schultz-Bip.	مینای پرکپه	He	IT-ES-M	-	F

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

ادامه جدول ۲

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Tragopogon minor Fr.	شنگ	He	IT	P	F
Xeranthemum squarrosum Boiss.	عروس صحرایی	Th	IT	A	F
Brassicaceae					
Aethionema carneum B. Fedtsch.	آتشین ارغوانی	Th	IT	A	F
Aethionema grandiflorum Boiss. &Hohen.	آتشین	He	IT	P	F
Alyssum lanigerum DC.	قدومه پشمالو	He	IT-M	A	F
Alyssum minus (L.) Rothm.	قدومه	Th	IT-M	A	F
Conringia perfoliata (C.A. Mey.) Busch.	گوش خرگوش گرزی	Th	IT	A	F
Erysimum collinum Kuntze.	خاکشیر تلخ	He	IT	P	F
Erysimum crassipes Fich. & C. A. Mey.	خاکشیر تلخ طالشی	He	IT-M	A	F
Fibigia suffruticosa (Vent.) Sweet,	-	He	IT	P	F
Malcolmia africana (L.) W. T. Aiton	شب‌بوی صحرایی	Th	IT-M-SS	A	F
Boraginaceae					
Asyneuma amplexicaule (Willd.) Hand.	گل چاک ساقه آغوش	He	IT	P	F
Nonneapersica L.	چشم گربه‌ای ایرانی	He	IT	P	F
Onosma microcarpum DC.	زنگوله‌ای زرد	He	IT	P	F
Caryophyllaceae					
Acanthophyllum verticillatum C.A.Mey	چوبک	Ch	IT	P	Bu
Arenaria gypsophiloides Willd. ex Ledeb.	مرجانی گچ‌دوست	Th	Pl	A	F
Minuartia hamata (Hausskn.) Mattf.	مرواریدی اسپانیایی	He	IT-M-ES	P	F
Minaurtia meyeri (Boiss.) Bornm.	مرواریدی	Th	IT-M	A	F
Silene aucheriana Boiss.	سیلن ایرانی	He	IT-M	P	Bu
Velezia rigida L.	-	Th	IT-ES-SS	A	F
Chenopodiaceae					
Kochia prostrata (L.) Schrad. var.	علف جارو	Ch	IT-ES	P	Bu

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

ادامه جدول ۲

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Cistaceae					
Helianthemum salicifolium (L.) Mill	گل آفتابی	Th	IT-ES-M	A	F
Convolvulaceae					
Convolvulus arvensis L.	پیچک صحرایی	He	Cosm	P	F
Crassulaceae					
Sedum subulatum Boiss.	-	Th	IT	A	F
Dipsacaceae					
Cephalaria microcephala Boiss.	سردار سرکوچک	He	IT	P	F
Fabaceae					
Alhagipseudalhagi (M.Bieb.) Desv.	خارشتر	Ch	IT-ES-M	P	Bu
Astragalus aegobromus Boiss & Hohen.	گون	He	IT	P	Bu
Astragalus aureus Willd.	گون طلایی	Ch	IT-M	P	Bu
Astragalus dactylocarpus Boiss.	گون	Ch	IT	P	Bu
Astragalus hohenacheri Speg.	گون	Ch	IT	P	Bu
Astragalus microcephalus Willd.	گون	Ch	IT-M	P	Bu
Astragalus tabrizianus Buhse.	گون	Ch	IT	P	Bu
Medicago radiata L.	یونجه	Th	IT-M	A	F
Medicago rigidula (L.) Desr.	یونجه سخت	Th	IT-ES	A	F
Onobrychis cornuta (L.) Desv.	اسپرس پشته ای	Ch	IT	P	Bu
Onobrychis subnitens Bornm.	اسپرس درخشان	He	-	P	Bu
Trigonella caerulea (L.) Ser.	شنبلیله	Th	IT-ES	A	F
Trigonella monspeliaca L.	شنبلیله	Th	IT-ES	A	F
Trigonella villosa Thanb.	شنبلیله	Th	IT-ES	A	F
Vicia cracca L.	ماشک کلاغی	He	IT-ES	-	F
Vicia peregrina L.	ماشک	Th	IT-ES-M	A	F
Geraniaceae					
Geranium persicum Schönb.-Tem.	شمعدانی ایرانی	He	ES-M	A	F
Geranium tuberosum L.	سوزن چوپان غده‌دار	Cr	IT-ES-M	P	F

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

ادامه جدول ۲

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Hyacinthaceae					
Ornithogalum narbonense L.	شیرمرغ فرانسوی	Cr	IT-M	P	F
Hypericaceae					
Hypericum scabrum L.	گل راعی	He	Cosm	P	F
Iridaceae					
Iris acutiloba C. A. Mey	زنبق سفید	Cr	IT	P	F
Lamiaceae					
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.	لبدیسی	Th	M	A	F
Marrubium astracanicum Jacq.	فراسیون بنفش	He	IT-ES	P	F
Nepeta cataria L.	پونه‌سای گربه‌ای	He	IT-ES-SS	P	F
Phlomis herba-venti L.	گوش بره بنفش نیش‌دار	He	IT	P	F
Phlomis olivieri Benth.	گوش بره	He	IT	P	F
Salvia chloroleuca Rech.f. & Allen	مریم گلی	He	IT-M	P	F
Salvia viridis L.	مریم گلی	He	IT	P	F
Stachys inflata Benth.	گاو پونه	He	IT	P	F
Stachys lavandulifolia Vahl.	چای کوهی	He	IT	P	F
Thymus kotschyanus Boiss. & Hohen	آویشن	Ch	IT	P	Bu
Ziziphora clinopodioides Lam.	کاکوتی کوهی	Ch	IT	P	Bu
Ziziphora persica Bunge.	کاکوتی ایرانی	Th	IT-ES	A	F
Ziziphora tenuior L.	کاکوتی	Th	IT	A	F
Papaveraceae					
Papaver argemone L.	خشخاش کم‌رنگ	Th	IT-ES	A	F
Papaver orientale L.	خشخاش شرقی	He	IT	P	F
Plantaginaceae					
Plantago atrata Hoppe.	بارهنگ کوهسری	He	IT-ES	P	F
Plantago lanceolata L.	بارهنگ سرنیزه‌ای	He	ES, M, IT	P	F
Plantago major L.	بارهنگ	He	Cosm	P	F

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

ادامه جدول ۲

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Veronica orientalis Mill.	سیزاب شرقی	He	IT-ES	-	F
Plumbaginaceae					
Acantholimon giliatii Turrill	کلاه میرحسن	Ch	IT	P	Bu
Poaceae					
Aegilops crassa Boiss.	گندم‌نیا	Th	Cosm	A	G
Agropyron cristatum (L.) Gaertn	چمن گندمی	He	Pl	P	G
Avena eriantha Durieu.	یولاف پشمالو	Th	IT-ES	A	G
Boissiera squarrosa (Banks & Soland.) Nevski	گندمی یکساله	Th	IT	A	G
Bromus danthoniae Trin. ex C.A.Mey.	جارو علفی هرز	Th	IT	A	G
Bromus tectorum L.	جاروعلفی باغی	Th	Pl	A	G
Bromus tomentellus Boiss.	جاروعلفی- علف پشمکی	He	IT	P	G
Dactylisglomerata L.	علف باغ	He	IT	P	G
Elymus glaber Burtt Davy.	چمن گندمی	Cr	IT	P	G
Elymus hispanicus (Boiss.) Talavera	چمن گندمی	Th	IT	A	G
Elymus hispidus (Opiz) Melderis	چاودار وحشی	He	IT	-	G
Festuca ovina L.	علف بره	He	Pl	P	G
Hordeum bulbosum L.	جو پیازک‌دار	Cr	IT-M	P	G
Henrardia persica (Boiss.)C.E.Hubb.	-	Th	IT-ES	A	G
Koeleria cristata Pers.	-	He	IT	P	G
Poa bulbosa L.	چمن پیازی	Cr	IT-M-ES	P	G
Stipa barbata Desf.	یال اسبی	He	IT-M	P	G
Taeniatherum caput-medusae (L.)Nevski	گیسو چمن	Th	IT	A	G
Primulaceae					
Androsace maxima L.	یاسمن صخره‌ای یکساله	Th	IT-ES-M	A	F
Ranunculaceae					
Ceratocephala falcata L. Pers.	گل آفتاب‌رو	Th	IT-M	A	F

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

ادامه جدول ۲

نام علمی	نام فارسی	اشکال زیستی	ناحیه رویشی	پایداری	فرم رویشی
Ranunculus oxyspermus Willd.	آلاله تیز	He	IT-M	P	F
Resedaceae					
Reseda lutea L.	ورث	He	IT-ES-M	B	F
Rosaceae					
Geum kokanikum Regel & Schmalh.	-	He	IT	P	F
Potentilla bifurca L.	پنجه برگ دوشاخه	He	IT	A	F
Sanguisorba minor Scop.	توت روباهی	He	IT-M-ES	P	F
Rubiaceae					
Asperula gilanica Trin.	زبرینه گیلانی	Th	IT	A	F
Asperula glomerata (M. Bieb.) Griseb.	زبرینه کوهستانی	He	IT	A	F
*Asperula prostrata (*Adams) K.Koch	زبرینه	He	ES	-	F
Asperula setosa Jaub. & Spach.	زبرینه	Th	IT	A	F
Cruciata taurica (Pall.) Ehrend.	صلیبی کوهستانی	Ch	IT-M	P	F
Galium setaceum Lam.	شیرپنیر	Th	IT-M	A	F
Galium supinum Lam.	شیرپنیر	He	IT	P	F
Rutaceae					
Haplophyllum acutifolium G. Don	سدابی	He	IT-ES	P	F
Santalaceae					
Thesium procumbens C.A.Mey.	-	He	IT	P	F
Scrophulariaceae					
Linaria alba Moench.	کتانی سفید	He	IT	p	F
Verbascum speciosum Schrad.	گل ماهور تماشایی	He	IT-ES	P	F
Valerianaceae					
Valeriana sisymbriifolia Vahl	شیرینک کوهستانی	He	IT	P	F
Valerianella vesicaria Moench	شیرینک متورم	Th	IT-ES	A	F

علائم اختصاری شکل زیستی: He: همی‌کریپتوفیت، Th: تروفیت، Ch: کامفیت، Cr: کریپتوفیت؛ علائم اختصاری پراکنش جغرافیایی: IT: ایران-تورانی، ES: اروپا-سیبری، M: مدیترانه‌ای، Pl: چندناحیه‌ای، Cosm: جهان‌وطنی؛ علام اختصاری فرم رویشی و پایداری: F: پهن‌برگ علفی، Bu: بوته و G: گندمیان، P: چندساله، A: یک‌ساله و B: دوساله

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

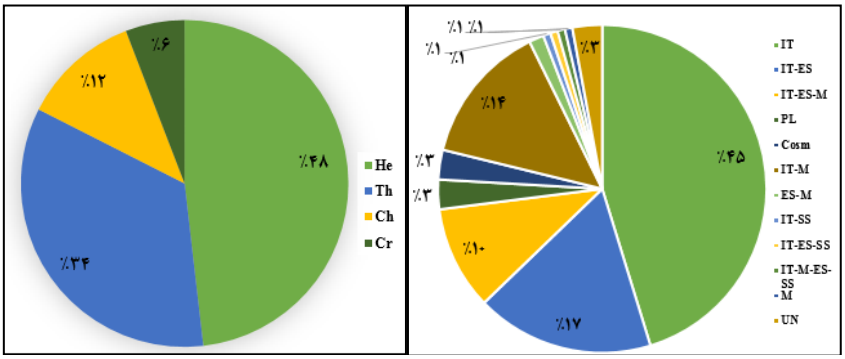
جدول۳- تعداد گونه‌ها و تیره‌ها در پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن-آق‌داغ خلخال

نام تیره	تعداد گونه	تعداد جنس	نام تیره	تعداد گونه	تعداد جنس	نام تیره	تعداد گونه	تعداد جنس
Asteraceae	۲۵	۲۰	Rosaceae	۳	۳	Apocynaceae	۱	۱
Poaceae	۱۸	۱۴	Ranunculaceae	۲	۲	Chenopodiaceae	۱	۱
Fabaceae	۱۶	۶	Valerianaceae	۲	۲	Plumbaginaceae	۱	۱
Lamiaceae	۱۳	۸	Scrophulariaceae	۲	۲	Primulaceae	۱	۱
Apiaceae	۸	۸	Geraniaceae	۲	۱	Iridaceae	۱	۱
Brassicaceae	۹	۶	Papaveraceae	۲	۱	Dipsacaceae	۱	۱
Caryophyllaceae	۶	۶	Hyacinthaceae	۱	۱	Convolvulaceae	۱	۱
Rubiaceae	۷	۳	Resedaceae	۱	۱	Crassulaceae	۱	۱
Boraginaceae	۳	۳	Rutaceae	۱	۱	Cistaceae	۱	۱
Plantaginaceae	۴	۲	Asparagaceae	۱	۱	Hypericaceae	۱	۱

جدول به‌ترتیب کاهشی تعداد گونه‌ها مرتب شده است.

تحلیل پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه (شکل ۳) نشان داد که گونه‌های تک‌منطقه‌ای ایران و تورانی با ۴۵ درصد رویش غالب منطقه بوده و گونه‌های دو منطقه‌ای ایران و تورانی و اروپا و سیبری (۱۷ درصد گونه‌ها) و ایران و تورانی و مدیترانه‌ای (۱۴درصد گونه‌ها) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. فرم‌های زیستیهمی‌کریپتوفیت با ۴۸ درصد، تروفیت با ۳۴ درصد، کامفیت با ۱۲ درصد و کریپتوفیت (ژئوفیت) با ۶ درصد در سطح منطقه مورد مطالعه گسترش دارند.

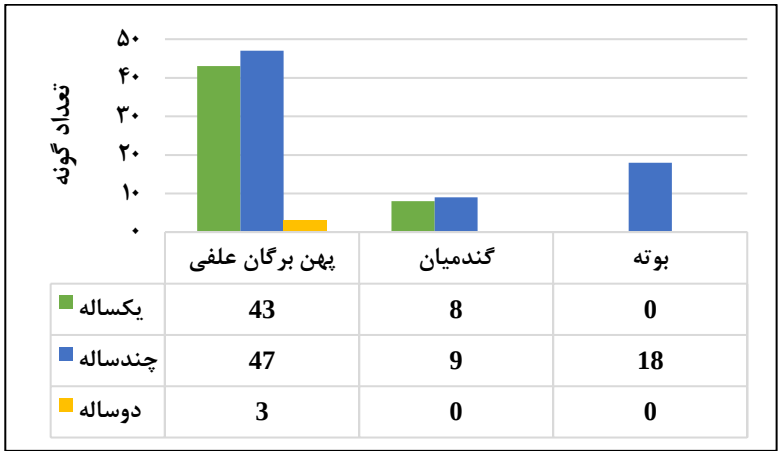
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]



شکل۳- پراکنش جغرافیایی (سمت راست) و شکل زیستی (سمت چپ) گونه‌های شناسایی شده در پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن-آق‌داغ خلخال

علائم اختصاری شکل زیستی: He: همی‌کریپتوفیت، Th: تروفیت، Ch: کامفیت، Cr: کریپتوفیت؛ علائم اختصاری پراکنش جغرافیایی: IT: ایران-تورانی، ES: اروپا-سیبری، M: مدیترانه‌ای، Pl: چندناحیه‌ای، Cosm: جهان‌وطنی

بررسی فرم رویشی گیاهان منطقه نشان داد که پهن‌برگان علفی با ۱۰۱ گونه گیاهی، بیشترین سهم را در ترکیب گیاهی منطقه دارند و پس از آن‌ها، بوته‌ای‌ها و گندمیان هرکدام با ۱۸ گونه قرار دارند. گیاهان چندساله ۵۴ درصد از گیاهان منطقه را تشکیل می‌دهند (شکل ۴).



	پهن برگان علفی	گندمیان	بوته
یکساله	43	8	0
چندساله	47	9	18
دوساله	3	0	0

شکل۴- پایداری و فرم رویشی گونه‌های شناسایی شده در پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن-آق‌داغ خلخال

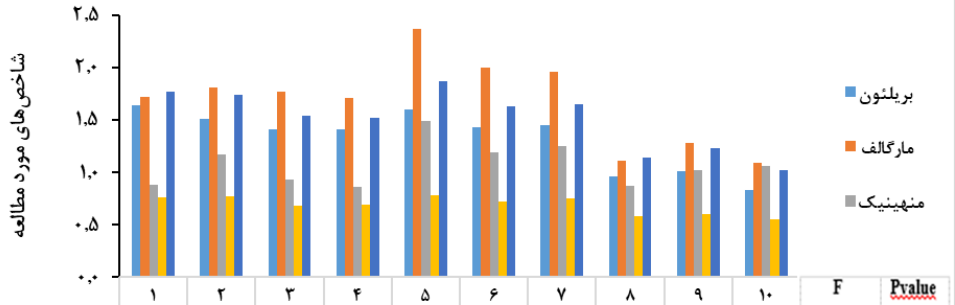
بررسی ترکیب گیاهان منطقه به‌لحاظ کلاس خوش‌خوراکی نشان داد که در تمامی مکان‌های نمونه‌برداری، گیاهان غیرخوش‌خوراک نسبت به گونه‌های خوش‌خوراک سهم بیشتری در ترکیب گیاهی منطقه مورد مطالعه دارند (شکل ۵).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

شکل۵- ترکیب کلاس خوش‌خوراکی گیاهان شناسایی شده در طبقات ارتفاعی مختلف
I: گیاهان کم‌شونده؛ II: گیاهان زیادشونده؛ III: گیاهان مهاجم

نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در مکان‌های مورد بررسی در شکل ۶ ارائه شده است. نتایج نشان داد که شاخص‌های تنوع گونه‌ای در مکان‌های مورد بررسی در طبقات مختلف ارتفاعی، اختلاف معنی‌داری داشتند. بیشترین میزان عددی شاخص‌های تنوع سیمپسون (۰/۷۸) و شانون-وینر (۱/۸۷) در مکان پنجم (متوسط ارتفاع ۱۹۱۲ متری) مشاهده شد. نتایج مقایسه شاخص‌های غنا و یکنواختی گونه‌ای نشان داد که شاخص‌های غنای گونه‌ای در طبقات ارتفاعی اختلاف معنی‌داری داشتند. بیشترین مقدار شاخص‌های غنای منهینیک و مارگالف در مکان پنجم (متوسط ارتفاع ۱۹۱۲ متری) به ترتیب با مقدار عددی ۱/۴۹ و ۲/۳۷ مشاهده شد. مقایسه شاخص یکنواختی بریلئون نشان داد که این شاخص در طبقات مختلف ارتفاعی دارای اختلاف معنی‌داری است. شاخص یکنواختی در مکان اول با کمترین ارتفاع (۸۷۲ متر) بیشترین میزان را با مقدار عددی ۱/۶۴ به‌خود اختصاص داده است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]



	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	F	Pvalue
بریلئون	1.64	1.51	1.41	1.41	1.6	1.43	1.45	0.96	1.01	0.83	13.24	0.000
مارگالف	1.72	1.81	1.77	1.71	2.37	2	1.96	1.11	1.28	1.09	13.44	0.000
منهینیک	0.88	1.17	0.93	0.86	1.49	1.19	1.25	0.87	1.02	1.06	14.29	0.000
سیمپسون	0.76	0.77	0.68	0.69	0.78	0.72	0.75	0.58	0.6	0.55	7.89	0.000
شانون-واینر	1.77	1.74	1.54	1.52	1.87	1.63	1.65	1.14	1.23	1.02	11.57	0.000

شکل ۶- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای در مکان‌های نمونه‌برداری (حروف یکسان در ستون‌های هم‌رنگ نشان‌دهنده عدم‌اختلاف بین مکان‌های نمونه‌برداری از لحاظ شاخص مربوطه است.)

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که ۱۳۷ گونه گیاهی متعلق به ۳۱ تیره و ۱۰۵ جنس در سطح مراتع مورد بررسی در پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن-آق‌داغ گسترش دارند. حضور شرایط مختلف رویشگاهی از جمله اختلاف ارتفاعی ۲۳۰۰ متری و وجود شیب‌های مختلف در منطقه مورد مطالعه، سبب تنوع گونه‌ای بالایی در این منطقه شده است. بیش‌ترین تعداد گونه‌های گیاهی موجود به‌ترتیب مربوط به تیره‌های کاسنی (۱۸/۲۵درصد)، گندمیان (۱۳/۱۳درصد)، پروانه‌آسا (۱۱/۶۸درصد) و تیره نعناعیان (۹/۴۹درصد) بود. علت فراوانی نسبی گیاهان تیره کاسنی را می‌توان به تنوع بالای گونه‌های آن در کشور، سازش‌پذیری گیاهان این تیره به شرایط سخت کوهستانی، استراتژی‌های دفاعی از جمله خار و ترکیبات ثانویه و توانایی فوق‌العاده گیاهان این تیره در ایجاد و انتشار بذرهای کوچک و معمولاً مجهز به عوامل انتشار نسبت داد (جعفری و ظریفیان، ۱۳۹۴؛ Kuster et al., 2016; Mota et al., 2017). همچنین فراوانی گیاهان تیره کاسنی ممکن است به‌علت تخریب در منطقه مورد مطالعه باشد؛ حضور فراوان گیاهان این تیره باید زنگ خطری برای تخریب پوشش گیاهی منطقه در نظر گرفته شود و ضمن ارزیابی علل و عوامل آن، برنامه‌های مدیریتی برای حفاظت از منابع طبیعی در نظر گرفته شود

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

(دیناروند و همکاران، ۱۳۹۴؛ ارجمند و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین وجود گونه *Cousinia cylindracea*بر اثر تخریب بیش از حد این مناطق به‌دلیل فعالیت‌های کشاورزی و دام‌پروری به‌ویژه در کنار جاده‌ها، مزارع، حاشیه روستاها و مراتع تخریب شده است. به عقیده قهرمانی‌نژاد و عاقلی (۱۳۸۸) هنگامی که درصد تخریب پوشش گیاهی ناحیه‌ای زیاد شود، برخی تیره‌های گیاهی نظیر تیره کاسنی بیش‌تر در فلور منطقه حضور می‌یابند. تیره گندمیان به‌عنوان دومین تیره در منطقه مطالعاتی گسترش داشت. از جمله گندمیان چندساله که در منطقه آق‌داغ به چشم می‌خورند می‌توان به انواع جنس‌های .*Agropyron* sp و گونه‌های *Bromus tomentellus*، *Poa bulbosa* و دیگر گندمیانی که نشان‌دهنده شرایط معتدل و مرتفع سرد در منطقه است، اشاره نمود (Zohari, 1983). در ترکیب پوشش گیاهی این منطقه، تعدادی از گیاهان شکل پشته‌ای دارند و به‌دلیل سیستم ریشه‌ای عمیق و قوی از بهترین گیاهان تثبیت‌کننده خاک‌اند و از فرسایش آن در مقابل سیلاب‌ها جلوگیری می‌کنند. از جمله این گونه‌ها که ارزش حفاظتی زیادی دارند می‌توان به گونه‌هایی نظیر گون (*Astragalus aegobrromus*)، کلاه میرحسن (*Acantholimon gilliatii*)، آویشن (*Thymus Kotschyanus*) اشاره نمود که در منطقه مطالعاتی به فراوانی یافت می‌شوند. همچنین می‌توان به *Bromustomentellus*، *Dactylis glomerata*، *Stipa hohenackeriana* و انواع یونجه‌های خوش‌خوراک منطقه اشاره نمود که با مدیریت صحیح می‌توان به پتانسیل بالای منطقه به‌لحاظ تولید علوفه دست یافت. تیره Fabaceae سومین رتبه را در منطقه مطالعاتی به خود اختصاص داده است. گسترش گونه‌های مختلف تیره Fabaceae را نیز می‌توان به‌دلیل خوش‌خوراک نبودن برخی از گونه‌ها برای دام دانست.

بین عناصر گیاهی و محیط زندگی آن‌ها یک نوع تعادل برقرار است که موجب سازش گیاه با شرایط محیط زندگی آن می‌شود. نتیجه این سازش به‌وجود آمدن شکل‌های خاص زیستی است که با محیط مربوطه هماهنگی کامل دارد (نوری و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از پروفیل‌هایی که در طول آن فرم زیستی تغییر می‌کند، عبارت از ارتفاع از سطح دریاست. تنوع فرم‌های زیستی معمولاً با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد؛ به‌طوریکه حتی در ارتفاعات بالاتر یک یا دو فرم زیستی باقی می‌ماند (Pavón *etal*., 2000). طیف شکل زیستی منطقه نشانگر فلور تیپیک مناطق کوهستانی است که در آن همی‌کریپتوفیت‌ها بیش‌ترین سهم را داشتند. فرم‌های زیستیهمی‌کریپتوفیت با ۴۸ درصد، تروفیت با ۳۴ درصد، کامفیت با ۱۲ درصد و ژئوفیت با ۶ درصد در سطح منطقه مورد مطالعه گسترش داشتند. طبق نظر آرچیبلد (Archibold, 1996) فراوانی گیاهان همی‌کریپتوفیت در یک منطقه نشان‌دهنده اقلیم سرد و کوهستانی در آن منطقه است. چنین به نظر می‌رسد که درصد بالای حضور همی‌کریپتوفیت‌ها به‌دلیل سپری کردن فصل سرما توسط جوانه‌های تجدید حیات‌کننده در این گونه از

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

گیاهان در سطح خاک و در میان لاش‌برگ‌ها و برف‌های زمستانی باشد (Mota et al., 2017). گونه‌های کامفیت نیز سهم نسبتاً زیادی در فلور منطقه دارند. حضور گیاهان بالشتکی مانند اسپرس (Onobrychis) و کلاه میرحسن (Acantholimon) و گیاهان بوته‌ای مانند گون‌ها (Astragalus) همگی تأییدکننده این است که کامفیت‌ها درصد بالایی در ترکیب منطقه دارند. شکل زیستی کامفیت نقش تعیین‌کننده‌ای در تثبیت خاک به‌ویژه در نواحی شیب‌دار کوهستانی بر عهده دارند و پناهگاهی برای سایر عناصر زیستی هم‌چون تروفیت‌ها فراهم می‌آورند (نژاد حبیب‌وش و همکاران، ۱۳۹۵). در پژوهش حاضر، ۳۴درصد از گیاهان منطقه متعلق به شکل زیستی تروفیت‌ها بود که چرخه زندگی خود را (بذر تا بذر) در زمان شرایط مرطوب حاکم بر منطقه که مصادف با دوره بارندگی موجود در منطقه است، به انجام می‌رسانند. بنابراین، در فصول خشک (تابستان) منطقه، معمولاً تروفیت‌ها کم بوده و بقایایی از آن‌ها باقی می‌ماند. به‌طور کلی به‌نظر می‌رسد که زیاد بودن تعداد گونه‌های تروفیت در این منطقه ناشی از تخریب پوشش گیاهی منطقه منتج از چرای بی‌رویه دام باشد. پایش پوشش گیاهی مراتع آق‌داغ خلخال حاکی از این است که در یک دوره چهارساله (۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱)، متناسب با تغییرات بارندگی و دمای محیط، تحت شرایط مدیریت بومی اعمال شده، گندمیان دائمی نقش اصلی در روند تغییرات پوشش گیاهی داشتند. به‌طوری که تغییرات در گندمیان چندساله (از جمله *Agropyroncristatum* (L.) Gaertn، *Bromustomentellus* Boiss. و *Festucaovina* L.) معنی‌دار بوده ولی در پوشش بوته‌ای بطئی و غیرمعنی‌دار بوده است (شریفی و همکاران، ۱۳۹۶). حضور ژئوفیت‌ها که فصل‌های استراحت زمستان را به‌صورت پیاز، ریزوم یا غده در زیر خاک می‌گذرانند و هیچ عضوی از آن‌ها در فصل سرد زمستان دیده نمی‌شود، نیز می‌تواند نشان‌دهنده مقاومت آن‌ها در شرایط سخت باشد. فراوانی ژئوفیت‌ها مانند *Hordeum bulbosum*، *Poa bulbosa*و*Elymus glaber* را می‌توان ناشی از سازگاری این گیاهان به چرا نشدن جوانه انتهایی توسط دام به‌علت قرارگیری جوانه‌های انتهایی آن‌ها در زیر خاک دانست (Roques et al., 2001). در همی‌کریپتوفیت‌ها و ژئوفیت‌ها وجود اندام‌های زیرزمینی قابل ملاحظه‌ای مانند ریشه‌های بسیار بلند و ساقه‌های زیرزمینی و غده‌ها، به گیاهان مذکور امکان می‌دهد که در فصل نامساعد باقی بمانند و به زندگی خود ادامه دهند (محسن‌نژاد، ۱۳۹۷). از طرفی، با قرار داشتن مواد غذایی درون خاک، این گیاهان در پی چرای دام، کمتر دچار تخریب شده و با سرعت بیشتری خود را بازسازی می‌کنند.

تحلیل پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه (شکل ۳) نشان داد که گونه‌های تک‌منطقه‌ای ایران و تورانی با ۴۵ درصد رویش غالب منطقه بوده و گونه‌های دو منطقه‌ای ایران و تورانی و اروپ و سیبری (۱۷ درصد گونه‌ها) و ایران و تورانی و مدیترانه‌ای (۱۴درصد گونه‌ها) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. حضور درصد بالای عناصر ایران و تورانی (۴۵ درصد گونه‌ها) در فهرست فلور منطقه مورد بررسی این

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

موضوع را نشان می‌دهد که مراتع پروفیل ارتفاعی قزل‌اوزن- آق‌داغ شهرستان خلخال از نظر جغرافیای گیاهی جزو ناحیه رویشی ایران و تورانی است که ویژگی بارز آن وجود سرده‌های Silene، Centaurea، Astragalus و Acantholimon است (Hedge and Wendelbo, 1978). سرده‌های عنوان شده در فهرست فلور منطقه به فراوانی دیده می‌شود. براساس نتایج، بخش قابل توجهی از گونه‌های گیاهی شناسایی شده پراکنش دو یا چندناحیه‌ای دارند. این امر از طرفی نشان‌دهنده هم‌پوشانی چند ناحیه جغرافیای گیاهی در این منطقه و از طرف دیگر ناشی از وجود مکان‌های مرطوب و مناسب برای این عناصر و فعالیت‌های انسانی است که باعث ورود و استقرار گیاهانی با ویژگی‌های مشابه علف‌های هرز در برخی مناطق شده است. در فلور کوهستانی کشورهای هم‌جوار مانند ترکیه، پاکستان و افغانستان شکل‌های زیستی تروفیت و همی‌کریپتوفیت از بیشترین درصد برخوردارند و عناصر رویشی ایران تورانی نیز درصد زیادی را به خود اختصاص می‌دهند که این موضوع نشان‌دهنده شرایط یکنواخت حاکم بر پوشش گیاهی کوهستان‌های منطقه ایران تورانی است (Vural, 2005; Wazir et al., 2008).

با توجه به تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته مشاهده شد که بیشترین میزان عددی هر دو شاخص تنوع شانون-واینر و سیمپسون و نیز شاخص‌های غنا (منهینیک و مارگالف) در مکان پنجم که طبقه‌ی ارتفاعی میانی است؛ به‌دست آمد. کمترین میزان شاخص‌های تنوع مورد بررسی نیز متعلق به مکان‌های با بالاترین ارتفاع است. نتایج مطالعات صورت گرفته توسط چاولا و همکاران (Chawla et al., 2008) در غرب هیمالیا مؤید این نتیجه است. آنان دریافتند که شاخص‌های تنوع در ارتفاعات میانی دارای سیر صعودی بوده و سپس با افزایش ارتفاع، دچار نزول می‌شود. در گذشته محققین بر این باور بودند که با افزایش ارتفاع از تعداد گونه‌های گیاهی کاسته می‌شود (Stevens, 1992). در حالی که امروزه محققان حضور حداکثری گیاهان در طبقات ارتفاعی میانی موسوم به الگوی کوهانی شکل (hump-shaped) را پذیرفته‌اند (Yang et al., 2014; Gafari *etal*., 2018). عواملی نظیر شرایط محیطی، میزان رطوبت بالا، تنش کمتر دمایی و آبی و بهره‌وری بالا می‌تواند به‌عنوان عوامل مؤثر در حضور بیشینه گونه‌ها در ارتفاعات میانی مطرح باشد (Desalegn and Beierkuhnlein, 2010). همچنین از طرفی چنین می‌توان اظهار داشت که تعداد بالای گونه در طبقات میانی می‌تواند به این دلیل باشد که در این مکان، ترکیبی از ویژگی‌های مناطق کم‌ارتفاع و مرتفع وجود دارد و ارتفاعات میانی می‌توانند به‌عنوان یک اکوتون، توسط گونه‌های مناطق کم ارتفاع و مرتفع اشغال شوند (Peters et al., 2010). برخی از محققین (ذاکری پاشاکلایی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Vujnovic et al., 2002) دلیل کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در ارتفاعات بالایی را کاهش دما ذکر کرده‌اند که نتایج این تحقیق با ایشان مطابقت دارد. از سوی دیگر دلیل این امر را می‌توان متأثر از عمق خاک منطقه دانست. چرا که با افزایش ارتفاع،

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

بر میزان سطوح سنگلاخی در عرصه مورد مطالعه افزوده شده و عمق خاک کاهش می‌یابد. در حالی که طبقه ارتفاعی میانی از عمق خاک مناسبی برخوردار بوده و همین امر می‌تواند دلیل بیشتر بودن میزان شاخص‌ها در طبقه ارتفاعی میانی در مقایسه با ارتفاعات بیشتر از آن دانست. مشاهده صحرایی پراکنش گونه‌ها در طبقات ارتفاعی نشان می‌دهد که در مراتع میانی، تعداد گونه‌های بیشتری پراکنده‌اند ولی در ارتفاعات بالاتر، تعداد گونه کمتری دیده می‌شود و در سطح زیادی از مراتع منطقه تنها یک یا دو گونه تراکم بیشتری دارند. از گیاهانی که در نواحی کوهستانی منطقه مشاهده می‌شوند می‌توان به گونه‌های *Thymuskotschyanus* و *Silene auchriana* اشاره نمود. البته باید توجه داشت که ارتفاع نماینده ترکیبی پیچیده از متغیرهای اقلیمی وابسته که ارتباط نزدیکی با تعدادی از ویژگی‌های محیطی مانند بافت و موادمغذی خاک دارد (Stevens, 1992). شاخص یکنواختی، نحوه پراکنش و توزیع جهت گونه‌ها را نشان می‌دهد. شاخص یکنواختی بریلئون در مرتع با کمترین ارتفاع (مکان ۱) بیشترین میزان عددی (۱/۶۴) را به خود اختصاص داده است.

در مجموع نتایج نشان داد با توجه به غلبه گونه‌های تیره Asteraceae و سایر گونه‌های مهاجم و به عبارت دیگر ترکیب نامطلوب گونه‌ای و همچنین تنوع گونه‌ای نسبتاً پایین در اکثر مکان‌های مورد مطالعه، مراتع منطقه در معرض تهدید و تخریب قرار دارند و ضرورت دارد اداره منابع طبیعی مدیریت موثرتری در راستای جلوگیری از تخریب بیشتر این مراتع در ابتدا انجام و سپس با استفاده از گونه‌های مطلوب حاضر در رویشگاه‌ها اقدام به اصلاح و احیاء ترکیب و تنوع گونه‌ای رویشگاه‌های فوق نماید. با توجه به نتایج مطالعه، نیاز به برقراری تعادل دام و مرتع در جهت کاهش گونه‌های غیرخوش‌خوراک و افزایش گونه‌های باکیفیت و نیز سیستم مدیریتی در راستای اصلاح بیولوژیک با جانشینی طبیعی گیاهان پیشنهاد می‌گردد. نتایج این مطالعه فلور بومی را که نسبت به منطقه سازگاری بالاتری داشته و برای اجرای عملیات بیولوژیک مناسب‌تر هستند، معرفی می‌نماید.

منابع

اجتهادی، ح.، سپهری، ع.، عکافی، ح.ر. ۱۳۸۸. روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۸صفحه.

احمدآلی، و.، قربانی، ا.، عظیمی مطعم، ف.، اصغری، ع.، تیمورزاده، ع.، بدرزاده، م. ۱۳۹۴. بررسی فلور، شکل زیستی، کروتیپ و تغییر تنوع و یکنواختی گونه‌ای تحت تأثیر فواصل مختلف چرایی از کانون‌های بحرانی در دامنه‌های جنوب‌شرقی سبلان، تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۳۲: ۸۴-۶۹.

ارجمند، م.، دانشور، ا.، ستاریان، ع.، کسلخه، ر. ۱۳۹۹. بررسی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان زیراشکوب ذخیره‌گاه ارس در منطقه چهارباغ استان گلستان، حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۸: ۱۳۳-۱۱۱.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

اسدی، م.، معصومی، ع.، خاتم‌ساز، م.، مظفریان، و.ا. (ویراستاران). ۱۳۶۷-۱۳۹۲. فلور ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱-۷۰، ۴۰۱۰ صفحه.

اسماعیل‌زاده، د.، نورمحمدی، ک.، اسدی، ح.، یوسفزاده، ح. ۱۳۹۳. مطالعه فلوریستیک جنگل‌های صلاح الدین کلا، نوشهر، ایران، تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۶ (۱۹): ۵۴-۳۷.

تیمورزاده، ع.، قربانی، ا.، کاویانپور ،ا.ح. ۱۳۹۴. بررسی فلور، شکل زیستی و کورولوژی گیاهان جنگل‌های جنوب شرقی شهرستان نمین (اسیقران، فندوقلو، حسنی و بوبینی) در استان اردبیل، زیست شناسی گیاهی، ۲۴ (۲): ۲۶۴-۲۷۵.

جعفری، ع.، ظریفیان، ا. ۱۳۹۴. مطالعه فلور ستیک کوه ساورز در استان کهگیلویه و بویراحمد، پژوهش‌های گیاهی (زیست شناسی ایران)، ۵: ۹۵۱-۹۲۹.

دفتر فنی مرتع، ۱۳۶۱. کد گیاهان مرتعی ایران. کمیته نشر و تبلیغات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.

دیناروند، م.، اجتهادی، ح.، جنگجو، م.، اندرزیان، ب. ۱۳۹۴. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه حفاظت شده شیمبار (استان خوزستان، زیست‌شناسی گیاهی ایران، ۷ (۲۳): ۱۴-۱.

ذاکری پاشاکلایی، م.، الوانی نژاد، س.، اسماعیل‌زاده، ا. ۱۳۹۳. رابطه‌ی تنوع زیستی گیاهان با عوامل توپوگرافی در جنگل‌های غرب مازندران، (مطالعه موردی: جنگل پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس)، بوم شناسی کاربردی، ۳ (۸):۱-۱۵.

زرگری، م، ۱۳۹۱. بررسی رابطه پوشش گیاهی با عوامل محیطی مراتع طالقان (مطالعه موردی: جزن- ورکش)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مرتعداری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران.

ساغری، م.، شاهرخی، ح.، رستم‌پور، م.، عشقی‌زاده، م. ۱۳۹۵. بررسی عوامل توپوگرافی مؤثر بر خصوصیات رشد و استقرار درختچه سماق (*Rhus coriaria* L.) در مراتع حوزه آبخیز شرق کشور (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کاخک در شهرستان گناباد)، حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۴ (۹): ۱۳۳-۱۵۰.

شریفی، ج.، شاهمرادی، ا.ع.، نوری، ا.، محمدی، د. ۱۳۹۶. پایش پوشش گیاهی مراتع نیمه استپی استان اردبیل (مطالعه موردی: مراتع آق داغ منطقه خلخال)، مرتع، ۱۱ (۳): ۲۹۳-۲۸۳.

شیخ کانلوی میلان، ب.، رجامند، م.، معتمدی، ج. ۱۳۹۶. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان مرتعی کوه‌های اورین خوی، آذربایجان‌غربی، پژوهش‌های آبخیزداری، ۱۱۶: ۱۷-۳.

فخیمی ابرقویی، ا.، مصداقی، م.، غلامی، پ.، نادری نصرآباد، ح. ۱۳۹۰. اثر برخی از خصوصیات توپوگرافی بر تنوع گیاهی (مطالعه موردی: مراتع استپی ندوشن یزد)، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۳: ۴۰۸-۴۱۹.

قربانی، ا.، شریفی‌نیارق، ج.، کاویان‌پور، ح.، ملک‌پور، ب.، میرزایی آقجه‌قشلاق، ف. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات اکولوژیک گونه *Festuca ovina* در مراتع جنوب‌شرقی سبلان، تحقیقات مرتع و بیابان، ۲۰ (۲): ۳۷۹- ۳۹۶.

قهرمان، ا. ۱۳۷۴. کورموفیت‌های ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ایران، تهران.

قهرمانی‌نژاد، ف.، عاقلی، س. ۱۳۸۸. بررسی فلورستیک پارک ملی کیاسر، تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۱ (۱): ۴۷-۶۲.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

محسن‌نژاد، ف. ۱۳۹۷. بررسی فلورستیک، فرم رویشی و کوروتیپ رویشگاه گنبروف سهند، تبریز، پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)، ۳۱ (۲): ۳۳۴-۳۲۲.

مصداقی، م. ۱۳۹۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی (دانشگاه فردوسی مشهد)، ۲۸۸ صفحه.

معصومی، ع.ا. ۱۳۸۴-۱۳۶۵. گون‌های ایران، جلدهای ۱-۴، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۵۱۶ صفحه.

میرزایی موسی‌وند، ا.، قربانی، ا.، زارع چاهوکی، م.، کیوان بهجو، ف.، سفیدی، ک. ۱۳۹۵. عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه *Prangos ferulacea* Lindl. در مراتع استان اردبیل، مرتع، ۱۰ (۲): ۲۰۳-۱۹۱.

نژاد حبیب‌وش، ف.، مکعلی، ح.، رضایی چیانه، ا. ۱۳۹۵. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه حفاظت‌شده راژان در استان آذربایجان غربی، تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۲۷: ۸۵-۹۵.

نظری‌عنبران، ف.، قربانی، ا.، عظیمی، ف.، تیمورزاده، ع.، اصغری، ع.، هاشمی‌مجد، ک. ۱۳۹۴. بررسی فلوریستیکی و تنوع گونه‌ای در گرادیان ارتفاعی لاهرود- شابیل (شمال سبلان)، حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۷ (۳): ۱۸-۱.

نوری، س.، سپهری، ع.، بارانی، ح.، فدائی، ف. ۱۳۹۷. بررسی فلور، شکل زیستی و عناصر رویشی گیاهان منطقه گذر نواحی رویشی ایران و تورانی و صحرا-سندی در استان سیستان و بلوچستان، پژوهش‌های گیاهی (زیست شناسی ایران)، ۳۱ (۲): ۳۸۱-۳۷۳.

نوعدوست، ف.، دهداری، س.، کاظمی، ر.، شجاعی، ف. ۱۳۹۹. فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان حوزه آبخیز دره انار باغملک استان خوزستان. مجله پژوهش‌های گیاهی، چاپ آنلاین.

Archibold, O.W.1996. Ecology of world vegetation. Chapman and Hall Inc., London, 425 p.

Arila, K.E., Gupta, A. 2016. Life forms and biological spectrum along the altitudinal gradient in Montane forests of Senapati district of Manipur in Northeast India. Journal of Pleione, 10(1): 80-89.

Bano, S., Khan, S.M., Alam, J. 2017. Eco-floristic studies of the Beer hills along the Indus river in the districts Haripur and Abbottabad, Pakistan. Saudi Journal of Biological Sciences, 4: 801-810.

Barrio, G., Alvera, B., Puigdefabregas, J., Diez, C. 1997. Response of high mountain landscape to topographic variables: Centeral Pyrennees, Landscape Ecology, 12(2):95-115.

Bhat, J.A., Kumar, M., Negi, A.K., Todaria, N.P., Malik, Z.A., Pala, N.A., Kumar, A., Shukla, G. 2020. Species diversity of woody vegetation along altitudinal gradient of the Western Himalayas. Global Ecology and Conservation, 24: 1-17.

Chawla, A., Rajkumar, S., Singh, K.N., Brij Lal, R.D.S., Thukral, A.K. 2008. Plant species diversity along an altitudinal gradient of Bhabha Valley in Western Himalaya. Mountain Science, 5: 157-177.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

Cheval, S., Baciu, M., Breza, T. 2003. An investigation into the precipitation conditions in Romania using a GIS-based method. Theoretical and Applied Climatology, 76(1): 77–88.

Daubenmire, R. F. 1976. The use of vegetation in assessing the productivity of forestlands. Botanical Review, 42:115-143.

due to the variation in local community assembly processes. Ecography 41, 1038e1048.

Ellenberg, H., Weber, H.E., Dull, R. 1944. Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa.Verlag Erich Goltze KG, Postfach.D-3400 Gottingen.

Ghafari, S., Ghorbani, A., Moameri, M., Mostafazadeh, R., Bidarlord, M. 2018. Composition and structure of species along altitude gradient in Moghan-Sabalan rangelands, Iran. Mountain Science, 15 (6): 1209-1228.

Hedge, I.C., Wendelbo, P. 1978. Patterns of distribution and endemism in Iran. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh, 36(2): 441–464.

IPNI, the International Plant Names Index. Retrieved from http://www.ipni.org. On: March 2013.

Kuster, V.C., Barbosa de Castro, S.A., Henrique Aguiar Vale, F. 2016. Morphological and physiological responses of three plant species occurring in distinct altitudes in the Neotropical savannah. Brazilian Journal of Botany 39(4): 1039-1049.

Legendre, P., Legendre, L. 2012. Numerical Ecology, 24: 1-990.

Magurran, A. 2005. Measuring Biological Diversity, Blackwell Science, 256pp.

Margalef, R. 1958. Information theory in ecology.General systematics3:36-71pp.

Menhinick, E. F. (1964). "A comparison of some species individual diversity indices applied to samples of field insects". *Ecology*. No. 45, pp. 839 –861.

Mota, G.S., Luz, G.R., Mota, N.M. 2017. Changes in species composition, vegetation structure, and life forms along an altitudinal gradient of rupestrian grasslands in Southeastern Brazil. Flora, 238: 32-42.

Pavón, N.P., Hernandez-Trejo, H., Rico-Gray, V. 2000. Distribution of plant life forms along an altitudinal gradient in the semi-arid valley of Zapotitlan, Mexico. Vegetation Science, 11: 39–42.

Peters, T., Diertl, K.H., Gawlik, J.M. 2010. Vascular plant diversity in natural and anthropogenic ecosystems in the Andes of Southern Ecuador. Journal of Mountain Research and Development, 4: 344-352.

Raunkier, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford, 632p.

Rechinger, K.H. ۱۹۶۳–۱۹۹۸. Flora Iranica. Vols, ۱-۱۸۰. Akademische Druck-U Verlagsanstalt, Graz, Austria.

Roques, K.G., O'Connor, T.G., Watkinson, A.R. 2001. Dynamics of shrub encroachment in an African savannah: relative influences of fire, herbivory, rainfall and density dependence. Applied Ecology 38(2): 268-280.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]

Sabatini, F.M., Jim_enez-Alfaro, B., Burrascano, S., Lora, A., Chytrý, M., 2018. Beta-diversity of Central European forests decreases along an elevational gradient. Ecography, 41 (6): 1038-1048.

Samfira, I., Moisuc, A., Sărăţeanu, V., Bostan, C., Haş, C.E. 2010. The influence of the altitude gradient on grasslands features. Research Journal of Agricultural Science, 42 (1): 531-535.

Shannon, C.E., Wiener,W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press., 350pp.

Simpson, E.H.1949. Measurment of diversity. Nature, 163:688

Stevens, G.C. 1992. The elevation gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. American Naturalist, 140: 893–911.

Vujnovic, K., Wien, R.W., Dale, M.R.T. 2002. Predicting plant species diversity in response to disturbance magnitude in grassland remnants of central Alberta. Canadian Journal of Botany, 80: 504-511

Vural, C. 2005. The glora of Erciyes DaÛÝ (Kayseri, Turkey). Turkish Journal of Botany 29: 185- 236.

Wang, C.H., Tang, L., Fei, S.F., Wang, J.Q., Gao, Y., Wang, Q., Chen, J.K., Li, B. 2009. Determinants of seed bank dynamics of two dominant helophytes in a tidal salt marsh. Ecological Engineering, 35: 800-809.

Wazir, S.M., Dasti, A.A., Saima, S., Shah, J., Hussain, F. 2008. Multivariate analysis of vegetation of Chapursan valley: an alpine meadow in Pakistan. Pakistan Journal of Botany 40(2): 615-626.

Yang, J.C., Hwang, H.S., Lee, H.J. 2014. Distribution of vascular plants along the altitudinal gradient of Gyebangsan (Mt.) in Korea. Journal of Asia-Pacific Biodiversity, 7: 40-71.

Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Vols. 1-2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart and Swets, Amsterdam

Zohary, M., Heyn, C.C., Heller, D. 1980-1993. Conspectus flora orientalis. Vols.1-8 an annotated catalogue of the flora of the Middle East. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-07-03]