دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره سوم، شماره هفتم، پاییز و زمستان ۹۴
http://pec.gonbad.ac.ir

بررسی فلوریستیکی و تنوع گونه‌ای در گرادیان ارتفاعی لاهرود– شابیل (شمال سبلان)

فریبا نظری عنبران[۱]، اردوان قربانی*[۲]، فرزانه عظیمی معطم[۳]، علی تیمورزاده[۴]، علی اصغری[۵]، کاظم هاشمی‌مجد[۶]

[۱]دانش‌آموخته گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه محقق اردبیلی، [۲]دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه محقق اردبیلی، [۳]کارشناسی‌ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، [۴]استادیار بازنشسته مرتع و آبخیزداری دانشگاه محقق اردبیلی، [۵]دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه محقق اردبیلی، [۶]دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۲۳

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه‌های شمالی سبلان (پروفیل ارتفاعی لاهرود- شابیل) در طول هفت ترانسکت در سه طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر در سطح رویشگاه علف بوته‌زار انجام شد. با انجام عملیات میدانی، گونه‌ها جمع‌آوری و سپس با استفاده از منابع معتبر شناسایی شدند. در مجموع ۶۴ گونه گیاهی شناسایی که به ۲۲ تیره و ۴۸ جنس تعلق دارد. تیره Poaceae با نه جنس و ۱۶ گونه، تیره Fabaceae با چهار جنس و هشت گونه و تیره Asteraceae با شش جنس و شش گونه، خانواده و جنس‌های غالب هستند. براساس سیستم طبقه‌بندی رانکایر به‌ترتیب ۵۰ درصد همی-کریپتوفیت، ۳۱ درصد تروفیت، ۱۶ درصد ژئوفیت و سه درصد کامفیت در منطقه رویش دارند. از نظر پراکنش جغرافیایی، ۴۲ درصد گونه‌ها به ناحیه ایران-تورانی، ۲۲ درصد به ایران-تورانی و اروسیبری، ۱۲ درصد جهان وطنی، ۳ درصد به ناحیه اروسیبری و ۲۱ درصد به سایر نواحی تعلق دارند. شش گونه از گونه‌های شناسایی شده از لحاظ حفاظتی در معرض تهدید براساس معیارهای شبکه جهانی حفاظت (IUCN) می‌باشند. تنوع و یکنواختی گونه‌ها با استفاده از شاخص‌های عددی محاسبه شد. نتایج حاصل از آنالیز شاخص‌های عددی تنوع (سیمپسون و شانون-واینر) روند معنی‌داری را در سطح سه طبقه ارتفاعی نشان داد. اما اختلاف شاخص‌های یکنواختی (سیمپسون و اسمیت و ویلسون) در طبقات ارتفاعی معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: **فلور، تنوع و یکنواختی گونه‌ای، شکل زیستی، سبلان، استان اردبیل**

*نویسنده مسئول: ardavanica@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

مقدمه

کشور ایران دارای تنوع اقلیمی بالایی است و در نتیجه یکی از مناطق پوششی مهم از لحاظ تنوع گونه‌ای در جهان است (مصداقی، ۱۳۸۳). مرتع یک اکوسیستم طبیعی که در بر گیرنده منابع ذخایر ژنتیکی متنوع از گونه‌های گیاهی است و بخش بزرگی از تنوع زیستی را در خود جای داده است. از طرف دیگر تنوع زیستی موجود در اکوسیستم مرتع به‌طور مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌های رویشی و تنوع گونه‌های گیاهی آن قرار دارد که همواره متضمن پایداری این اکوسیستم در مقابل عوامل متغیّر محیطی و زیستی است (McCann, 2002). تنوع گیاهی به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی‌های زیست محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در تعیین نقش مدیریتی و بررسی وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد. نقش مدیریت در چرای دام، شدت دام‌گذاری، سیستم‌های چرایی، تنوع گونه‌ای، فراوانی نسبی، تفاوت در اشکال رویشی و اثر آن بر پایداری جوامع مرتعی و عملکرد اکوسیستم نمود پیدا می‌کند (تیمورزاده و همکاران، ۱۳۹۴). فلور هر ناحیه نتیجهٔ 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 و مدیریت منابع طبیعی حایز اهمیت است (احمد عالی و همکاران، ۱۳۹۴؛ تیمورزاده و همکاران، ۱۳۹۴). اشکال رویشی موجود در هر منطقه، بین گونه‌های گیاهی و محیط زندگی آن‌ها نوعی تعادل ایجاد می‌کند که موجب سازگاری گیاه با شرایط محیط می‌شود. طیف زیستی رانکایر (Raunkiaer, 1934) براساس معرفی اشکال رویشی با توجه به موقعیت و چگونگی حفاظت جوانه‌های گیاه در فصول نامساعد بنا شده است. با توجه به این‌که طیف زیستی گیاهان در اقلیم‌های مختلف متفاوت و در هر منطقه رویشی بیانگر وضعیت اقلیمی و آب و هوایی آن است، و لذا آن گونه از سطح انتشار بیشتری برخوردار است (واثقی و همکاران، ۱۳۸۷). بررسی انتشار جغرافیایی گیاهان هر منطقه، در تعیین عرصه انتشار گونه‌ها و تغییرات آن در پی تأثیر عوامل مختلف و نیز تشخیص گونه‌های بومزاد اهمیت زیادی دارد. شناسایی گونه‌های در حال انقراض نقش عمده‌ای در تعیین پتانسیل زیستی محیط دارد و تا حدود زیادی دستیابی به این اطلاعات در زمینه توان زیستی منطقه و برنامه‌ریزی جهت حفاظت، احیاء و بهره‌برداری اصولی از آن‌ها به‌منظور حفظ محیط زیست را امکان‌پذیر می‌نماید (Jalili and Jamzad, 1999). تحقیقات قابل توجهی در ارتباط با شناسایی گیاهان مختلف در نقاط مختلف کشور انجام شده که می‌توان به: (مبین، ۱۳۵۴-۱۳۷۵)، (قهرمان، ۱۳۵۸-۱۳۸۶)، (معصومی، ۱۳۶۵-۱۳۸۴)، جلیلی و جمزاد (Jalili and Jamzad, 1999)، (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۹۲)، ریشنگر (Rechinger *et al.*, 1963–1998)، (قربانی و همکاران، ۱۳۹۱) و غیره اشاره کرد. از آن‌جاکه گیاهان برآیندی از خصوصیات محیطی هر منطقه هستند، منعکس کننده خصوصیات

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

رویشگاهی آن منطقه محسوب می‌شوند. بنابراین، مطالعه ترکیب گیاهی و تنوع زیستی گیاهی می‌تواند به‌عنوان راهنمایی مناسب در قضاوت اکولوژیکی و بررسی تنوع زیستی هر منطقه دخالت داشته باشد. در بسیاری از تحقیقات ارتفاع به‌عنوان یک عامل محیطی تأثیرگذار بر تنوع گونه‌ای معرفی شده است. بطور مثال، جیانگ و همکاران (Jiang *et al.,* 2007) در بررسی ارتفاع از سطح دریا بر تنوع زیستی گیاهی در شرق کوه‌های هلان در چین نشان دادند، با افزایش ارتفاع از سطح دریا، غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد. (میرزایی، ۱۳۸۶) با مطالعه تنوع گونه‌ای گیاهان علفی در رابطه با ارتفاع از سطح دریا در اکوسیستم جنگلی زاگرس میانی نتیجه گرفت که ارتفاع بر تنوع و غنای پوشش علفی اثر معنی‌داری دارد. هر چند که رویشگاه سبلان یکی از رویشگاه‌های شاخص کشور از نظر تنوع گیاهی و دامداری می‌باشد، ولی مطالعات فلورستیکی در سطح آن محدود می‌باشد. به‌طور مثال، (جوانشیر، ۱۳۶۸) در یک طرح مطالعاتی برای وزارت جهاد سازندگی، پوشش گیاهی مراتع سبلان را بررسی و مجموعاً ۴۷۰ گونه گیاهی متعلق به ۲۵۵ جنس و ۶۰ تیره شناسایی که تیره بقولات با ۷۰ گونه، تیره مرکبان با ۶۴ گونه و تیره گندمیان با ۵۸ گونه را بعنوان بزرگترین تیره‌های گیاهی گزارش کرده است. (شریفی و همکاران، ۱۳۹۱) در دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان از سطح رویشگاه‌های ماندابی ۲۱۶ گونه گیاهی متعلق به ۱۲۸ جنس و ۳۶ تیره گیاهی شناسایی، بطوری‌که تیره گندمیان با ۲۵ جنس و ۴۶ گونه، تیره چتریان با ۱۱ جنس و ۱۹ گونه و تیره بقولات با نه جنس و ۱۸ گونه به‌ترتیب تیره و گونه‌های شاخص منطقه بوده‌اند. مطالعات (احمد آلی و همکاران، ۱۳۹۴) در بررسی فلور مراتع جنوب شرقی سبلان نشان داد که از ۷۸ گونه گیاهی شناسایی شده متعلق به ۲۲ تیره و ۶۲ جنس، تیره Asteraceae با ۱۳ جنس و ۱۶ گونه، تیره Poaceae با هفت جنس و ۱۱ گونه و تیره Fabaceae با پنج جنس و ۱۰ گونه بیشترین تعداد گونه را به خود اختصاص داده‌اند. این تحقیق از لحاظ رویشگاهی تحقیقات فوق متفاوت بوده و در کل بررسی‌های فوق هنوز نتوانسته فهرست کاملی از مجموعه گیاهی سبلان، به‌خصوص روند تغییرات گونه‌های گیاهی تحت تأثیر ارتفاع را ارایه نمایند. همچنین، شناخت در ارتباط با وضعیت حفاظتی، تنوع و یکنواختی گونه‌ای مراتع سبلان بسیار محدود می‌باشد. لذا، ضرورت دارد مطالعات فلورستیکی از جنبه‌های مختلف در سطح این مراتع انجام تا مدیریت اصولی و منطبق بر شناخت در سطح این مراتع اعمال گردد. در تحقیق حاضر با توجه به محدودیت زمان و هزینه و بررسی دقیق‌تر هر یک از رویشگاه‌ها، صرفاً رویشگاه علف بوته‌زار انتخاب شده است. بنابراین، هدف از تحقیق حاضر که بخشی از بررسی ترکیب و تنوع گونه‌ای در دامنه شمالی سبلان در پروفیل ارتفاعی لاهرود- شابیل می‌باشد، تعیین ترکیب فلور در ارتفاعات مختلف و مشخص کردن وضعیت حفاظتی گونه‌های شناسایی شده و بررسی تنوع و یکنواختی گونه‌ای در طبقات ارتفاعی ۱۵۰۰ تا

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

۲۰۰۰ متر، ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر در سطح رویشگاه علف بوته‌زار، در دامنه شـمالی و طبقه شیب ۱۲-۳۰ درصد بوده است.

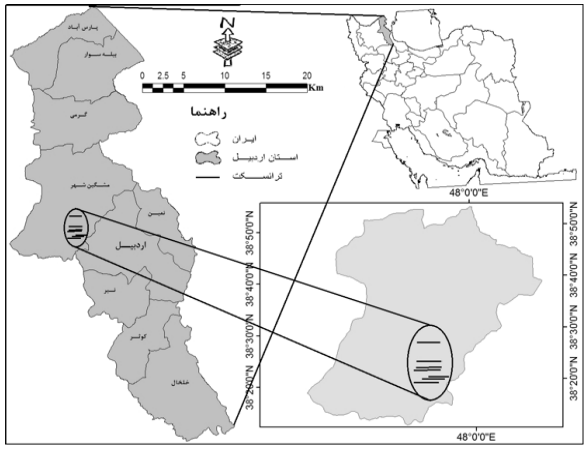
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه و خصوصیات آن: پروفیل ارتفاعی لاهرود-شابیل یا شیروان دره‌سی در استان اردبیل در فاصله ۸۵ کیلومتری غرب شهر اردبیل در دامنه‌های شمالی سبلان قرار دارد. پروفیل ارتفاعی مورد بررسی پس از اراضی کشاورزی و باغات از ۱۴۰۰ متر از شهر لاهرود شروع و تا ارتفاع ۲۷۰۰ متر از سطح دریا در منطقه شابیل با توجه به جاده دسترسی ادامه دارد. در سطح این پروفیل دو رویشگاه کلان شامل علف بوته‌زار و چمنزار گسترش دارد. همچنین، سطوح قابل توجهی در بخش‌های پایین پروفیل به‌صورت دیمزارهای متروکه می‌باشند. این مطالعه در سطح رویشگاه علف بوته‌زار با تأکید بر سه طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ متر انتخاب شد. سه طبقه ارتفاعی با توجه به شیوه بهره‌برداری دامداری که عمدتاً پایین‌تر از حدود ۲۰۰۰ متر توسط دامداران روستایی، حدود ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر عمدتاً توسط دامداران روستایی و عشایری و طبقه بالاتر از حدود ۲۵۰۰ متر عمدتاً توسط دامداران عشایری مورد استفاده قرار می‌گیرند، انتخاب شده است. در سطح پروفیل فوق با توجه به گسترش واحد رویشی علف بوته‌زار هفت ترانسکت، به‌طور سیستماتیک-تصادفی در سطح این جوامع و دامنه شمالی انتخاب شد (جدول۱). قابل ذکر است در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر با توجه به تبدیل و تخریب صورت گرفته و همچنین رعایت دامنه شمالی و طبقه شیب همگن امکان انتخاب ترانسکت با فاصله قابل توجه بر روی رویشگاه علف بوته‌زار وجود نداشت و تنها یک ترانسکت انتخاب شد. بر اساس میانگین آمار ۳۳ ساله ایستگاه‌های هواشناسی منطقه و اطراف و گرادیان بارندگی و دمای استخراج شده: حداقل و حداکثر بارندگی در این رویشگاه‌ها ۳۷۴ تا ۵۹۵ میلی‌متر و متوسط دمای حداقل ۱/۰۸- تا ۳/۸۶، دمای متوسط ۴/۰۵ تا ۹/۴۹ و دمای حداکثر ۹/۱۸ تا ۱۵/۱۱ درجه سانتی‌گراد متغیر می‌باشد (نظری، ۱۳۹۳). شکل ۲ منحنی آمبروترمیک، فصل خشک و مرطوب نزدیکترین ایستگاه هواشناسی، ایستگاه مشگین‌شهر را نشان می‌دهد. اقلیم منطقه نیمه خشک تا نیمه مرطوب سرد و در تابستان معتدل و در بیشتر ایام سال از آب و هوایی سرد و کوهستانی برخوردار است (پاک‌روان، ۱۳۹۱). در شکل ۱، محدوده منطقه مورد مطالعه و نقاط نمونه‌گیری، نشان داده شده است. خاک رویشگاه‌های انتخاب شده عمیق با بافت متوسط بوده است (کرمی، ۱۳۹۳).

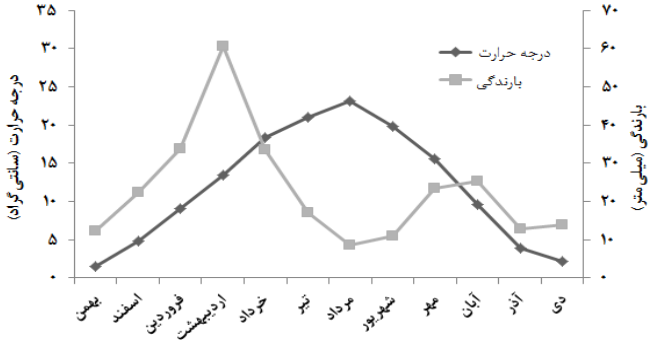
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

جدول ۱- طول، عرض، ارتفاع، جهات جغرافیایی و شیب مرکز ترانسکت‌های انتخاب شده در پروفیل لاهرود-شابیل

شماره ترانسکت	جهت شیب	درصد شیب	ارتفاع (متر)	طبقه ارتفاعی (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	شمال	۱۲-۲۰	۱۵۴۳	۲۰۰۰-۱۵۰۰	۴۷°۸۳′	۳۸°۴۶′
۲	شمال	۲۰-۳۰	۲۱۲۵	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۴۷°۸۶′	۳۸°۴۰′
۳	شمال	۲۰-۳۰	۲۱۸۸	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۴۷°۸۶′	۳۸°۳۸′
۴	شمال	۲۰-۳۰	۲۳۰۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۴۷°۸۵′	۳۸°۳۷′
۵	شمال	۲۰-۳۰	۲۶۹۱	۲۷۰۰-۲۵۰۰	۴۷°۸۴′	۳۸°۳۳′
۶	شمال	۲۰-۳۰	۲۵۲۹	۲۷۰۰-۲۵۰۰	۴۷°۸۷′	۳۸°۳۴′
۷	شمال	۲۰-۳۰	۲۷۰۱	۲۷۰۰-۲۵۰۰	۴۷°۸۹′	۳۸°۳۴′



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و ترانسکت‌های نمونه‌برداری در سطح استان اردبیل و ایران



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک براساس داده‌های هواشناسی نزدیکترین ایستگاه مشگین‌شهر (میانگین ۳۳ ساله) به پروفیل لاهرود-شابیل

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

روش تحقیق

ابتدا محدوده منطقه مورد مطالعه، با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ مشخص شد. سپس، نقشه طبقات ارتفاعی، شیب، جهات‌جغرافیایی، دما و بارش از مدل رقومی ارتفاع با استفاده از نرم‌افزار $ArcGIS_{10.1}$ تهیه شد و در ادامه محل ترانسکت‌های مورد برداشت به‌کمک بازدید میدانی در دامنه‌های شمالی و در سطح واحد رویشی علف بوته‌زار نهایی شد. در پروفیل ارتفاعی تعریف شده با توجه به جاده دسترسی، در اواخر خردادماه و اوایل تیرماه سال ۱۳۹۲ نمونه‌برداری از هفت ترانسکت ۱۰۰ متری (۷۰ پلات) در ارتفاعات مختلف به‌طور سیستماتیک- تصادفی انتخاب شد. از این پلات‌ها برای ثبت اطلاعات پوشش گیاهی و ترکیب و تنوع گیاهی استفاده شد. در انتخاب این پلات‌ها اندازه گیاهان و گزارشات قبلی که پلات‌های یک مترمربعی را در مراتع سبلان مناسب عنوان کرده‌اند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲) مورد توجه قرار گرفت. ارتفاع از سطح دریای ترانسکت‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. شیب ترانسکت‌ها بین ۱۲-۳۰ درصد و جهت دامنه شمالی انتخاب شد. موقعیت پلات‌ها با استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جغرافیایی ثبت شد. شناسایی نمونه‌ها در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل با استفاده از منابعی مانند کومرو (Komarov, 1934-1954)، (مبین، ۱۳۵۴-۱۳۷۵)، (قهرمان، ۱۳۵۸-۱۳۸۶)، (معصومی، ۱۳۶۵-۱۳۸۴)، (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۹۲)، ریشنگر (Rechinger *et al.,* 1963–1998)، دیویس (Davis, 1965-1988) و غیره انجام شد (نمونه‌ها در هرباریوم دانشگاه محقق اردبیلی نگهداری می‌شوند). اختصار اسامی مؤلفان گونه‌ها با نمایه بین‌المللی نام‌های گیاهی (IPNI, 2015) یکسان‌سازی شد. در تعیین شکل‌زیستی گیاهان، از طبقه‌بندی رانکایر (Raunkiaer, 1934) بر اساس فرم‌های رویشی تروفیت، کریپتوفیت، همی کریپتوفیت، کامفیت و فانروفیت استفاده شد. در تعیین کرولوژی، از منابع و مقالات مختلف منتشر شده در این زمینه، به‌طور مثال، تاختاجان (Takhtajan, 1986)، (شریفی و همکارانف ۱۳۹۱)، (قربانی و همکاران،۱۳۹۱)، (احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴)، (تیمورزاده و همکاران، ۱۳۹۴) و غیره استفاده شد. در فهرست ارزش حفاظتی گونه‌ها، گیاهان آسیب‌پذیر (Vulnerable) با علامت اختصاری (VU) و گیاهان با تهدید کمتر (Lower Risk) با علامت اختصاری (LR) آورده شده است. گیاهانی نیز که از وضعیت آن‌ها اطلاعات زیادی در دسترس نیست، با علامت (DD) (Data Deficient) مشخص شدند (Jalili and Jamzad,1999). نام فارسی گونه‌ها با استفاده از کتاب فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (Mozaffarian, 2003) نهایی شد. برای بررسی تنوع گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون و شانون-وینر و برای یکنواختی گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون و اسمیت و ویلسون استفاده شد (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). امکان قضاوت درباره این‌که کدام شاخص کارایی بیشتری دارد، تقریباً غیرممکن است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). انتخاب هر کدام از روش‌های اندازه‌گیری تنوع باید براساس اهداف مدیریت باشد. بنابراین شاخص سیمپسون انتخاب شد

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

که در این شاخص به‌جای اندازه‌گیری غنای گونه‌ای، فراوانی غالب‌ترین گونه‌ها مورد محاسبه قرار می‌گیرد و دامنه تغییرات آن بین ۱-۰ است. شاخص سیمپسون با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

رابطه ۱ $1\text{-}D = 1 - \Sigma(pi)^2$

که در این رابطه: 1-D= شاخص تنوع سیمپسون، Pi= نسبت افرادگونه i ام در جامعه می‌باشد.

شاخص تنوع شانن- واینر بر پایه نظریه عدم اطمینان بنا شده است و نشان‌دهنده تخمینی از میانگین درجه عدم اطمینان، در پیش‌گویی تعلق یک فرد است. این شاخص وضعیت سلامتی جوامع را نشان می‌دهد. چرا که، مقدار آن بین ۰ تا ۴/۵ متغیر است. هر چه شاخص شانن بیشتر باشد، جامعه شرایط خوبی را داراست. این شاخص با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

رابطه ۲ $\acute{H} = \Sigma^{s} (pi)(\text{Log}p)$

که در این رابطه: Ḣ= شاخص تنوع شانن-واینر، Pi= نسبت افراد در گونه i ام نسبت به کل نمونه، S= تعداد گونه می‌باشد.

در شاخص یکنواختی سیمپسون، زمانی‌که تمام فراوانی‌ها یکسان باشد، بیشترین تنوع را خواهیم داشت. هنگامی‌که گونه‌های معمول و نادر وزن یکسانی در نمونه داشته باشند و حداقل صفر با هر تعداد گونه مورد نیاز باشد، از شاخص یکنواختی سیمپسون استفاده می‌شود این شاخص با استفاده از رابطه ۳ محاسبه شد (Smith *et al.*, 1996).

رابطه ۳ $E_{1/D} = \frac{1/D}{S}$

در این رابطه: $E_{1/D}$: شاخص یکنواختی سیمپسون، $\tilde{D}$: شاخص سیمپسون، S: تعداد گونه‌ها در نمونه می‌باشد.

اسمیت و ویلسون در سال ۱۹۹۶، شاخص اسمیت و ویلسون را پیشنهاد کردند. این شاخص بهترین شاخص یکنواختی است. چون که، مستقل از غنای گونه‌ای بوده و به گونه‌های نادر و معمول در جامعه حساس است. زمانی‌که به گونه‌های معمول وزن بیشتری نسبت به گونه‌های نادر در نمونه داده شود و برای بیشتر داده‌ها، از بهترین شاخص یعنی همان شاخص اسمیت و ویلسون استفاده می‌شود. برای محاسبه شاخص اسمیت و ویلسون از رابطه ۴ استفاده شد (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸).

رابطه۴

$$E_{var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan\left(\sum_{i=1}^{S}\left(\log_e(ni) - \sum_{j=1}^{S}\log_e(nj)/S\right)^2 / S\right)}\right]$$

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

که در آن: E_{var}: شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون، n_i: تعداد افراد گونه i در نمونه (i=1,2,3,…, s)، n_j:تعداد افراد گونه j در نمونه (i=1,2,3,…, s)، S: تعداد گونه‌ها در تمام نمونه‌ها می‌باشد.

برای محاسبه تنوع گونه‌ای، تراکم گونه‌ها بعنوان متغیر در شاخص‌های تنوع (سیمپسون، شانون- واینر) و یکنواختی (سیمپسون و اسمیت و ویلسون) به نرم‌افزار Ecological Methodology$_6$ (Kenny *et al.,* 2001) وارد و محاسبه و آنالیز صورت گرفت. سپس، به‌منظور بررسی رابطه ارتفاع با شاخص‌های تنوع (شانن- واینر، سیمپسون و بریلوئین) و شاخص‌های یکنواختی (سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون و نی) در سطح سه طبقه ارتفاعی کمتر از ۲۰۰۰ متر، ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و بیشتر از ۲۵۰۰ متر با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{16}$ تجزیه واریانس انجام شد. در ادامه از آزمون دانکن به منظور مقایسه میانگین‌های هر کدام از شاخص‌های تنوع و یکنواختی استفاده شد.

نتایج

در مجموع ۶۴ گونه گیاهی شناسایی شد که متعلق به ۴۸ جنس و ۲۲ تیره بود (جدول ۲). بیشتر گونه‌های گیاهی، متعلق به تیره Poaceae با نه جنس و ۱۶ گونه، پس از آن تیره Fabaceae با چهار جنس و هشت گونه و تیره Asteraceae با شش جنس و شش گونه بیشترین تعداد گونه را به‌خود اختصاص داده‌اند. مطابق شکل ۳ فرم‌های زیستی همی‌کریپتوفیت با ۵۰ درصد، تروفیت با ۳۱ درصد، ژئوفیت با ۱۶ درصد و کامفیت با سه درصد در سطح منطقه مورد مطالعه گسترش دارند. شکل ۴ پراکنش جغرافیایی یا کروتیپ گونه‌های شناسایی شده را نشان می‌دهد. در مجموع از ۶۴ گونه، ۴۲ درصد گونه‌ها به ناحیه رویشی ایران- تورانی، ۱۲ درصد جهان وطنی، سه درصد به ناحیه رویشی اروسیبری، ۲۲ درصد به نواحی ایران- تورانی و اروسیبری و ۲۱ درصد به سایر نواحی تعلق دارند. از نظر حفاظتی و تطبیق با کتاب قرمز ایران پنج گونه در معرض خطر کمتر، یک گونه آسیب‌پذیر و دو گونه هم دارای کمبود داده هستند (جدول ۲).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

جدول ۲- فهرست گونه‌ها، شکل زیستی، پراکنش جغرافیایی و ارزش حفاظتی گیاهان و شماره هرباریومی پروفیل ارتفاعی لاهرود-شابیل

نام علمی	تیره	نام فارسی	شکل رویشی	کروتیپ	ارزش حفاظتی	ارتفاع پراکنش	شماره هرباریومی
Allium paniculatum L.	Amarylidaceae (Liliaceae)	پیاز پانیکولی	Ge	IT		۲۳۰۰-۲۴۰۰	۱۰۵۰
Muscari racemosum (L.) Mill.	Amarylidaceae (Liliaceae)	کلاغک	Ge	Cosm		۲۳۰۰-۲۷۰۰	۱۰۵۱
Caucalis platycarpos L.	Apiaceae	ساقه‌خز	Th	IT,ES		۱۵۰۰-۱۶۰۰	۱۰۱۷
Achillea setacea Waldst. & Kit.	Asteraceae	بومادران موئین	He	IT,ES, M		۲۱۰۰-۲۳۰۰	۱۰۲۳
Crepis sancta (L.) Babc.	Asteraceae	ریش قوش	He	IT,M		۱۵۰۰-۱۶۰۰	۱۰۰۶
Jurinella frigida (Boiss) Wagenitz.	Asteraceae	سوگندک دماوندی	He	IT	LR	۲۷۰۰-۲۸۰۰	۱۰۵۲
Senecio vernalis Waldst & Kit.	Asteraceae	قاصد بهار	Th	IT,ES, M		۲۶۰۰-۲۷۰۰	۱۰۵۴
Taraxacum bessarabicum Hand. Mazz.	Asteraceae	گل قاصد شورپسند	He	IT,ES		۲۵۰۰-۲۸۰۰	۱۰۶۰
Tragopogon buphthalmoides (DC) Boiss. var. *buphthalmoides* Rech.	Asteraceae	شنگ ایرانی	He	IT		۲۳۰۰-۲۸۰۰	۱۰۴۹
Alkanna trichophila Hub. Mor.	Boraginaceae	شنگار کرکی	He	IT		۲۰۰۰-۲۳۰۰	۱۰۳۲
Nonnea pulla (L.) DC.	Boraginaceae	چشم گربه‌ای سیاه	He	IT,ES		۲۱۰۰-۲۷۰۰	۱۰۴۰
Rochelia disperma (L. f.) Koch.	Boraginaceae	چنگکی دو دانه‌ای	Th	Cosm		۱۵۰۰-۱۶۰۰	۱۰۱۴
Alyssum desertorum Stapf.	Brassicaceae	قدومه بیابانی	Th	IT,ES		۱۵۰۰-۲۸۰۰	۱۰۰۵
Cardaria draba (L.) Desv.	Brassicaceae	ازمک	He	IT,M		۲۱۰۰-۲۳۰۰	۱۰۳۹
Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl.	Brassicaceae	خاکشیر ایرانی	Th	Cosm		۱۵۰۰-۱۶۰۰	۱۰۱۶
Erysimum nanum Boiss. et Hohen.	Brassicaceae	خاکشیر تلخ کوتوله	Th	IT	LR	۱۵۰۰-۲۷۰۰	۱۰۱۵
Campanula simplex Steven.	Campanulaceae	گل استکانی کرک زبر	He	ES		۲۵۰۰-۲۶۰۰	۱۰۶۱
Arenaria polycnemifolia Boiss.	Caryophyllaceae	مرجانی دماوندی	He	IT	LR	۲۵۰۰-۲۸۰۰	۱۰۵۷
Arenaria rotundifolia M. Bieb.	Caryophyllaceae	مرجانی قفقازی	He	IT		۱۵۰۰-۲۷۰۰	۱۰۰۸

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

۱۰۰۹	۱۵۰۰-۱۶۰۰		IT	He	علف فتق کرک آلود	Caryophyllaceae	*Herniaria hirsuta* L.
۱۰۰۷	۱۵۰۰-۱۶۰۰		ES	Th	صابونی چسبناک	Caryophyllaceae	*Saponaria viscosa* C. A. Mey.
۱۰۲۵	۲۱۰۰-۲۲۰۰		IT,SS	Th	-	Chenopodiaceae	*Seidlitzia cinerea* (Moq.) Bunge ex Botsch.
۱۰۴۶	۲۱۰۰-۲۳۰۰		Cosm	He	پیچک صحرایی	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.
۱۰۴۲	۲۱۰۰-۲۳۰۰		IT,M	He	پیچک خطی	Convolvulaceae	*Convolvulus lineatus* L.
۱۰۲۶	۲۱۰۰-۲۸۰۰		IT,ES, M	Ge	جگن	Cyperaceae	*Carex divisa* Huds.
۱۰۶۴	۲۷۰۰-۲۸۰۰		IT,ES	He	-	Cyperaceae	*Carex melanostachya* Willd.
۱۰۲۹	۲۰۰۰-۲۲۰۰	LR	IT	He	فرفیون فریبنده	Euphorbiaceae	*Euphorbia decipiens* Boiss. et Buhse
۱۰۱۰	۱۵۰۰-۱۶۰۰		-	Th	نوعی گون	Fabaceae	*Astragalus sp.*
۱۰۲۲	۲۰۰۰-۲۳۰۰		IT	He	گون طلایی	Fabaceae	*Astragalus aureus* Willd.
۱۰۲۱	۲۰۰۰-۲۷۰۰		IT	Ch	-	Fabaceae	*Astragalus (Rhacophorus) peristerus* Bunge.
۱۰۳۷	۲۱۰۰-۲۸۰۰	VU	IT	He	-	Fabaceae	*Astragalus pinetorum* Boiss subsp. *pinetorum*.
۱۰۴۱	۲۱۰۰-۲۸۰۰		IT	Ge	شبدر سفید	Fabaceae	*Trifolium repens* L.
۱۰۲۰	۱۵۰۰-۱۶۰۰		IT	Th	شنبلیله خوشه‌ای	Fabaceae	*Trigonella coerulescens* (M. Bieb.) Halacsy.
۱۰۰۴	۱۵۰۰-۲۳۰۰		IT	Th	شنبلیله تک گل	Fabaceae	*Trigonella monantha* C. A. Mey.
۱۰۱۸	۱۵۰۰-۱۶۰۰		IT,ES	He	ماشک	Fabaceae	*Vicia tenuifolia* Roth.
۱۰۳۱	۲۱۰۰-۲۷۰۰	LR	IT	Ch	آویشن	Lamiaceae	*Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen.
۱۰۱۲	۱۵۰۰-۱۶۰۰		IT,ES	Th	کاکوتی	Lamiaceae	*Ziziphora tenuior* L.
۱۰۴۷	۲۱۰۰-۲۳۰۰		IT,ES, M	He	پنیرک معمولی	Malvaceae	*Malva neglecta* Wallr.
۱۰۴۵	۲۱۰۰-۲۳۰۰		IT	Th	خشخاش البرزی	Papaveraceae	*Papaver orientale* L.
۱۰۱۳	۱۵۰۰-۱۶۰۰		IT	Th	خشخاش شرقی	Papaveraceae	*Papaver tenuifolium* Boiss. & Hohen.
۱۰۰۳	۱۵۰۰-۱۶۰۰		IT	Th	گندم‌نیا	Poaceae	*Aegilops neglecta* Req. ex Bertol.
۱۰۵۳	۲۷۰۰-۲۸۰۰		IT,ES	He	دم‌روباهی دماوندی	Poaceae	*Alopecurus textilis* Boiss.
۱۰۵۵	۲۷۰۰-۲۸۰۰		Cosm	Th	جارو علف هرز	Poaceae	*Bromus danthoniae* Trin. ex C. A. Mey.
۱۰۰۱	۱۵۰۰-۲۷۰۰		Cosm	Th	جارو علف	Poaceae	*Bromus tectorum* L.

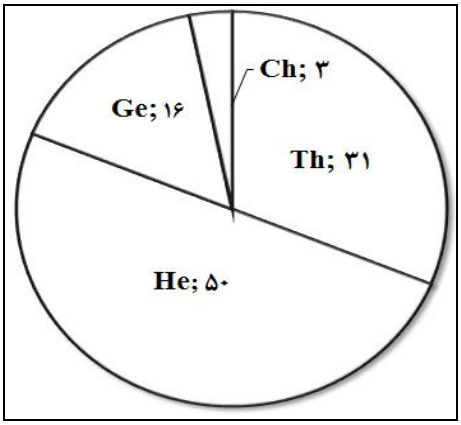
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

Elymus gentryi (Melderis) Melderis var. *ciliatiglumis* Assadi.	Poaceae	بامی چاودار وحشی	He	IT		۲۲۰۰-۲۲۰۰	۱۰۳۴
Festuca elwendiana Markgr. Dann.	Poaceae	-	He	IT,ES		۲۲۰۰-۲۲۰۰	۱۰۲۸
Festuca ovina L.	Poaceae	علف بره	He	IT,ES, M,SS		۲۰۰۰-۲۸۰۰	۱۰۲۷
Hordeum brevisubulatum Link subsp. *violaceum* (Boiss. & A. Huet) Tzvelev.	Poaceae	جو آسیای مرکزی	Ge	IT		۲۷۰۰-۲۸۰۰	۱۰۶۲
Hordeum glaucum Steud.	Poaceae	جو هرز	Th	IT,M		۱۵۰۰-۲۲۰۰	۱۰۰۲
Phleum alpinum L.	Poaceae	دم گربه‌ای کوهسری	He	IT,ES, M	DD	۲۷۰۰-۲۸۰۰	۱۰۶۳
Poa bactriana Roshev. subsp. *glabriflora* (Roshev. ex Ovcz.) Tzvelve.	Poaceae	-	Ge	IT,ES		۲۱۰۰-۲۳۰۰	۱۰۳۶
Poa compressa L.	Poaceae	-	Ge	IT,ES		۲۵۰۰-۲۸۰۰	۱۰۵۶
Poa pratensis L.	Poaceae	چمن مرتعی	Ge	IT,ES		۲۱۰۰-۲۳۰۰	۱۰۳۵
Poa pratensis var. *pratensis* Scribn.	Poaceae	-	Ge	IT,ES		۲۱۰۰-۲۲۰۰	۱۰۳۰
Poa sinaica Steud.	Poaceae	چمن سینایی	Ge	IT,SS		۲۱۰۰-۲۳۰۰	۱۰۳۸
Stipa gaubae Bor.	Poaceae	استپی کرجی	He	IT	DD	۲۲۰۰-۲۳۰۰	۱۰۴۸
Polygonum aviculare L.	Polygonaceae	علف هفت‌بند	He	Cosm		۱۵۰۰-۲۳۰۰	۱۰۱۱
Ranunculus trichocarpus Boiss. & Kotschy	Ranunculaceae	آلاله میوه کرکی	He	IT		۲۵۰۰-۲۶۰۰	۱۰۵۹
Potentilla argentea L.	Rosaceae	پنجه برگ نقره‌ای	He	IT		۲۱۰۰-۲۳۰۰	۱۰۴۳
Potentilla bifurca L.	Rosaceae	پنجه برگ دو شاخه	He	IT		۲۱۰۰-۲۸۰۰	۱۰۴۴
Galium verum L.	Rubiaceae	شیرپنیر	He	Cosm		۲۵۰۰-۲۶۰۰	۱۰۵۸
Verbascum stachydiforme Boiss. & Buhse.	Scrophulariaceae	گل ماهور سنبله‌ای	Th	IT,ES		۱۵۰۰-۲۲۰۰	۱۰۱۹
Veronica pusilla Hohen. & Boiss. ex Benth.	Scrophulariaceae	سیزاب کوتوله	He	IT		۲۰۰۰-۲۸۰۰	۱۰۲۴
Viola occulta Lehm.	Violaceae	بنفشه مستور	Th	IT		۲۰۰۰-۲۲۰۰	۱۰۳۳

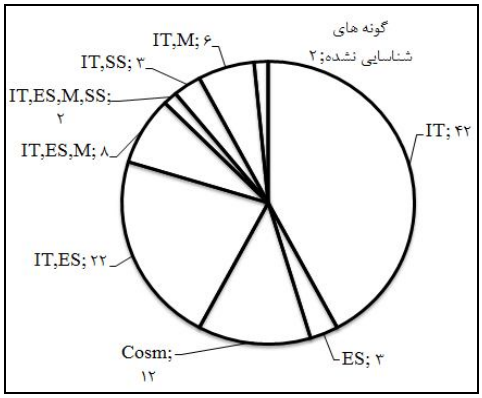
علائم اختصاری شکل زیستی: Ch= کامفیت‌ها، Ge= ژئوفیت‌ها، He= همی‌کریپتوفیت‌ها، Th= تروفیت‌ها

علائم اختصاری پراکنش جغرافیایی: ES= اروپا- سیبری‌ها، IT= ایرانی- تورانی‌ها، M = مدیترانه‌ای‌ها، SS= صحرا- سندی‌ها، Cosm= جهان وطن‌ها، ارزش حفاظتی: VU= آسیب‌پذیرها، LR= در خطر کمترها، DD= کمبود داده‌ها

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]



شکل ۳- فرم زیستی گونه‌های گیاهی شناسایی شده بر اساس روش رانکایر در پروفیل لاهرود-شابیل به درصد



شکل ۴- توزیع جغرافیایی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در پروفیل لاهرود-شابیل به درصد

طبق جدول ۳، نتایج حاصل از تجزیه واریانس و آزمون دانکن برای شاخص‌های عددی تنوع سیمپسون و شانون-واینر نشان داد که با افزایش ارتفاع روند معنی‌داری در تنوع گونه‌های گیاهی مشاهده می‌شود. بیشترین مقادیر تنوع گونه‌ای مطابق با شاخص شانون-واینر و سیمپسون در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر به‌ترتیب برابر با ۲/۳۳ و ۰/۷۴ در کلاس شیب ۳۰-۲۰ درصد و در جهت جغرافیایی شمالی محاسبه شد. هم‌چنین، در طبقه ارتفاعی کمتر از ۲۰۰۰ متر، مقدار شاخص شانون-واینر و سیمپسون برابر با ۱/۹۸و ۰/۶۲ در کلاس شیب ۲۰-۱۲ درصد محاسبه شد. در طبقه ارتفاعی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

بیشتر از ۲۵۰۰ متر، مقدار شاخص تنوع شانون-واینر و سیمپسون، به‌ترتیب برابر با ۱/۹۳ و ۰/۶۴ و در کلاس شیب ۳۰-۲۰ درصد بود (جدول ۴). روند تغییرات نشان داد که در ارتفاعات پایین (کمتر از ۲۰۰۰ متر) که نزدیک مناطق مسکونی و شهری است تنوع زیادی وجود ندارد. اما در سایت‌های میانی (ارتفاعات ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر) تنوع در وضعیت بهتری نسبت به دو ارتفاع بالا و پایین می‌باشد. ولی در سایت‌های ارتفاعی بالا (بیشتر از ۲۵۰۰ متر) تنوع نسبت به دو ارتفاع پایین کمتر بوده است. در کل با توجه به نتایج به دست آمده چنین استنباط می‌شود که تنوع با افزایش ارتفاع اختلاف معنی‌داری دارد و بیشترین مقدار تنوع در طبقات ارتفاعی میانی و در کلاس شیب ۳۰-۲۰ درصد محاسبه شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و آزمون دانکن برای شاخص‌های عددی یکنواختی (سیمپسون و اسمیت و ویلسون) روند معنی‌داری در طبقات تعریف شده نشان نداد. بیشترین مقادیر شاخص یکنواختی گونه‌ای (جدول ۴) مطابق با شاخص اسمیت و ویلسون و سیمپسون در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر به‌ترتیب برابر با ۰/۴۰ و ۰/۵۱ در طبقه ارتفاعی کمتر از ۲۰۰۰ متر به‌ترتیب شامل۰/۴۰ و ۰/۴۲ و در طبقه ارتفاعی بیشتر از ۲۵۰۰ متر شامل ۰/۳۹ و ۰/۴۶ می‌باشد. مقادیر شاخص‌های تنوع و یکنواختی در سطح طبقات ارتفاعی تعریف شده در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج بررسی مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی در هر یک از طبقات ارتفاعی توسط تجزیه واریانس نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌داری بین ارتفاع از سطح دریا و شاخص‌های تنوع می‌باشد. ولی اختلاف معنی‌داری بین شاخص‌های یکنواختی با ارتفاع وجود نداشت (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع و یکنواختی در پروفیل لاهرود-شابیل

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		شاخص‌های تنوع			شاخص‌های یکنواختی			
		سیمپسون	شانن-واینر	بریلوئین	سیمپسون	کامارگو	نی	اسمیت و ویلسون
طبقات ارتفاعی	۲	۰/۰۹۲*	۱/۳۰۸**	۱/۱۲۰**	۰/۰۳۹ns	۰/۰۱۹ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۰۱ns
خطا	۶۷	۰/۰۲۰	۰/۲۴۸	۰/۲۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۱۳	۰/۰۰۲	۰/۰۲۴

*، ** و ns به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌داری.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

جدول ۴- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع و یکنواختی در پروفیل لاهرود-شابیل

طبقات ارتفاعی	ارتفاع (متر)	شیب (درصد)	جهت	شاخص‌های تنوع			شاخص‌های یکنواختی	
				سیمپسون	شانون- واینر	سیمپسون	اسمیت و ویلسون
۱	کمتر از ۲۰۰۰	۲۰-۱۲	شمال	۰/۶۲۷[b]	۱/۹۸[b]	۰/۴۲	۰/۴۰۸
۲	۲۵۰۰-۲۰۰۰	۳۰-۲۰	شمال	۰/۷۴[a]	۲/۳۳[a]	۰/۵۱	۰/۴۰
۳	بیشتر از ۲۵۰۰	۳۰-۲۰	شمال	۰/۶۴[b]	۱/۹۳[b]	۰/۴۶	۰/۳۹

اعداد با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که ۶۴ گونه گیاهی متعلق به ۲۲ تیره و ۴۸ جنس در سه طبقه ارتفاعی در دامنه‌های شمالی سبلان و در سطح ۷۰ پلات یک مترمربعی گسترش دارد. حدود ۱۷/۱۹ درصد (۱۱ گونه) از گونه‌ها با گونه‌های معرفی شده از وتلندهای سبلان توسط (شریفی و همکاران، ۱۳۹۱)، ۱۲/۵ درصد (۸ گونه) با فلور معرفی شده توسط (احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴) از جنوب شرقی سبلان و ۹/۳۷ درصد (شش گونه) با بررسی انجام شده توسط (عظیمی مطعم و همکاران، ۱۳۹۰) در منطقه فندقلوی اردبیل مشابهت دارد. بیشترین تراکم گونه‌های گیاهی موجود به‌ترتیب مربوط به تیره‌های Poaceae (۲۵ درصد)، Fabaceae (۱۲/۵ درصد) و Asteraceae (۹/۳۷ درصد) می‌باشد. تیره‌های مذکور در مطالعات (حمزه‌ای و همکاران، ۱۳۸۹) در ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران و همچنین در مطالعات (صفی‌خانی و همکاران، ۱۳۸۵) در منطقه کیان نهاوند استان همدان به‌عنوان مهمترین تیره-های گیاهی از نظر سهم گونه‌ها معرفی شده‌اند. از دلایل فراوانی بیشتر گرامینه‌ها قرار گرفتن جوانه رویشی آن‌ها در سطح خاک، در برابر عوامل تخریبی از جمله چرای دام، مقاوم بوده و در نتیجه بازسازی خود، تعداد آن‌ها در منطقه زیاد شده است. همچنین دام گونه‌های خانواده پروانه آسایان را نسبت به گرامینه‌ها ترجیح داده و بیشتر مورد چرا قرار می‌دهند، گه امر نیز در ازدیاد این گونه‌ها مؤثر است. به‌دلیل کوهستانی بودن و آب و هوای سرد و معتدل منطقه، گیاهان همی‌کریپتوفیت (چندساله) بیشتر از سایر فرم‌ها در منطقه مورد مطالعه گسترش دارد که با مطالعات (شریفی و همکاران، ۱۳۹۱) مطابقت دارد. مجموعه گونه‌های یک منطقه اصولاً تابع شرایط محیطی و اقلیمی آن منطقه است. با توجه به این‌که اقلیم منطقه، تحت تأثیر جریان‌های هیرکانی، سیبری و اندکی مدیترانه‌ای قرار دارد و

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

بنا بر منابعی مانند (جوانشیر، ۱۳۶۸) و تاختاجان (Takhtajan, 1986) منطقه مورد مطالعه جزء ناحیه ایران-تورانی است، عناصر رویشی این ناحیه فراوان‌تر از سایر نواحی رویشی است.

شکل زیستی گیاهان بنابر نظرآرچی بالد (Archibold, 1995) طیف زیستی غالب در یک اقلیم و معرف چگونگی سازش گیاهان به این اقلیم خاص است. ولجیک و همکاران (Veljic *et al.,* 2006) در بررسی ترکیب فلورستیک گیاهان آوندی در طول رودخانه‌ی Gorge در صربستان طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۰، بیان کردند که همی‌کریپتوفیت‌ها به‌دلیل سازگاری بیشتر با شرایط محیطی منطقه، تیپ بیولوژیک غالب منطقه را تشکیل می‌دهند. همچنین با توجه به مجموع شرایط آب و هوایی تروفیت‌ها از نظر تراکم حضور به‌عنوان دومین شکل زیستی فراوان منطقه که نشانگر تخریب رویشگاه‌ها با توجه به پتانسیل بالای منطقه مورد مطالعه از نظر عوامل اکولوژیکی می‌باشد. (خدادادی و همکاران، ۱۳۸۸) نیز تروفیت‌ها را شکل زیستی غالب منطقه‌ی استیل آستارا معرفی کرده‌اند. آن‌ها گزارش کرده‌اند که اگر چه این شکل زیستی در مناطق بیابانی بیشتر است، حضور بالای آن در منطقه در نتیجه‌ی دخالت‌های انسان و چرای متمرکز دام توجیه‌پذیر است. از نظر سولین اسکا و همکاران (Solinska *et al.,* 1997)، فشارهای مستقیم انسانی وفور تروفیت‌ها را افزایش می‌دهد. بنابراین، همان‌گونه که اشاره شد حضور فراوان این گروه در مراتع سبلان بیشتر ناشی از تخریب می‌باشد. فراوانی همی‌کریپتوفیت‌ها نیز نشان‌دهنده فراوانی علفی‌های چند ساله و بوته علفی چند ساله است. (عظیمی مطعم و همکاران، ۱۳۹۰) در منطقه فندولو اردبیل و (احمدآلی و همکاران، ۱۳۹۴) در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان در استان اردبیل گزارش کردند که همی‌کریپتوفیت‌ها از فرم‌های رویشی غالب منطقه مطالعاتی آن‌ها هستند. فراوانی کریپتوفیت‌ها نیز نشانگر حفظ رطوبت در این گروه در مدت فصل رویش و نیز به‌علت بارش برف در زمستان در این منطقه می‌باشد.

حداکثر شاخص شانون-واینر و سیمپسون در سه طبقه تعریف شده در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متر بدست آمد. میزان عددی شاخص شانن-واینر بین ۴/۵-۰ می‌باشد. اگر فقط یک گونه در واحد نمونه حضور داشته باشد یا جامعه دارای استرس یا تخریب باشد، این شاخص برابر با صفر خواهد بود. زمانی‌که جامعه دور از آلودگی و استرس باشد، میزان این شاخص حداکثر است. در واقع هر چه شاخص شانن-واینر کمتر باشد، گویای شرایط سخت جامعه است. همچنین، میزان شاخص سیمپسون بین صفر (تنوع پایین) و یک (تنوع بالا) متغیر است. با توجه به نتایج به‌دست آمده، کل منطقه دارای شرایط تنوع متوسط و رو به پایین می‌باشد، که نشان دهنده شدت زیاد تخریب در کل عرصه‌های مورد بررسی است. این نتایج نشان می‌دهد که در طبقه ارتفاعی میانی تنوع دارای میزان بالاتری است و از ارتفاع ۲۵۰۰ متری به بالا از مقدار آن کاسته می‌شود. یکی از دلایل این امر کاهش دما می‌باشد به‌طوری‌که از ارتفاع ۲۵۰۰ متری به بعد دما به زیر نقطه صفر می‌رسد. حجازی و همکاران (Hegazy *et al.,*1998) در

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی در امتداد گرادیان ارتفاعی (در جنوب غربی عربستان صعودی) در ۳ منطقه‌ی ارتفاعی ۰ تا ۵۰۰ متر، ۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و بالاتر، نشان دادند که ارتفاعات متوسط دارای جوامع گیاهی پیوسته بوده و پوشش گیاهی این ارتفاعات به بیشترین غنا همراه با یکنواختی نسبتاً زیاد رسیده که تأیید کننده نتایج تحقیق ما می‌باشد. هیو (Hua, 2002) نیز غنا و تنوع بیشتر را در ارتفاعات میانی منطقه مورد خود گزارش کرده که تأیید کننده نتایج این تحقیق می‌باشد. چاولا و همکاران (Chawla *et al.,* 2008) نیز در بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی در طول گرادیان ارتفاعی در غرب هیمالیا گزارش کردند که مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی با افزایش ارتفاع از سطح دریا ابتدا افزایش (ارتفاعات میانی)، سپس کاهش (ارتفاعات بالا) داشته که مطابق نتایج ما می‌باشد. در مجموع نتایج ما در سطح جوامع علف بوته زار پروفیل لاهرود-شابیل نشان داد، وضعیت تنوع در حالت متوسط با گرایش به سمت ضعیف می‌باشد و نشان از شدت بهره‌برداری و تخریب پوشش گیاهی در سطح منطقه دارد. بنابراین، ضروری است مسئولین امر در ارتباط با اعمال مدیریت اصولی و صحیح و منطبق بر پتانسیل منطقه نه تنها جلوی تخریب پوشش گیاهی مراتع سبلان شمالی گرفته شود، بلکه با کاهش فشار چرای دام و انجام عملیات اصلاحی و احیایی این مراتع را به سمت تنوع غنی‌تر هدایت نمایند. همچنین لازم است که در تحقیقات بعدی شیب‌ها و جوامع مختلف موجود در سطح سبلان نیز مورد بررسی بیشتر قرار گیرند، تا شناخت کامل‌تری حاصل گردد.

منابع

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

احمدآلی، و.، قربانی، ا.، عظیمی مطعم، ف.، اصغری، ع.، تیمورزاده، ع.، بدرزاد، م. ۱۳۹۴. بررسی فلور، شکل زیستی، کروتیپ و تغییر تنوع و یکنواختی گونه‌ای تحت تأثیر فواصل مختلف چرایی از کانون‌های بحرانی در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان، مجله تاکسونامی و بیوسیستماتیک، ۲۳: ۸۴-۶۹.

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

پاکروان، م. ۱۳۹۱. ارزیابی حوضه آبخیز شیروان‌دره‌سی مشگین‌شهر (استان اردبیل) به جهت پخش سیلاب با استفاده از سنجش از دور و GIS، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده فنآوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقّق اردبیلی.

تیمورزاده، ع.، قربانی، ا.، کاویان‌پور، ا.ح. ۱۳۹۴. بررسی فلور، شکل زیستی و کورولوژی گیاهان جنگل‌های جنوب‌شرقی شهرستان نمین (اسی‌قران، فندوقلو، حسنی و بوبینی) در استان اردبیل، زیست شناسی گیاهی، ۲۸(۲): ۲۷۵-۲۶۴.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

حمزه‌ای، ب.، صفوی، س.ر.، عصری، ی.، جلیلی، ع. ۱۳۸۹. تجزیه و تحلیل فلورستیک و توصیف مقدماتی پوشش گیاهی ذخیره‌گاه زیست‌کره ارسباران، شمال غرب ایران. مجله رستنی‌ها، ۱۱(۱): ۱۶-۱.

جوانشیر، ع. ۱۳۶۸. اکولوژی مراتع سبلان، طرح تحقیقاتی مشترک جهاد سازندگی آذربایجان شرقی و دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. جهاد سازندگی استان آذربایجان شرقی (تبریز) واحد مرتع، ص ۶۳-۱۵۲.

خدادادی، س، سعیدی، ش. و نقی‌نژاد، ع.ر؛ ۱۳۸۸. سهم فلور و زیستگاه‌ها در منطقه باتلاقی استیل (آستارا) در حاشیه شمال غرب ایران. رستنی‌ها، ۱۰(۱): ۶۳-۴۴.

شریفی نیارق، ج.، جلیلی، ع.، قاسم‌اف، ش.، نقی‌نژاد، ع.ر.، عظیمی‌معطم، ف. ۱۳۹۱. بررسی فلورستیک، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان اراضی ماندابی (wetland)، دامنه‌های شمالی و شرقی سبلان. مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ش ۱۰، ص ۴۱-۵۲.

صفی‌خانی، ک.، رحیمی‌نژاد، م.ر.، کلوندی، ر. ۱۳۸۵. معرفی رستنی‌ها و اشکال زیستی گونه‌های گیاهی منطقه کیان نهاوند همدان. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۴: ۱۵۴-۱۳۸.

عظیمی مطعم، ف.، طلایی، ر.، آسیابی‌زاده، ف.، هوشیار، م. ۱۳۹۰. معرفی فلور اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی منطقه جنگلی و حفاظت شده فندق‌لو (استان اردبیل). تاکسونومی و بیو سیستماتیک، ۹: ۸۸-۷۵.

قربانی، ا.، احمدآبادی، س.، الیاسی بروجنی، ح. ۱۳۹۱. ویژگی‌های اکولوژیکی گیاهان دارویی در زیست بوم‌های مرتعی حوزه آبخیز زیلبرچای آذربایجان شرقی، حفاظت زیست بومی گیاهان، ۱(۱): ۸۶-۶۵.

قربانی، ا.، شریفی نیارق، ج.، کاویان‌پور، ح.، ملکپور، ب.، میرزایی آقجه قشلاق، ف. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات اکولوژیک گونه *Festuca ovina* در مراتع جنوب شرقی سبلان، تحقیقات مرتع و بیابان، ۲۰ (۲): ۳۹۶ - ۳۷۹.

قهرمان، ا. ۱۳۸۶-۱۳۵۸. فلور رنگی ایران. جلدهای ۱-۲۰، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۲۶۲۵ ص.

کرمی، ل. ۱۳۹۳. تجزیه و تحلیل تغییرات مکانی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سطوح ارتفاعی مختلف با استفاده از روش‌های آمار کلاسیک و زمین آمار در دامنه شمالی سبلان؛ گروه علوم خاک، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی؛ دانشگاه محقق اردبیلی. صفحه ۱۰۸.

مبین، ص. ۱۳۷۵-۱۳۵۴. رُستنی‌های ایران، جلدهای ۱-۴، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۷۰۰ صفحه.

مصداقی، م. ۱۳۸۳. مرتعداری در ایران. انتشارات آستان قدس رضوی، ۲۵۹ صفحه.

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

مظفریان، و. ۱۳۸۲. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۷۴۰ صفحه.

میرزایی، ج. ۱۳۸۶. بررسی رابطه پوشش گیاهی با توپوگرافی و خاک در جنگل‌های شمال ایلام. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، ۶۵ صفحه.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]

نظری عنبران، ف. ۱۳۹۳. بررسی ساختار ترکیب و تنوع گونه‌های مرتعی در دامنه‌های شمالی سبلان؛ گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع‌طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی.

واثقی، پ.، اجتهادی، ح.، ذکایی، م. ۱۳۸۷. بررسی فلور، شکل زیستی و کورولوژی عناصر گیاهی در ارتفاعات کلات- زیر جان گناباد، خراسان رضوی، ایران، نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم، ۸: ۸۸-۷۵.

Archibold O.W. 1995. Ecology of world vegetation. Chapman and Hall Inc., London. 509 p.

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. Journal of Mountain Science, 5: 157-177.

Davis P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean. vols. 1- 8. Edinburgh University Press, Scotland.

Hegazy A.K., El-Demerdash M.A., Hosni H.A. 1998. Vegetation, species diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in southwest Saudia Arabia. Journal of Arid Environments, 3:3-13.

Hua, Y. 2002. Distribution of plant species richness along elevation gradient in Hubei Province, China. International Institute for Earth System Science (ESSI). Page: 14.

IPNI 2015. The International Plant Names Index. Retrieved from http://www.ipni.org. On: Spring of 2015.

Jalili A., Jamzad Z. 1999. Red data book of Iran, a preliminary survey of endemic, rare and endangered plant species in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.

Jiang Y., Kang M., Zhu Y., Xu G. 2007. Plant biodiversity patterns on Helan Mountain, China. Acta Oecologica, 32: 125-133.

Kenny R.A., Krebs C.J. 2001. Ecological methodology program package, version 6.0. University of British Columbia.

Komarov V.L. (Ed.) 1934-1954. Flora of USSR. vols. 1-30. Izdatel'stvo Akademi Nauk SSSR Leningrad (English translation from Russian, Jerusalem, 1968-1977).

McCann K.S. 2002. The diversity- stability debate, Nature, 405: 228-233.

Raunkiaer C. 1934. The life form of plant and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford.

Rechinger K.H. (Ed), 1963–1998. Flora Iranica, vols. 1-180. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz, Austria.

Solinska G.B., Namura O.A., Symonides E. 1997. Long-term dynamics of a relict forest in an urban area, Floristica et Geobotatica, 42(2): 423-479.

Smith B., Wilson J.B. 1996. A consumer's guide to evenness indices. Oikos, 76: 70-82.

Takhtajan A. 1986. Floristic regions of the world. University of California Press, Berkley.

Veljic M., Marin D.D., Krirose Z., Jubic B.L. 2006. Vascular flora of the Urac River Gorge in Serbia. Biological Science Belgrade, 58(2): 125-133.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-12-25]