

# بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در طول گرادیان ارتفاعی کوه نوا، استان کرمانشاه

محمد مهدی دهشیری\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۸/۱۸

## چکیده

در مدیریت اکوسیستم‌ها، تعیین عوامل موثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی و تنوع گونه‌ای بسیار حائز اهمیت است. به منظور مطالعه تنوع زیستی گیاهی در ارتفاعات مختلف، کوه نوا واقع در ۱۰ کیلومتری دالاهو انتخاب شد. بدین منظور، ۲۴۰ قطعه نمونه به صورت توزیع سیستماتیک-تصادفی، بر اساس روش حداقل مساحت، انتخاب گردید. کل قطعه نمونه‌ها به سه طبقه ارتفاعی تقسیم‌بندی شدند. برای بررسی اختلاف طبقات ارتفاعی از نظر شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای، از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید. در مجموع ۱۷۷ گونه متعلق به ۱۲۸ سرده و ۳۷ تیره شناسایی شدند. تروفیت‌ها با ۶۹ گونه (۳۸/۹۸ درصد) فراوان‌ترین شکل زیستی بودند. نتایج بیانگر آن بود که بیشترین تعداد گونه در طبقه ارتفاعات پایینی (۱۶۰۰ تا ۱۹۰۰ متر) است و گونه‌های ناحیه رویشی ایرانی-تورانی بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. آنالیز واریانس شاخص‌های تنوع زیستی در طبقات ارتفاعی مختلف نشان داد شاخص‌های غنای گونه‌ای دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ است و شاخص‌های تنوع دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ می‌باشند. در مجموع نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر غنا و تنوع گونه‌ای تأثیر معنی‌داری دارد و کمترین میزان غنا و تنوع گونه‌ای در ارتفاعات بالا است.

**واژه‌های کلیدی:** ایران، تنوع زیستی، زاگرس میانی، عوامل فیزیوگرافیک.

## مقدمه

تنوع زیستی رویشگاه، متأثر از عوامل محیطی است. عوامل اقلیمی مانند رطوبت و درجه حرارت می‌توانند عوامل بسیار مؤثری در تنوع گونه‌ای باشند (Tavili and Jafari, 2009). یکی از جنبه‌های مهم حفاظت از تنوع زیستی، درک مکانیسم تأثیر عوامل توپوگرافی از قبیل ارتفاع از سطح دریا بر تنوع زیستی است که می‌تواند تأثیر بسزایی در شناخت نحوه اثر آن‌ها بر پراکنش گیاهان هر منطقه داشته باشد. بررسی تنوع گونه‌ای در میان مناطقی با ارتفاع مختلف می‌تواند نشان دهد که چگونه ساختار جامعه با فشارهای محیطی زنده و غیرزنده دستخوش تغییر می‌شود. در نواحی کوهستانی، پراکنش و توزیع گونه‌ها بیشتر تحت تأثیر عوامل توپوگرافی است که خود عامل تغییر در خرد اقلیم و خصوصیات خاکی می‌باشد. فیزیوگرافی (سیمای ظاهری) در

مناطق مختلف کوهستانی از عوامل موثر بر تنوع گونه‌های گیاهی قلمداد شده است. هر چند، میزان اثرگذاری هر یک از مولفه‌های آن در مناطق مختلف متفاوت است (چراغی و همکاران، ۱۳۹۶ ب).

رویشگاه‌های کوهستانی استان کرمانشاه به‌عنوان بخشی از سلسله جبال عظیم زاگرس می‌باشند که وسعتی بالغ بر ۲۴۹۰۹۵۰ هکتار را تحت پوشش قرار داده‌اند (نعمتی پیکانی و جلیلیان، ۱۳۹۱). بر اساس آخرین آمار تخمین زده می‌شود ۲۰ درصد از سطح استان (حدود ۵۰۰۰۰۰ هکتار) پوشیده از جنگل باشد. امتداد جنگل‌های کرمانشاه از طرف جنوب به جنگل‌های ایلام، لرستان و چهارمحال بختیاری می‌رسد و با آن‌ها مخلوط می‌گردد و از طرف غرب و شمال غرب پس از پیوند با جنگل‌های کردستان به جنگل‌های شمال عراق متصل می‌شود (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۶).

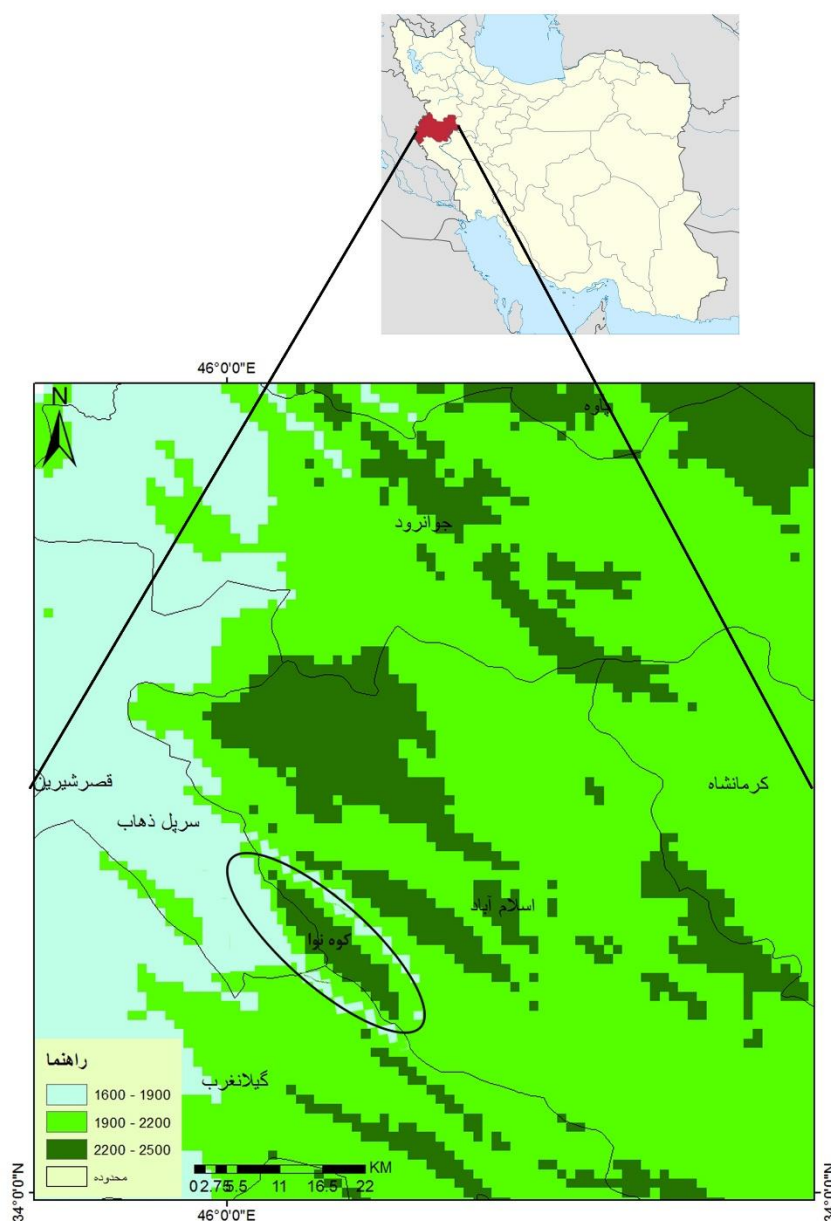
طی سال‌های گذشته مطالعاتی در زمینه‌ی ارتباط ارتفاع با تنوع و غنای گونه‌ای در مناطق مختلف استان کرمانشاه صورت گرفته است (سهرابی و اکبری‌نیا، ۱۳۸۴؛ پرما و شتایی جویباری، ۱۳۸۹؛ سخاوتی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۲؛ Faramarzi, 2009, Mahdavi et al., 2012; Karami et al., 2015). لیکن هنوز مناطق بسیاری وجود دارند که پوشش گیاهی آن‌ها کمتر به‌طور تخصصی مورد بررسی و توجه قرار گرفته است. کوه نوا (نور) در جنوب غربی استان کرمانشاه از مناطقی است که این پژوهش برای اولین بار در این منطقه صورت گرفته است. از عوامل موثر بر انتخاب این کوه می‌توان به دلایل متعددی همچون نزدیکی بودن به شهرستان دالاهو و تأثیر آب و هوایی آن بر این شهر اشاره کرد. از طرفی این کوه از نظر زمین‌شناسی چین‌خوردگی‌های متعددی دارد و اختلاف ارتفاعی پست‌ترین و مرتفع‌ترین نقطه آن ۹۰۰ متر است. چنین وضعیت توپوگرافیکی طبیعتاً باعث آشیان‌گزینی گونه‌های متعددی با فراوانی‌های مختلف در جای‌جای آن می‌گردد و به‌تبع آن تنوع گونه‌های گیاهی مختلفی را در ارتباط با عوامل توپوگرافی مانند ارتفاع ایجاد خواهد کرد (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۶). تحقیق حاضر با هدف بررسی، محاسبه و مقایسه‌ی شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در سه طبقه ارتفاعی کوه نوا و به‌منظور تعیین نقش عامل ارتفاع بر تنوع و غنای گونه‌ای گیاهان منطقه انجام گرفته است. در واقع تحقیق تنوع گونه‌ای کوه نوا در گرادیان‌های مختلف ارتفاع از سطح دریا تلاشی برای درک تأثیرات متقابل پوشش گیاهی و محیط غیر زنده است. همچنین نتایج این گونه پژوهش‌ها می‌تواند اطلاعات پایه را برای بررسی تأثیر تغییر اقلیم روی الگوهای تنوع گونه‌ای در اختیار قرار دهد تا بدین وسیله بتوان با دیدی بهتر نسبت به احیا و همچنین مدیریت منطقی این اکوسیستم اقدام نمود.

## مواد و روش‌ها

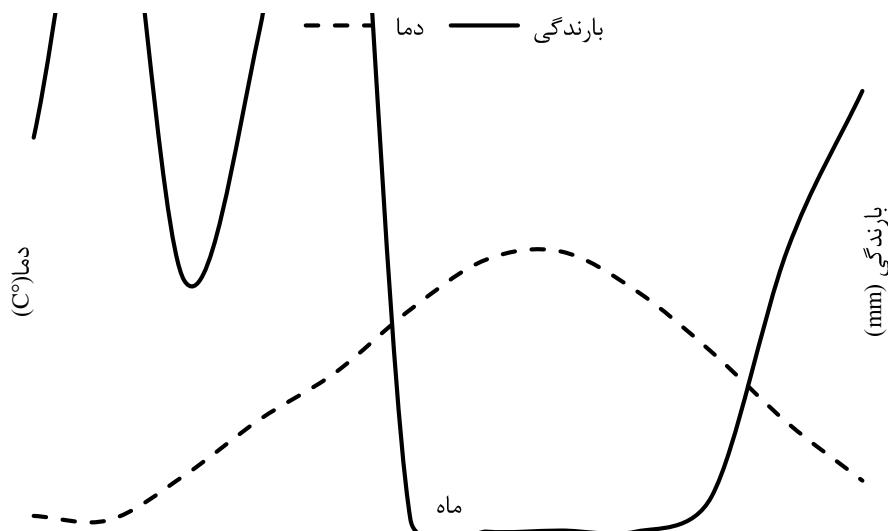
### موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

این منطقه دارای مساحتی حدود ۷۰۰۰ هکتار است که بین طول شرقی ۴۶ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۰ دقیقه و عرض شمالی ۳۴ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه قرار دارد (شکل ۱). حداکثر ارتفاع آن ۲۵۰۰ متر و حداقل آن

۱۶۰۰ متر است. از لحاظ خاک شناسی، خاک منطقه بیشتر از نوع شنی-رسی است. بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی شهرستان دالاهو، که در ۱۰ کیلومتری کوه نوا قرار دارد، میانگین بارش سالیانه ۳۴۸/۱ میلی متر طی دوره آماری دهساله بوده است. متوسط دمای حداکثر گرمترین ماه، متوسط دمای حداقل سردترین ماه و متوسط دمای سالیانه شهرستان دالاهو به ترتیب ۳۷/۵۷، ۱۳/۱۳- و ۱۳/۷۲ درجه سانتی گراد است. اقلیم این شهرستان با روش دومارتن، نیمه خشک و با روش آمبرژه، نیمه خشک سرد تعیین می شود. بر اساس منحنی آمبروترمیک در ماه های آبان تا اردیبهشت، بارندگی بر دما فزونی می یابد. لذا این دوره را می توان دوران مرطوب سال به حساب آورد. از خرداد ماه لغایت مهرماه، دمای هوا بیش از بارندگی است. از این رو این دوره جزء دوران خشک سال به حساب می آید (شکل ۲) (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی کوه نوا در ایران و استان کرمانشاه (نقشه 1:400,000) (USGS, 2018)



شکل ۲: منحنی آمبروترمیک شهرستان دالاهو (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۶)

### روش نمونه برداری

ابتدا نقشه توپوگرافی در مقیاس ۱:۴۰۰۰۰۰ تهیه و موقعیت منطقه بر روی آن مشخص شد. برای مطالعه تنوع و غنای گونه‌ای در طبقات ارتفاعی، قطعات نمونه بصورت سیستماتیک-تصادفی در امتداد سه طبقه ارتفاعی در محدوده ارتفاعی ۱۶۰۰ متر تا ۲۵۰۰ متر برداشت شد. با توجه به تغییرات نوع پوشش گیاهی در طول گرادیان ارتفاعی، سایت‌هایی که از لحاظ پوشش گیاهی درصد بیشتری را دارا بودند و از نظر سایر ویژگی‌های توپوگرافی (از قبیل شیب، جهت و ...) شرایط یکسانی داشتند به عنوان منطقه‌ی معرف در هر طبقه انتخاب گردیدند. در اواخر خرداد و اوایل تیر ماه سال ۱۳۹۰، در مناطق کلیدی هر طبقه ارتفاعی، ۱۶ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر عمود بر جهت شیب (برای کاهش تغییرات پوشش گیاهی در طول ترانسکت‌ها) مستقر گردید و برای بررسی پوشش گیاهی در امتداد هر ترانسکت از پنج قطعه نمونه‌ی مربعی شکل به ابعاد دو متر استفاده شد. برای گونه‌های درختی و درختچه‌ای از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت در قطعه نمونه‌های مربعی با ابعاد ۲۰ متر برداشت و شناسایی شد (چراغی و همکاران، ۱۳۹۶ الف). در مجموع ۲۴۰ قطعه نمونه در منطقه‌ی مورد مطالعه مشخص شد. در هر یک از قطعات نمونه فهرست گیاهان موجود (تعداد گونه)، ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی با استفاده از موقعیت‌یاب به‌طور دقیق ثبت شد. نمونه‌ها با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-2015)، فلور عراق (Townsend & Guest, 1966-1985)، فلور ترکیه (Davis, 1965-1988) و فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۹۷-۱۳۶۷) مورد شناسایی قرار گرفتند و صحت نام‌های علمی و مولف آن‌ها کنترل و محدوده‌ی تمام تیره‌ها طبق جدیدترین طبقه‌بندی‌های سیستماتیک تطبیق داده شدند و برحسب تیپ بیولوژیکی و طول عمر طبقه‌بندی شدند (Raunkiaer, 1934). پراکنش جغرافیایی عناصر گیاهی با استفاده از فلورهای مذکور و منابع موجود

در زمینه‌ی جغرافیای گیاهی ایران از جمله زهری (Zohary, 1973)، تختجان (Takhtajan, 1986) و لئونارد (Léonard, 1989) تعیین شد. این نمونه‌های گیاهی در هرباریوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد نگهداری می‌شوند.

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای سنجش میزان غنای گونه‌ای از شاخص‌های تعداد گونه، منهنیک<sup>۱</sup> و مارگالف<sup>۲</sup> استفاده شد. تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های سیمپسون<sup>۳</sup>، شانن-وینر<sup>۴</sup>، بریلوئین<sup>۵</sup> و برگر-پارکر<sup>۶</sup> محاسبه شد که اختلاف این شاخص‌ها در حساسیت آن‌ها به تغییرات گونه‌های نادر و غالب است (جدول ۱). برای محاسبه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای ابتدا داده‌ها را وارد Excel می‌نماییم سپس تمام محاسبات مربوط به انواع شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در محیط نرم‌افزاری PAST V.2.7 انجام می‌گیرد. پس از محاسبه این شاخص‌ها برای هر یک از قطعات نمونه، در مرحله بعد به منظور بررسی اختلاف طبقات ارتفاعی از نظر تنوع و غنای گونه‌ای از آنالیز واریانس یک طرفه و به منظور مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون مقایسه‌ی چند دامنه‌ای دانکن در محیط نرم‌افزار SPSS V.19 استفاده گردید.

جدول ۱: فرمول‌های شاخص‌های غنای گونه‌ای و تنوع زیستی استفاده شده در این مطالعه (اقتباس از اجتهادی و همکاران، ۱۳۹۱)

فرمول	شاخص	معیار
$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$	منهنیک	غنای گونه‌ای
$D_{Mg} = \frac{S-1}{LnN}$	مارگالف	غنای گونه‌ای
$I-D = I - \sum_{i=1}^s (P_i)^2$	سیمپسون (1-D)	تنوع گونه‌ای
$H^{\square} = -\sum_{i=1}^s P_i Ln P_i$	شانن-وینر	تنوع گونه‌ای
$H^{\square} = \frac{1}{N} \text{Log} \left( \frac{N!}{n_1!n_2!n_3!...} \right)$	بریلوئین	تنوع گونه‌ای
$D = N_{max}/N$	برگر-پارکر	تنوع گونه‌ای

ک: تعداد کل گونه‌ها، N: تعداد کل افراد،  $P_i$ : نسبت یا وفور افراد گونه  $i$  ام که بر حسب نسبتی از کل افراد است،  $n_1$ : تعداد افراد متعلق به گونه ۱،  $n_2$ : تعداد افراد متعلق به گونه ۲،  $N_{max}$ : تعداد افراد در گونه‌ای که دارای حداکثر فراوانی است

## نتایج و بحث

از آنجایی که گیاهان دائماً تحت تأثیر عوامل اقلیمی و خاکی قرار دارند، بنابراین رشد و نمو و تنوع آنها تحت تأثیر عوامل مذکور است به طوری که هر گونه گیاهی در طول زمان دارای ویژگی اکولوژیک خاص خودش و از آشیان بالقوه و بالفعل برخوردار است. بنابراین عوامل محیطی متفاوت سبب تغییر در فلور نواحی مختلف می‌شوند (اسدی و دادخواه، ۱۳۸۹). یکی از

<sup>1</sup> Menhing

<sup>2</sup> Margalof

<sup>3</sup> Simpson

<sup>4</sup> Shannon-Wiener

<sup>5</sup> Brillouin

<sup>6</sup> Berger-Parker

مهم‌ترین عوامل اکولوژیک موثر در شکل‌دهی تنوع و غنای گونه‌ای در اکوسیستم، ارتفاع از سطح دریا می‌باشد. به طوری که نقش این عامل در حضور یا حذف گونه‌های گیاهی بارز است (کاظم‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱).

در کوه نوا تعداد ۱۹ گونه چوبی و ۱۵۸ گونه علفی و در مجموع تعداد ۱۷۷ گونه متعلق به ۱۲۸ سرده و ۳۷ تیره گیاهی در طول گرادیان ارتفاعی شناسایی شد. تیره‌های کاسنیان Asteraceae و باقلائیان Fabaceae هر یک با ۲۶ گونه (هر کدام ۱۶/۶۹ درصد) بیشترین تعداد گونه‌ها را به خود اختصاص دادند. علت حضور بالای گونه‌های این دو تیره در کل منطقه‌ی مورد مطالعه، دامنه بردباری وسیع گونه‌های آن‌ها نسبت به شرایط اکولوژیکی نامساعد است. گرده‌افشانی گیاهان این دو تیره اغلب به وسیله‌ی حشرات صورت می‌گیرد. به این ترتیب، به نظر می‌رسد که گرده‌افشانی به وسیله‌ی حشرات یکی از عوامل مهم پراکنش و فراوانی زیاد آن‌ها نسبت به سایر تیره‌ها باشد. بیشتر بودن تعداد گونه‌های این دو تیره در طبقه‌ی ارتفاعی پایین نسبت به دو طبقه‌ی ارتفاعی دیگر، می‌تواند مربوط به شیب کمتر و در نتیجه عمق خاک بیشتر، خصوصیات مطلوب‌تر خاک در این موقعیت فیزیوگرافی و افزایش تراکم بذور ذخیره شده، باشد (چراغی و همکاران، ۱۳۹۷).

نتایج تجزیه‌ی واریانس و آزمون دانکن بین طبقات ارتفاعی از نظر شاخص‌های مختلف غنای گونه‌ای در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است بین طبقات ارتفاعی از نظر شاخص‌های غنای منهنیک و مارگالف در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین شاخص‌های تنوع سیمپسون، شان-وینر، بریلوئین و برگر-پارکر نیز در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشند (جدول ۳). روند این تغییرات به گونه‌ای است که در تمام شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای کمترین مقدار در کلاس ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۲۰۰ متر دیده شد. این نتایج با برخی گزارش‌ها در خصوص کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در ارتفاعات بالا، مطابقت دارد (Neumann & Stalinger, 2001; Grytnes & Vetaas, 2002; Chawla *et al.*, 2008; Sang, 2009). نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در ارتفاعات پایینی و میانی تنوع و غنای گونه‌ای بیشتر است که به خاطر بالاتر بودن دما و مساعد بودن شرایط از نظر درجه حرارت در این طبقات ارتفاعی و نیز تنش کمتر نسبت به ارتفاعات بالا است. همچنین کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در ارتفاعات بالا (بالای ۲۲۰۰ متر) به دلیل شرایط اکولوژیکی محلی مانند کاهش میانگین دمای فصلی و سالانه و در نتیجه سردی بیش از حد هوا و یخ زدگی سطح زمین در ماه‌های سرد سال، تنش خشکی و تشعشعات ماوراء بنفش می‌باشد (آتشگاهی و همکاران، ۱۳۹۴؛ Barnes *et al.*, 1997). از طرفی با افزایش ارتفاع در منطقه، عمق خاک کاهش می‌یابد و فرصت نفوذ آب کم می‌شود و نزولات بیشتر به صورت هرزآب حرکت می‌نماید که باعث فرسایش و شستشوی خاک این مناطق می‌شود و در دراز مدت پدیده خاک‌سازی کمتر اتفاق می‌افتد. ایجاد چنین شرایطی می‌تواند بر غنای گونه‌های گیاهی در ارتفاعات بالا اثرات منفی داشته باشد (حاجی میرزا آقایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ کاظم‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱).

## جدول ۲: آنالیز واریانس و مقایسه‌ی میانگین مقادیر شاخص‌های غنای گونه‌ای در ارتباط با ارتفاع از سطح دریا، کوه نوا

منبع تغییرات			طبقات مختلف اجزاء فیزیوگرافی		شاخص‌های غنای گونه‌ای
			تعداد گونه	شاخص منهنیک	شاخص مارگالف
ارتفاع از سطح دریا (متر)			۹۲ <sup>a</sup>	۶/۱۳±۱/۱۹ <sup>a</sup>	۱۰/۲۴±۳/۰۸ <sup>a</sup>
۱۶۰۰-۱۹۰۰			۸۹ <sup>a</sup>	۶/۲۷±۰/۷۲ <sup>a</sup>	۱۰/۴۹±۱/۸۴ <sup>a</sup>
۱۹۰۰-۲۲۰۰			۴۶ <sup>b</sup>	۴/۲۹±۰/۳۳ <sup>b</sup>	۵/۹۸±۰/۶۶ <sup>b</sup>
۲۲۰۰-۲۵۰۰			F	۷/۱۵۵*	۵/۷۸۸*
P			۰/۰۳۳	۰/۰۱۴	۰/۰۲۴

\*\* معرف معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، \* معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و علامت <sup>ns</sup> عدم معنی‌دار بودن است

## جدول ۳: آنالیز واریانس و مقایسه‌ی میانگین مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای در ارتباط با ارتفاع از سطح دریا، کوه نوا

منبع تغییرات			طبقات مختلف اجزاء فیزیوگرافی		شاخص‌های مختلف تنوع
			سیمپسون (1-D)	شانن-وینر	بریلونین
ارتفاع از سطح دریا (متر)			۰/۹۷۱±۰/۰۰۹ <sup>a</sup>	۳/۶۰±۰/۳۶ <sup>a</sup>	۲/۶۷±۰/۳۴ <sup>a</sup>
۱۶۰۰-۱۹۰۰			۰/۹۷۳±۰/۰۰۵ <sup>a</sup>	۳/۶۶±۰/۲۲ <sup>a</sup>	۲/۷۳±۰/۲۱ <sup>a</sup>
۱۹۰۰-۲۲۰۰			۰/۹۴۴±۰/۰۰۸ <sup>b</sup>	۲/۹۰±۰/۱۵ <sup>b</sup>	۲/۰۳±۰/۱۴ <sup>b</sup>
۲۲۰۰-۲۵۰۰			F	۱۵/۷۸۶**	۹/۵۵۴**
P			۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶

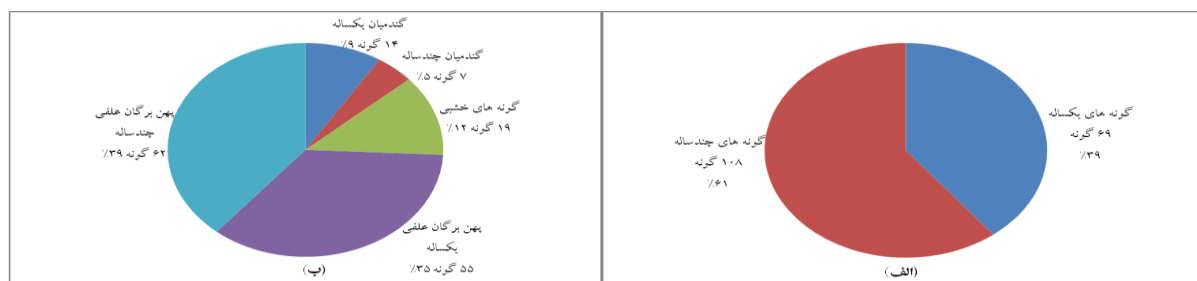
\*\* معرف معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد، \* معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و علامت <sup>ns</sup> عدم معنی‌دار بودن است

میزان عددی شاخص‌های شانن-وینر و سیمپسون به ترتیب ۴/۵-۰ و ۱-۰ می‌باشد. اگر فقط یک گونه در قطعه نمونه حضور داشته باشد و یا جامعه دارای استرس یا تخریب باشد، این دو شاخص برابر صفر خواهند بود. اما زمانی که جامعه دور از آلودگی و استرس باشد، میزان این دو شاخص حداکثر است. در واقع هر چه شاخص‌های شانن-وینر و سیمپسون کمتر باشند، گویای شرایط سخت جامعه‌اند (نظری عنبران و همکاران، ۱۳۹۴). با توجه به نتایج به دست آمده، کل منطقه دارای شرایط مطلوب می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی شدت کم تخریب در کل عرصه‌های مورد بررسی است.

جنگل‌های بلوط با گونه‌ی غالب بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) پوشش گیاهی عمده‌ی این رشته کوه را به‌ویژه در شیب‌های شمالی تشکیل می‌دهند که تا ارتفاع ۲۲۰۰ متری ادامه پیدا می‌کنند. گیاهان درختی و درختچه‌ای به ترتیب در طبقات ارتفاعاتی ۱۹۰۰-۲۲۰۰ و ۱۶۰۰-۱۹۰۰ متر دارای بیشترین تعداد می‌باشد. خط رویش جنگل‌های بلوط در غرب کشور ۱۹۰۰-۲۰۰۰ متر است (Zohary, 1973). تمام گونه‌های درختی و درختچه‌ای در طبقه ارتفاعی بالایی (۲۲۰۰-۲۵۰۰ متر) حضور نداشتند. به نظر می‌رسد کاهش میزان خاک و دما از مهم‌ترین عوامل عدم حضور درختان و درختچه‌ها در ارتفاعات بالا باشد (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۵). غیبت گونه‌های *Lonicera nummulariifolia* Jaub. & Spach، *Pistacia atlantica* Desf.، *Rosa canina* و *Prunus microcarpa* C.A.Mey.، *Prunus lycioides* C.K.Schneid.، *Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A.Mey.

L. در ارتفاع پایین‌تر از ۱۹۰۰ متر محسوس بود. یکی از دلایل کم بودن درختان در طبقه ارتفاعی پایین نسبت به طبقه ارتفاعی میانی، دسترسی راحت‌تر مردم محلی و استفاده از چوب برخی از آن‌ها جهت تهیه سوخت می‌باشد.

در کل منطقه‌ی مورد مطالعه درصد گیاهان چندساله بیشتر از گیاهان یکساله است (شکل ۳-الف). فرم رویشی پهن‌برگان علفی چندساله بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است (شکل ۳-ب). گیاهان خشبی و بالشتکی که چندساله می‌باشند با مناطق بادگیر و خشک دارای تشعشعات زیاد خورشیدی، سازگار هستند و مقاومت زیادی به چرا دارند (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۵). کاهش تعداد گیاهان یکساله در ارتفاعات بالاتر به دلیل تحمل کمتر نسبت به سرما و یخبندان است (اسدی و دادخواه، ۱۳۸۹). نتایج حاکی از آن است که گیاهان یکساله فرم رویشی غالب در دو طبقه ارتفاعی ۱۹۰۰-۱۶۰۰ و ۲۲۰۰-۱۹۰۰ متر می‌باشند. گونه‌های علفی *Dactylis glomerata* L.، *Stachys pilifera* Benth. و *Crepis sancta* (L.) Bab. با بالاترین حضور در ۷۵ درصد قطعات نمونه حضور دارند. همانند تحقیق حاضر، در بررسی پوشش گیاهی کوهستان‌های شرق هیمالیا نیز بیشترین مقدار تنوع گونه‌های درختی و کمترین مقدار تنوع گونه‌های علفی در ارتفاعات میانی (به دلیل وجود درختان بیشتر نسبت به طبقه ارتفاعی پایین‌تر و سایه ناشی از آن‌ها) گزارش شده است (Salick et al., 2004). تنوع بالای گونه‌های علفی در طبقه‌ی ارتفاعی پایین‌تر به خاطر عواملی همچون عمق، دما و رطوبت خاک در کنار کاهش تعداد درختان و سایه‌اندازی آن‌ها و تخریب کم ناشی از حضور دام‌ها می‌باشد.



شکل ۳: طیف‌های (الف) طول عمر و (ب) فرم رویشی گونه‌های گیاهی کوه نوا

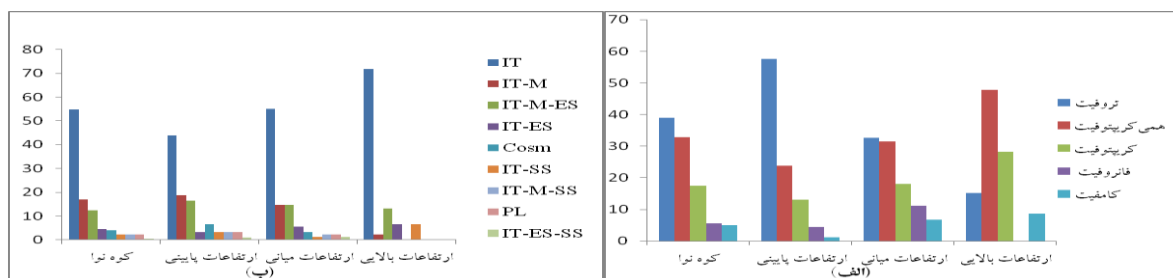
حضور گسترده‌ی گونه‌های غالب به شکل بوته‌های کوتاه قد خاردار و بالشتکی (همچون *Acantholimon olivieri* Boiss.، *Astragalus amblolepis* Fisch. و *A. tragacantha* L.) با شکل زیستی کامفیت در طبقه بالایی ارتفاع از یکنواختی و در نتیجه تنوع آن می‌کاهد (واتقی و همکاران، ۱۳۹۰) ولی ضامن تثبیت خاک و عاملی بسیار مطمئن برای کنترل فرسایش‌های آبی به شمار می‌آیند. این گونه‌ها ویژه‌ی ارتفاعات بالای مناطق کوهستانی ایران هستند لذا با افزایش ارتفاع، حضور آن‌ها بیشتر می‌شود (دهشیری و همکاران، ۱۳۹۵). افزون بر این تنوع اشکال زیستی همی کریپتوفیت و کامفیت پناهگاه مناسبی را برای استقرار سایر ذخایر ژنتیکی گیاهی (گونه‌های یکساله) موجود در کل منطقه، مهیا می‌کند (امیری و همکاران، ۱۳۹۳).

بررسی تیپ بیولوژیکی گیاهان کوه نوا نشان‌دهنده‌ی وجود تنوع نسبتاً خوب در اشکال زیستی آن است که به دلیل سازگاری گیاهان منطقه به شرایط اقلیمی و خاکی است. نتایج حاصل از طبقه‌بندی تیپ‌های بیولوژیکی بیانگر این است که



تروفیت‌ها بالاترین درصد از فرم‌های حیاتی منطقه هستند و در ارتفاع ۱۹۰۰-۱۶۰۰ متر بیشترین میزان را به خود اختصاص داده‌اند و کامفیت‌ها، همی کریپتوفیت‌ها و کریپتوفیت‌ها با افزایش ارتفاع به‌طور کلی افزایش یافته‌اند (شکل ۴-الف). فراوانی گیاهان همی کریپتوفیت در یک ناحیه نشان‌دهنده‌ی مناطق سردسیر و ارتفاعات و نیز حفظ رطوبت خاک ناشی از ذوب برف در مدت فصل رویش گیاهان است (Archibold, 1995) که با ویژگی‌های محیطی ارتفاعات بالای کوه نوا مطابقت دارد. طیف زیستی گیاهان سایر طبقات ارتفاعی بیانگر مناطق نیمه خشک است که در آن تروفیت‌ها بیشترین و کامفیت‌ها کمترین سهم را دارند و شرایط محیطی به‌ویژه از لحاظ دما مساعد رشد یک‌ساله‌ها است (زاجی و همکاران، ۱۳۸۵؛ حمزه و همکاران، ۱۳۸۷؛ جلیلیان و همکاران، ۱۳۹۳). فراوانی کریپتوفیت‌ها در دامنه‌ها و ارتفاعات مختلف را می‌توان ناشی از سازگاری این گیاهان در برابر عدم چرای دام (به دلیل فرارگیری جوانه‌های انتهایی‌شان در زیر خاک) دانست (Roques et al., 2001).

کوه نوا جزو پهنه رویشی Holarctic است که بر اساس طبقه‌بندی زهری (Zohary, 1973) جزو ناحیه رویشی ایرانی-تورانی است. نتایج مربوط به بررسی پراکنش جغرافیای گیاهی گونه‌های منطقه، نشان‌دهنده‌ی غلبه گونه‌ای ناحیه رویشی ایرانی-تورانی است. این گونه‌ها ۵۴/۸ درصد رستنی‌های منطقه را تشکیل می‌دهند. علت اصلی غالبیت عناصر ایرانی-تورانی ممکن است به دلیل دوری این ناحیه رویشی از مناطق دیگر و شرایط محیطی خاص (اقلیم نیمه خشک) حاکم بر منطقه باشد. همچنین حضور جنس‌هایی نظیر *Crepis*, *Cousinia* Cass., *Astragalus* L., *Anthemis* L., *Allium* L., *Alcea* L., *Acantholimon* Boiss. و *Stachys* L., *Scorzonera* L., *Onosma* L., *Onobrychis* Mill., *Nepeta* L., *Ferula* L., *Euphorbia* L., *Echinops* L., *L.* *Tanacetum* L. که عناصر آن‌ها عمدتاً در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی تجمع یافته‌اند (یوسفی، ۱۳۸۶) نشان از غالبیت رویش‌های ایرانی-تورانی در کوه نوا دارد. حضور گونه‌های ایرانی-تورانی در طول گرادیان ارتفاعی افزایش یافته است به‌طوری‌که بیشترین مقدار درصدی پراکنش این عناصر در طبقه‌ی ارتفاعی ۲۵۰۰-۲۲۰۰ متر با ۷۱/۷۴ درصد دیده شد (شکل ۴-ب). کاهش دما در این طبقه‌ی ارتفاعی که مساعد این گونه‌ها می‌باشد باعث افزایش آن‌ها در این طبقه گردیده است. از این لحاظ به نظر می‌رسد دامنه‌ی اکولوژیک گونه‌های ایرانی-تورانی نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر باشد و می‌توان به اهمیت عامل محیطی ارتفاع نسبت به عامل عرض جغرافیایی در رویشگاه‌های مناطق نیمه خشک ایران پی برد (امیری و همکاران، ۱۳۹۳).



شکل ۴: درصد حضور الف) شکل های زیستی و ب) کوروتیپ گونه‌های گیاهی در ارتفاعات مختلف کوه نوا (IT- ایرانی-تورانی، M-

مدیترانه‌ای، ES- اروپا-سیبری، SS- صحارا-سندی، PL- چند ناحیه‌ای (بیش از سه ناحیه)، Cosm- جهان وطنی)

## نتیجه‌گیری کلی

به دلیل اینکه حفاظت همه جانبه از اکوسیستم‌ها مستلزم مدیریت صحیح بر مبنای حفظ و نگهداری از تنوع گونه‌ای موجود در آن‌ها است، بنابراین برای حفاظت موثر از تنوع گونه‌ای در اکوسیستم‌ها، اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های مختلف تنوع بسیار ضروری است. توصیف و مقایسه‌ی وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در عرصه‌های منابع طبیعی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. از طرفی تغییرات تنوع گیاهی در مکان و زمان نه تنها به نوع مدیریت بستگی دارد بلکه فاکتورهای محیطی غیرزنده نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. نتایج این پژوهش نشان داد که ارتفاع از سطح دریا بر غنا و تنوع گونه‌ای تأثیر معنی‌داری دارد و کمترین میزان غنا و تنوع گونه‌ای در ارتفاعات بالا است.

## سپاسگزاری

گزارش حاضر با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد به انجام رسیده و کلیه حقوق آن مربوط به این دانشگاه است. از دکتر نسترن جلیلیان، دکتر محمد حسن جوری و دکتر شهرام نخجوان به خاطر مشاوره و مساعدت بی‌دریغ‌شان تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## منابع

- آتشگاهی، ز.، اجتهادی، ح. و زارع، ح. (۱۳۹۴) ارتباط عوامل توپوگرافی و تنوع گیاهان در جنگل‌های شرق دودانگه ساری، استان مازندران، مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران) ۱۱-۱: ۲۸(۱).
- اجتهادی، ح.، سپهری، ح. و عکافی، ح.ر. (۱۳۹۱) روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۲۳۰.
- اسدی، م.، معصومی، ا.ا. و مظفریان، و. (ویراستاران) (۱۳۹۷-۱۳۶۷) فلور ایران (شماره‌های ۱۴۵-۱)، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
- اسعدی، ع.م. و دادخواه، ع.ر. (۱۳۸۹) بررسی ترکیب فلور زیستی و غنای گونه‌ای مراتع بیلاقی اسدلی-پلمیس در استان خراسان شمالی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران ۶۰۳-۵۸۹: ۱۷(۴).
- امیری، س.، عرفانزاده، ر. و اسماعیل‌پور، ی. (۱۳۹۳) مطالعه تغییرات مولفه‌های تنوع گونه‌ای در گرادیان ارتفاع منطقه‌ی حفاظت شده گنو با استفاده از روش تقسیم‌بندی افزایشی، مجله پژوهش‌های فرسایش محیطی ۶۴-۷۷: ۴(۴).
- پرما، ر. و شتایی جویباری، ش. (۱۳۸۹) اثر عوامل فیزیوگرافی و انسانی بر تاج پوشش و تنوع گونه‌های چوبی در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: جنگل‌های حفاظت شده قلاجه استان کرمانشاه)، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۵۳۹-۵۵۵: ۱۸(۴).

جلیلیان، ن.، شیخی، ا. و دهشیری، م.م. (۱۳۹۳) مطالعه فلوربستیکی منطقه‌ی کوه بهارآب در رشته‌کوه زاگرس (منطقه‌ی مرزی بین استان‌های کرمانشاه و ایلام، ایران)، نشریه تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۶۵-۷۶: ۶(۱).

چراغی، ج.، حیدری، م.، امیدپور، ر. و میراب بالو، م. (۱۳۹۶ الف) تنوع گونه‌های گیاهی علفی و چوبی در رابطه با موقعیت‌های مختلف فیزیوگرافی با استفاده از شاخص‌های عددی و غیر عددی در جنگل‌های کوهستانی زاگرس، بوم‌شناسی جنگل‌های ایران ۲۴-۳۶: ۵(۹).

چراغی، ج.، حیدری، م.، امیدپور، ر. و میراب بالو، م. (۱۳۹۷) مقایسه‌ی فلور، اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در شرایط فیزیوگرافی مختلف در رشته‌کوه شلم، ایلام، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان ۲۸۹-۲۶۹: ۶(۱۳).

چراغی، ج.، حیدری، م.، میراب بالو، م. و امیدپور، ر. (۱۳۹۶ ب) کارایی شاخص‌های عددی و غیر عددی در تعیین تنوع زیستی بندپایان مزوفون خاک و لاشبرگ در شرایط فیزیوگرافی مختلف در جنگل‌های بلوط ایرانی، فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهش و توسعه جنگل ۳۷۷-۳۹۴: ۳(۳).

حاجی میرزا آقایی، س.، جلیوند، ح.، کوچ، ی. و پورمجیدیان، م.ر. (۱۳۹۰) تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عامل اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در جنگل‌های سرد آبرود چالوس، مجله زیست‌شناسی ایران ۴۱۱-۴۰۰: ۲۴(۳).

حمزه، ب.، خان حسنی، م.، خداکرمی، ی. و نعمتی پیکانی، م. (۱۳۸۷) مطالعه فلوربستیکی و جامعه شناسی گیاهی جنگل‌های کرمانشاه چهارزبر، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۲۲۹-۲۱۱: ۱۶(۲).

دهشیری، م.م.، جلیلیان، ن. و طهماسبی، گ. (۱۳۹۶) بررسی فلوربستیکی کوه نوا (نور)، استان کرمانشاه، نشریه زیست‌شناسی گیاهی ایران ۹۵-۱۰۸: ۹(۳).

دهشیری، م.م.، میرداودی، ح.ر.، رحمتی، پ. (۱۳۹۵) بررسی فلور کوه شهباز، استان مرکزی، نشریه زیست‌شناسی گیاهی ایران ۴۹-۶۲: ۸(۱).

زاجی، ب.، خان حسنی، م. و خدایاری، ی. (۱۳۹۵) معرفی فلور، شکل زیستی و الگوی پراکنش جغرافیایی رستنی‌های منطقه‌ی حفاظت شده عین‌الکاش (قلا) کرمانشاه، مجله گیاه و زیست‌بوم ۴۸-۶۰: ۲(۴-۵).

سختوتی، ن.، اکبری‌نیا، م.، زنگنه، ه. و میرزایی، ج. (۱۳۹۲) تأثیر عوامل توپوگرافی بر تنوع گونه‌ای رویشگاه محلب *Cerasus mahaleb* (L.) Mill. در جنگل‌های استان کرمانشاه، فصلنامه جنگل و مرتع ۲۴-۳۳: ۹۷.

سلیمانی، ب.، پورهاشمی، م. و درگاهی، د. (۱۳۹۲) بررسی تنوع گونه‌های چوبی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی در جنگل باباکوسه‌علیا، استان کرمانشاه، مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل ۳۵-۵۰: ۲۰(۱).

سهرابی، ه. و اکبری‌نیا، م. (۱۳۸۴) بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی در منطقه‌ی جنگلی ده‌سرخ، جوانرود، استان کرمانشاه، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران ۲۷۹-۲۹۴: ۱۳(۳).

- کاظم‌نژاد، ف.، حسن‌پور لیما، ع.، حق‌وردی، ک. و اسدالهی، ف. (۱۳۹۱) تنوع زیستی گیاهی در گرادیان ارتفاعی جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی: حوزه ۴۵ گلبند نوشهر)، فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران ۱۲-۱: ۲(۳).
- نظری عنبران، ف.، قربانی، ا.، عظیمی مطعم، ف.، تیمورزاده، ع.، اصغری، ع. و هاشمی مجد، ک. (۱۳۹۴) بررسی فلوریستیکی و تنوع گونه‌ای در گرادیان ارتفاعی لاهرود- شابل (شمال سبلان)، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان ۱۸-۱: ۳(۷).
- نعمتی پیکانی، م. و جلیلیان، ن. (۱۳۹۱) گیاهان دارویی استان کرمانشاه، نشریه تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۷۸-۶۹: ۴(۱۱).
- وائقی، پ.، اجتهادی، ح. و زاهدی‌پور، ح. (۱۳۹۰) بررسی تنوع زیستی گیاهی در ارتباط با متغیرهای ارتفاع و جهت شیب: بررسی موردی در ارتفاعات کلات گناباد، خراسان، نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم ۵۵۸-۵۴۷: ۹(۳).
- یوسفی، م. (۱۳۸۶) فلور ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ص ۲۲۷.

- Archibold, O.W. (1995) Ecology of world vegetation. 1th edn. Chapman and Hall Inc. Pp 510. London.
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. and Spurr, S.H. (1997) Forest Ecology. 4th edn. John Wiley and Sons Inc. Pp 774. New York.
- Chawla, A., Rajkumar, S., Singh, K.N., Lal, B. and Singh, R.D. (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 East Aegean Islands (Vol. 1-10). Edinburgh University Press. Edinburgh.
- Faramarzi, M. (2009) Influence of soil and topographic variables on vegetation composition and community types in semi-arid rangeland in western Iran (Vol. 2). Pages 14-24 In Rangeland Vegetation in Relation to Management and Environmental Variables in Semi-Arid Rangeland in Western Iran (Doctoral Dissertation). Göttingen: Cuvillier Verlag.
- Grytnes, J.A. and Vetaas, O.R. (2002) Species richness and altitude: a comparison between null models and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal. The American Naturalist 159(3): 294-304.
- Karami, R., Mehrabi, H.R. and Ariapoor, A. (2015) The Effect of altitude and slope in the species diversity of herbaceous plants (case study: Watershed Miandar Qarootag Gilangharb). Journal of Applied Environmental and Biological Sciences 5(7): 197-204.
- Léonard, J. (1989) Contribution a l'etude de la flore et de la vegetation des deserts d'Iran (Vol. 9). Jardin Botanique National de Belgique. Meise.
- Mahdavi, A., Eshaghi Rad, J. and Jamshidifard, M. (2012) The effect of altitude and aspect on rangeland plant diversity (case study: Dashte Zahab, Kermanshah, Iran). Journal of Rangeland Science 3(1): 11-20.
- National Geographic Organization. (2010) Kermanshah Province 1:500,000 Map. <http://www.wikimapia.org>. Accessed: May 16, 2010.
- Neumann, M. and Starlinger, F. (2001) The significance of different indices for stand structure and diversity in forests. Forest Ecology and Management 145: 91-106.
- Raunkaier, C. (1934) The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press Pp. 632. Oxford.
- Rechinger, K.H. (ed.) (1963-2015) Flora Iranica (No. 1-181). Akademische Druck- und Verlagsanstalt. Graz.

- Roques, K., O'Connor, T.G. and Watkinson, A.R. (2001) Dynamics of shrub encroachment in an African savanna: relative influences of fire, herbivory, rainfall and density dependence. *Journal of Applied Ecology* 38(2): 268-280.
- Salick, J., Anderson, D., Woo, J., Sherman, R., Cili, N. and Dorje, S. (2004) Tibetan ethnobotany and gradient analyses: Menri (Medicine Mountains), Eastern Himalayas. *Bibliotheca Alexandrina* Pp 1-12. Alexandria.
- Sang, W. (2009) Plant diversity patterns and their relationships with soil and climatic factors along an altitudinal gradient in the middle Tianshan Mountain area, Xingjian, China. *Ecological Research* 24(2): 303-314.
- Takhtajan, A. (1986) Floristic regions of the world (translated by Milderred, E.M.). University of California Press Pp. 522. California.
- The Plant List. (2018) The Plant List: a Working List of all Plant Species. <http://www.theplantlist.org>. Accessed: May 15, 2018.
- Tavili, A. and Jafari, M. (2009) Interrelation between plants and environmental variables. *International Journal of Environmental Research* 3(2):239-246.
- Townsend, C.C. and Guest, E. (1966-1985) Flora of Iraq (Vol. 1-9). Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. Baghdad.
- USGS, 2018. United States Geological Survey. <http://www.usgs.gov>. Accessed: May 15, 2018.
- Zohary, M. (1973) Geobotanical Foundation of the Middle-East (Vol. 1-2). Gustav Fischer Verlag Pp. 739. Amsterdam.

## **Study on the plant species diversity along an altitudinal gradient in Nova Mountain, Kermanshah Province of Iran**

M.M.Dehshiri\*<sup>1</sup>

**Received:2019.4.20**

**Accepted:2019.11.9**

### **Abstract**

Determination of the factors affecting on species distribution and diversity is the most important factor in ecosystems management. The study on plant species diversity in different elevations of Nova Mountain located in 10 km Dalahou was aimed. For this purpose, 240 plots were selected based on a random-systematic design according with minimal area method. All the plots were divided into three altitudinal classes. ANOVA analysis used to study of altitudinal class differences with species richness and species diversity indices. In total, 177 species belong to 128 genera and 37 families were recognized. Therophytes with 69 species (38.98%) were the most frequent life forms. The results showed that the highest number of species is related to lower elevations class (1600 to 1900 m a.s.l.). Irano-Turanian species had the highest number in the studied area. Analysis of variances for biodiversity indices in different altitudinal classes showed the indices of species richness and species diversity have significant differences at the 0.05 and 0.01 levels, respectively. In total, results showed the elevation has significant effect on species richness and diversity in which, the higher elevations class has lower species diversity.

**Key words: Iran, Biodiversity, Central Zagros, Physiographic factors.**

---

<sup>1</sup>Department of Biology, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran

\*(Corresponding author: Dehshiri2005@yahoo.com)