دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره سوم، شماره ششم، بهار و تابستان ۹۴
http://pec.gonbad.ac.ir

# بررسی تنوع گیاهی زیر اشکوب جنگل‌های بلوط در ارتباط با برخی عوامل بوم‌شناختی (مطالعه موردی: استان ایلام)

**افشین صادقی‌راد[1*]، حسین ارزانی[2]**
[1]دانشجو کارشناسی‌ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
[2]استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۱۹

**چکیده**

**موضوع تنوع گونه‌ای برای ارزیابی وضعیت اکوسیستم‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا کاهش تنوع منجر به کاهش ظرفیت زیست‌محیطی می‌شود. به‌منظور انجام این پژوهش، برخی از عوامل بوم‌شناختی از جمله ارتفاع، شیب و جهت تعیین شدند. سپس با استفاده از ۴۸۰ پلات یک متر مربعی، نمونه‌برداری از گونه‌های گیاهی به روش تصادفی ـ سیستماتیک صورت گرفت. جهت تعیین غنای‌گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهینیک، تنوع از شاخص‌های شانون‌وینر و سیمپسون و در مطالعه یکنواختی از شاخص‌های سیمپسون و پایلو بهره‌گیری شد. نتایج نشان داد که عوامل بوم‌شناختی بر شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی، تاثیر معنی‌داری دارد (P<۰/۰۱). به‌طوری‌که بیشترین مقدار غنای مارگالف (۱/۵) و منهینک (۱/۳)، تنوع شانون وینر (۳/۳) و سیمپسون (۰/۷۹) و یکنواختی سیمپسون (۰/۷۲) و پایلو (۰/۸) در طبقه ارتفاعی ۱۷۰۰- ۱۴۰۰ متر و کمترین آنها در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰< متر مشاهده شد. بیشترین مقدار غنای مارگالف (۱/۶۷) و منهینک (۱/۲۸)، تنوع شانون وینر (۴/۰۲) و سیمپسون (۰/۸۱) و یکنواختی سیمپسون (۰/۸۸) و پایلو (۰/۸۸) در شیب ۴۰-۲۰ درصد و کمترین آنها در طبقه شیب ۶۰< درصد مشاهده شد. همچنین بیشترین مقدار غنای مارگالف (۱/۶۵) و منهینک (۱/۵۶)، تنوع شانون وینر (۳/۵) و سیمپسون (۰/۹۶) و یکنواختی سیمپسون (۰/۷۶) و پایلو (۰/۸۹) در دامنه‌های شمالی و کمترین آنها در دامنه‌های جنوبی مشاهده شد. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت عوامل بوم‌شناختی با تاثیر بر مقدار رطوبت، شدت تابش، دما و ویژگی‌های خاک، می‌توانند بر تنوع گونه‌ای تاثیر بگذارند.**

***واژه‌های کلیدی:*** **تنوع گیاهی، ارتفاع، شیب، جهت، استان ایلام.**

*نویسنده مسئول: afshinsadeghirad69@gmail.com



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

**مقدمه**

در نظام طبیعی جهان، قاعده هرم زندگی بر عرصه گسترده پوشش سبز و تنوع عناصر قرار دارد. به طوری‌که، اگر این پایه استوار بماند، دیگر سطوح حیات شکل گرفته و در صورت وجود تنوع بیشتر، تعاون و همبستگی گونه‌ها در برابر بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی بهتر خواهد شد. هر گونه گیاهی در بافت طبیعی محیط به مثابه حلقه زنجیری است که در صورت مفقود شدن و یا آسیب دیدن، مجموعه بافت را از حالت تعادل خارج می‌کند. تنوع گیاهی به طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی‌های زیست محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در تعیین نقش مدیریتی و وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hickman *et al*., 2004). برای مطالعه تنوع باید ابتدا اجزای آن را شناخت. تنوع خود ترکیبی از یکنواختی و غنای گونه‌ای است. هر تغییری بین موجودات زنده در تمام منابع شامل زمین، دریا و سایر اکوسیستم‌ها و فرآیندهای اکولوژیک آن را تنوع زیستی می‌نامند (Rajendra *et al*., 2010). در واقع تنوع زیستی یا گوناگونی زیست شناختی، ترکیبی از اشکال مختلف و متنوع جوامع گیاهی و جانوری در کره زمین را شامل می‌شود و به مطالعهٔ گوناگونی، ساختار جمعیتی، الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان که مفهوم آن با آمیختگی و ترکیب گونه‌ها قرین است پرداخته و به عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها به‌کارگرفته می‌شود و هدف از آن رسیدن به کمیتی واحد برای سهولت مقایسه و ارزیابی جوامع و اکوسیستم‌ها است (Azarnivand and Zare, 2011). عوامل مختلفی بر تنوع گونه‌ای تاثیرگذار هستند. توپوگرافی یکی از عوامل بوم‌شناختی است که تأثیر زیادی بر تنوع گیاهان و پراکنش آنها دارد (Zare, 2014). در این زمینه پژوهش‌های متنوعی در خصوص تنوع زیستی گونه‌های گیاهی در داخل و خارج کشور انجام شده است، اما این مطالعات بیشتر مربوط به گونه‌های درختی بوده و در مورد گیاهان زیر اشکوب جنگل به خصوص جنگل‌های بلوط، موردی و محدود بوده و نیازمند تحقیقات بیشتری است. مهدوی و همکاران (Mahdavi *et al*., 2010)در خصوص بررسی و غنای زیستی گونه‌های گیاهی با عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی_ شیمیایی خاک در منطقه حفاظت شده کبیر کوه (استان ایلام) نشان داد که عوامل جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا بر تنوع گونه‌های گیاهی تأثیرگذار می‌باشند. تالشی و اکبرنیا (Taleshi and Akbarnia, 2012) در تحقیقی در جنگل‌های پایین‌بند شرق نوشهر نشان دادند که تنوع و غنای گونه‌های چوبی و علفی مورد مطالعه با درصد شیب و ارتفاع از سطح دریا همبستگی معنی‌دار مثبت دارند. حیدری و همکاران (Heidari *et al*., 2010) در ارزیابی تنوع زیستی گیاهان علفی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی نشان دادند که ارتفاع از سطح دریا و شیب بر تنوع و غنای گونه های علفی تاثیر معنی‌داری داشته، به‌طوری‌که بیشترین تنوع و غنا در دامنه ارتفاعی پایین و کمترین تنوع و غنا در ارتفاعات بالاتر مشاهده شد. همچنین نتایج آنها نشان داد که جهت دامنه بر تنوع و غنای پوشش علفی



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

اثر معنی‌داری دارد و جهت جنوبی بالاترین غنا و تنوع گونه‌ای را داشته، در حالی که تفاوت معنی‌داری برای یکنواختی از این نظر مشاهد نگردید. اهوازی و همکاران (Ahvazi *et al.*, 2009) در بررسی تغییرات تنوع گونه‌ای مراتع شرق سمنان در ارتباط با عوامل محیطی نشان داداند که شیب و ارتفاع بر میزان غنا و تنوع گیاهی تاثیر گذاشته است. لارپکرن و همکاران (Larpkern *et al.*, 2009) به این نتیجه رسیدند که در مقیاس مکانی کوچکتر نظیر توده متغیرهای زیست محیطی مانند توپوگرافی از مهمترین عوامل موثر بر غنا و تنوع گونه‌های چوبی بوده و اثر این فاکتورها بیش از دخالت‌های انسانی می‌باشد. آرونسون و شیمدا (Aronson and Shimda, 1992) با استفاده از هفت قاب ثابت ۰/۱ هکتاری تنوع گونه‌ای طبقات ارتفاعی مختلف را در طول گرادیان تغییرات اقلیمی (مدیترانه‌ای به بیابان)، در ۵ سال متوالی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که حداکثر تنوع گونه‌ای در ارتفاعات بالای رژیم مدیترانه‌ای وجود دارد و با دور شدن از این ناحیه و نزدیک شدن به مناطق بیابانی پایین‌دست این تنوع به شدت کاهش می‌یابد. در عین حال با نزدیک شدن به رژیم بیابانی، غنای گونه‌ای گیاهان یکساله افزایش می‌یابد. وتاس و گرینس (Vetaas and Grytnes, 2002) با مطالعه تغییرات غنای گونه‌ای با ارتفاع در منطقه هیمالایا در نپال نشان دادند که بین تغییرات غنای گونه‌ای با ارتفاع یک رابطه خطی وجود دارد. همچنین اظهار داشتند حداثر غنای گونه‌ای در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰-۲۵۰۰ متر وجود دارد.

جنگل‌های زاگرس به‌عنوان وسیع‌ترین ناحیه رویشی ایران و با پنج میلیون هکتار مساحت، حدود ۴۰ درصد کل جنگل‌های ایران را به خود داده است. این جنگل‌ها مهمترین منابع تولید آب کشور به حساب می آیند به‌طوری‌که براساس منابع موجود سالانه ۱۵۴ میلیارد مترمکعب آب در این منطقه رویشی تولید می‌شود. وجود رودخانه‌های پرآبی که از این جنگلها سرچشمه می‌گیرند، سبب شده که این منطقه تمرکز جمعیتی بالایی نیز داشته باشد. به‌طوری‌که در این محدوده رویشی حدود یک میلیون نفر به‌طور مستقیم با جنگل در ارتباط هستند (Ebrahimi, 2005). جنگل‌های زاگرس در غرب کشور، اکوسیستم‌های طبیعی با ارزشی هستند که در آنها تنوع بالایی از گونه‌های گیاهی و جانوری وجود دارد. اما متاسفانه این اکوسیستم‌ها، به دلایل مختلفی در معرض خطر تخریب قرار گرفته و روز به روز از تعداد و کیفیت گونه‌های گیاهی کاسته شده و در معرض خطر نابودی می‌باشند. تغییرات اساسی مشاهده شده در جنگل‌های گستره زاگرس از قبیل کاهش، اختلال و تهدید تنوع زیستی اعم از گیاهی و جانوری این زیست بوم ارزشمند کشور، گواه این حقیقت تلخ است که نظم طبیعی این اکوسیستم‌ها به هم خورده و سرنوشتی ناخوشایند را برای این اندوخته ارزشمند ایرانیان رقم زده است. بنابراین در این مطالعه سعی شد، تنوع گونه‌های گیاهی زیر اشکوب این جنگل‌ها در ارتباط با برخی عوامل بوم‌شناختی با این فرضیه که آیا این عوامل می‌توانند تاثیر معنی‌داری بر تنوع گیاهی بگذارند، مورد

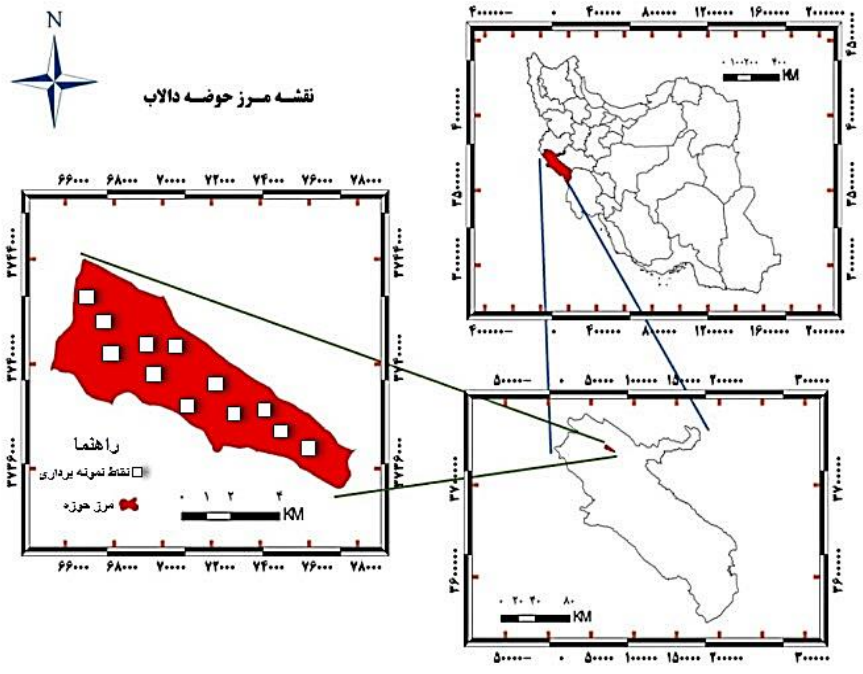


[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

بررسی قرار گیرد تا بدین وسیله بتوان با دیدی بهتر نسبت به احیاء و مدیریت منطقی این اکوسیستم اقدام نمود.

## مواد و روش‌ها

**معرفی منطقه:** حوضه آبخیز دالاب از نظر موقعیت جغرافیایی در´۲۷ ″۴۰ °۴۶ تا ´۰۰ ″۱۵ °۴۶ طول شرقی و ´۵۲ ″۲۶ °۳۳ تا ´ ۴۳ ″۱۸ ° ۳۳ عرض شمالی با حداقل ارتفاع ۱۱۰۰ متر تا حداکثر ارتفاع ۳۷۰۰ متر به مساحت ۳۹/۱۳ کیلومتر مربع، در ۲۰ کیلومتری شمال غربی ایلام قرار دارد. آمار ۲۶ ساله حوزه مورد مطالعه نشان داد که میانگین دمای حوضه ۱۶/۷ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالانه آن ۶۳۵/۵ میلی‌متر می‌باشد؛ بنابراین اقلیم این منطقه طبق روش دمارتن، مدیترانه‌ای می‌باشد. این استان از تنوع گونه‌ای زیادی برخوردار است به‌طوری‌که تا کنون ۱۰۰۰ گونه گیاهی شناسایی شده است که ۵۰ گونه آن از گیاهان کاشته شده و بقیه حالت خودروی دارند. این گونه‌ها متعلق به ۹۱ تیره گیاهی می‌باشند که تیره مرکبیان با ۱۴۰ گونه بیشترین تعداد گونه را دارند. همچنین تعداد ۱۳۵ گونه درختی و درختچه‌ای و بقیه فرم بوته‌ای و علفی دارند (Nemati *et al.*, 2009).




**شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در قالب کشور، استان و حوزه**



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

منطقهٔ مورد مطالعه دارای چهار تیپ رویشی مهم است که عبارتند از:

۱- تیپ *Quercus persica - Bromus tectorum*

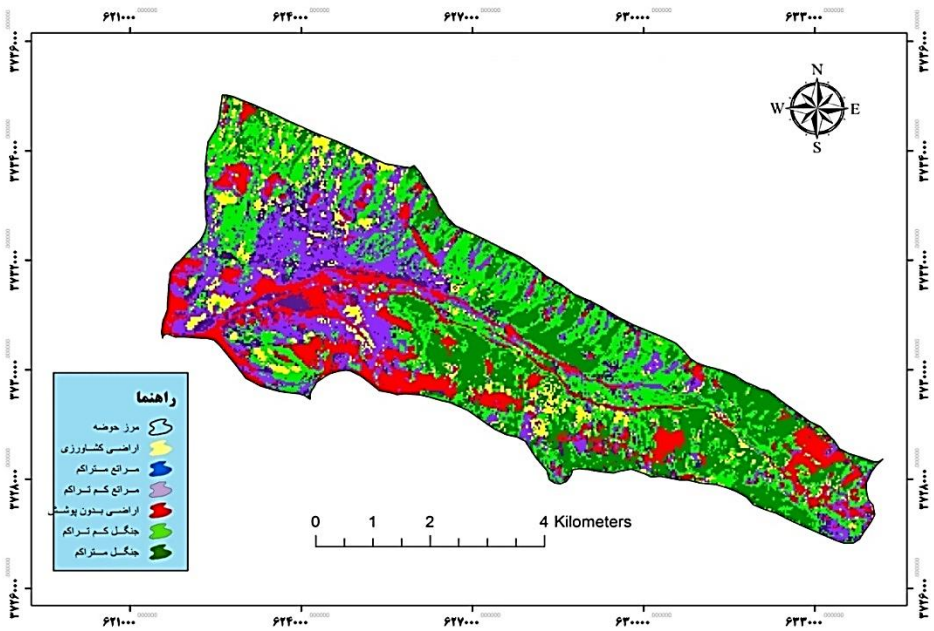
۲- تیپ *Quercus persica – Bromus tomentellus*

۳- تیپ *Quercus cornulaca– Astragalus gossypinus*

۴- تیپ *Quercus persica –Poa bulbosa*

مهمترین گونه‌های همراه در تیپ‌های مذکور گونه‌های زیر بودند.

*Medicago minima – Allium longispathum – Alyssum marginatum– Arenaria serpyllifolia- Aegilops triuncialis - Centaurea conifera -Cynodon dactylon - Phlomis oliveri - Euphorbia sp - Traxacum syriacum- Marrobium vulgar- Eryngium Billardieri - Eremopoa persica - Galium aparine - lathyrus sativus - Sanguisorba minor - Ranunculus asiaticus - Senecio vernalis - Torilis tenella - Stachys kurdica - Trigonella elliptica - Lactuca serriola - Echium italicum.*




**شکل ۲- نقشه کاربری منطقه مورد مطالعه**



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

## روش تحقیق

به منظور انجام این پژوهش، نمونه‌برداری در واحدهای همگن صورت گرفت. برای تهیه نقشه واحدهای یکسان (فیزیوگرافی) از چهار فاکتور شیب، جهت، ارتفاع و زمین‌شناسی استفاده شد. ، بدین صورت که پس از برداشت موقعیت محدودهٔ مورد مطالعه با استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جغرافیایی (GPS) و پیاده کردن آن بر روی نقشهٔ توپوگرافی با مقیاس ۵۰۰۰۰ :۱، محدوده مورد مطالعه مشخص شد. مساحت منطقه در محیط نرم‌افزار Arc GIS تعیین و نقشه‌های جهت جغرافیایی (در چهار جهت اصلی شامل شمال، جنوب، شرق و غرب)، شیب (در چهار طبقه ۲۰-۰، ۴۰-۲۰، ۶۰-۴۰ و بیش از ۶۰ درصد) و ارتفاع (در چهار طبقه ۱۴۰۰-۱۰۰، ۱۷۰۰-۱۴۰۰، ۲۰۰۰-۱۷۰۰ و بیش از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا) منطقهٔ مورد بررسی تهیه شد. در نهایت چهار نقشه را همپوشانی کرده تا مناطق همگن در حوزه مورد مطالعه مشخص شود. بنابراین ۱۲ منطقه همگن با توجه به واحدهای یکسان از نظر شیب، جهت ارتفاع و زمین‌شناسی جدا شدند. سپس با جنگل گردشی، پارامترهای توپوگرافیکی (ارتفاع، شیب و جهت) تعیین شدند. به طوری که ارتفاع از سطح دریا به متر با استفاده از ارتفاع‌سنج، شیب به درصد با استفاده از شیب‌سنج و جهت جغرافیایی با ثبت دقیق آزیموت از بالا به پایین شیب مشخص شد. همچنین تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه و مهمترین گونه‌های همراه آنها جمع‌آوری و شناسایی شدند. سپس در منطقه مرجع حالت‌های مختلف ارتفاع، شیب و جهت با استفاده از چهار ترانسکت ۲۰۰ متری نمونه-برداری به روش تصادفی ـ سیستماتیک صورت گرفت. به طوری که دو تا از ترانسکت‌ها در جهت شیب و دو تای دیگر عمود بر شیب مستقر گردید. در امتداد هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات یک متر مربعی به شکل تصادفی مستقر گردید و تعداد ۴۰ پلات در هر جهت، شیب و طبقه ارتفاعی و تعداد ۴۸۰ پلات در کل منطقه مطالعاتی برداشت شد. به‌دلیل اینکه نمونه‌برداری در مناطق همگن انجام شد و واریانس خصوصیات مورد بررسی کم بود، از این رو، ده پلات نمونه‌برداری در امتداد هر ترانسکت پیاده شد. سطح پلات‌های نمونه‌برداری به روش پلات‌های حلزونی و همچنین تعداد و فاصله پلات‌های نمونه‌برداری با توجه به تغییرات شرایط محیطی و پوشش گیاهی انتخاب شد (Zare, 2014). پس از استقرار پلات‌ها، تعداد افراد متعلق به هرگونه ثبت گردید. جهت تعیین غنای‌گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهینیک، در مطالعه تنوع از شاخص‌های شانون‌واینر، سیمپسون، و در مطالعه یکنواختی از شاخص سیمپسون و پایلو بهره‌گیری شد. جهت نرمال و همگن بودن داده‌ها به ترتیب از آزمون‌های کولموگروف یک نمونه‌ای و لیون استفاده شد. سپس داده‌های برداشت شده از منطقه با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{۱۶}$، با آزمون تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در نهایت نیز از روش دانکن جهت مقایسه تنوع گیاهی در ارتفاع، شیب و جهت‌های مختلف استفاده گردید.



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس یکطرفه نشان داد که اثر ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت بر شاخص‌های تنوع گونه‌ای در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است (جداول ۱، ۲ و ۳).

**جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه غنا، تنوع و یکنواختی در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا**

| شاخص‌ها | میانگین مربعات | درجه آزادی | مقدار F | مقدار P |
|---|---|---|---|---|
| غنا مارگالف | ۰/۰۱۳ | ۳ | ۶/۲۸ | ۰/۰۰** |
| غنا منهینیک | ۰/۱۹۵ | ۳ | ۵/۸۸ | ۰/۰۰۵** |
| تنوع شانون وینر | ۱/۶۰۸ | ۳ | ۶/۳۶ | ۰/۰۰** |
| تنوع سیمپسون | ۱/۰۲۵ | ۳ | ۶/۴۲ | ۰/۰۰** |
| یکنواختی سیمپسون | ۰/۴۱۵ | ۳ | ۵/۷۱ | ۰/۰۰۳** |
| یکنواختی پایلو | ۲۸/۴۴ | ۳ | ۱۲/۰۸ | ۰/۰۰** |

** معنی‌داری در سطح یک درصد

**جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه غنا، تنوع و یکنواختی در طبقات مختلف شیب**

| **شاخص‌ها** | میانگین مربعات | درجه آزادی | مقدار F | مقدار P |
|---|---|---|---|---|
| غنا مارگالف | ۰/۲۸۷ | ۳ | ۵/۶۵ | ۰/۰۰۴** |
| غنا منهینیک | ۱/۱۴۷ | ۳ | ۶/۰۹ | ۰/۰۰۵** |
| تنوع شانون وینر | ۱/۷۲۸ | ۳ | ۶/۷۷ | ۰/۰۰** |
| تنوع سیمپسون | ۱/۰۱۵ | ۳ | ۷/۴۲ | ۰/۰۰** |
| یکنواختی سیمپسون | ۰/۷۱۹ | ۳ | ۵/۹۶ | ۰/۰۰۳** |
| یکنواختی پایلو | ۳/۵۸۹ | ۳ | ۹/۷۸ | ۰/۰۰** |

** معنی‌داری در سطح یک درصد

**جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه غنا، تنوع و یکنواختی در طبقات مختلف جهت**

| شاخص‌ها | میانگین مربعات | درجه آزادی | مقدار F | مقدار P |
|---|---|---|---|---|
| غنا مارگالف | ۱۲/۱۲۳ | ۳ | ۸/۰۸ | ۰/۰۰** |
| غنا منهینیک | ۱/۷۰۰ | ۳ | ۶/۰۹ | ۰/۰۰۵** |
| تنوع شانون وینر | ۰/۸۰۴ | ۳ | ۶/۶۳ | ۰/۰۰۴** |
| تنوع سیمپسون | ۵/۷۸۹ | ۳ | ۱۱/۴۲ | ۰/۰۰** |
| یکنواختی سیمپسون | ۱/۴۵۱ | ۳ | ۸/۷۱ | ۰/۰۰۳** |
| یکنواختی پایلو | ۷/۴۷۸ | ۳ | ۱۰/۴۵ | ۰/۰۰** |

** معنی‌داری در سطح یک درصد



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

**ارتفاع:** نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا نشان داد که بیشترین مقدار شاخص‌های غنای مارگالف و منهینک در طبقه ارتفاعی ۱۷۰۰-۱۴۰۰ متر از سطح دریا و کمترین آنها به‌ترتیب در طبقات ارتفاعی ۲۰۰۰< متر و ۱۴۰۰-۱۱۰۰ متر است. بیشترین مقدار شاخص‌های تنوع شانون وینر و سیمپسون در طبقه ارتفاعی ۱۷۰۰-۱۴۰۰ متر و کمترین آنها در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰< متر مشاهده شد. این در حالی است که بیشترین مقدار شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و پایلو نیز در طبقات ارتفاعی ۱۷۰۰-۱۴۰۰ متر و کمترین آنها به ترتیب در طبقات ارتفاعی ۲۰۰۰- ۱۷۰۰ متر و ۲۰۰۰< متر مشاهده شد. لذا با توجه به نتایج می‌توان گفت، تمام شاخص‌ها یک روند افزایشی و سپس کاهشی داشته‌اند (جدول ۴).

**جدول ۴- مقایسه میانگین‌های شاخص‌های مورد بررسی (انحراف معیار ± میانگین) در طبقات ارتفاع از سطح دریا (متر).**

| ارتفاع / شاخص‌ها | ۱۴۰۰ -۱۱۰۰ | ۱۷۰۰ -۱۴۰۰ | ۲۰۰۰ -۱۷۰۰ | >۲۰۰۰ |
|---|---|---|---|---|
| غنا مارگالف | ۱/۲۳a ±۰/۳۱ | ۱/۳a±۰/۲۸ | ۱/۲۴a ±۰/۲۹ | ۱/۱b ±۰/۳۵ |
| غنا منهینیک | ۰/۹۲b ±۰/۱۷ | ۱/۵c±۰/۲ | ۱/۲۲a ±۰/۱۴ | ۱/۲a ±۰/۱۵ |
| تنوع شانون وینر | ۲/۹۲b ±۱/۱ | ۳/۳a±۱/۰۲ | ۳/۱c ±۰/۸۵ | ۲/۹۰b ±۱/۱ |
| تنوع سیمپسون | ۰/۷۲b ±۰/۲۹ | ۰/۷۹a±۰/۴ | ۰/۷۰c ±۰/۳۵ | ۰/۵۹d ±۰/۳۱ |
| یکنواختی سیمپسون | ۰/۶۹c ±۰/۵۵ | ۰/۷۲b±۰/۵ | ۰/۵۱a ±۰/۵۱ | ۰/۷۱b ±۰/۴۷ |
| یکنواختی پایلو | ۰/۶۶a ±۰/۳۶ | ۰/۸۰b±۰/۲ | ۰/۸۰b ±۰/۲۵ | ۰/۵۱c ±۰/۳۲ |

حروف نامشابه در هر ردیف وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد

**شیب:** نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در طبقات مختلف شیب نشان داد که بیشترین مقدار شاخص‌های غنای مارگالف و منهینک در طبقه شیب ۴۰-۲۰ درصد و کمترین آنها در طبقه شیب ۲۰-۰ درصد است. بیشترین مقدار شاخص‌های تنوع شانون وینر و سیمپسون در طبقه شیب ۴۰-۲۰ درصد و کمترین آنها در طبقه شیب ۶۰< درصد مشاهده شد. این در حالی است که بیشترین مقدار شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و پایلو نیز در طبقه شیب ۴۰- ۲۰ درصد و کمترین آنها در طبقه شیب ۶۰< درصد مشاهده شد (جدول ۵).



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

**جدول ۵- مقایسه میانگین‌های شاخص‌های مورد بررسی (انحراف معیار ± میانگین) در طبقات شیب (درصد)**

| شاخص‌ها / شیب | ۰ -۲۰ | ۲۰ -۴۰ | ۴۰ -۶۰ | >۶۰ |
|---|---|---|---|---|
| غنا مارگالف | ۱/۵۸c ±۰/۸۶ | ۱/۶۷b ±۰/۷ | ۱/۹۲a ±۰/۱۰ | ۱/۳۳b ±۰/۵۵ |
| غنا منهینیک | ۱/۰۲c ±۰/۴۱ | ۱/۲۸a ±۰/۴ | ۱/1b ±۰/۱۰ | ۱/۰۱c ±۱/۰۱ |
| تنوع شانون وینر | ۳/۵c ±۱/۰۵ | ۴/۰۲b ±۱/۱۰ | ۳/۶۹d ±۰/۸۵ | ۳/۳۱a ±۰/۹۶ |
| تنوع سیمپسون | ۰/۷۵a ±۰/۲۸ | ۰/۸۱b ±۰/۳۷ | ۰/۷۰a ±۰/۳ | ۰/۶۳c ±۰/۲۹ |
| یکنواختی سیمپسون | ۰/۸۲b ±۰/۶ | ۰/۸۸a ±۰/۵ | ۰/۸۰b ±۰/۴۵ | ۰/۶۶c ±۰/۳۳ |
| یکنواختی پایلو | ۰/۷۲c ±۰/۱۱ | ۰/۸۸b ±۰/۲۵ | ۰/۶۵a ±۰/۳۲ | ۰/۶۰a ±۰/۳۵ |

حروف نامشابه در هر ردیف وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد

**جهت:** نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای در جهات مختلف نیز نشان داد که بیشترین مقدار تمام شاخص‌های تنوع گونه‌ای در جهت شمالی و کمترین آنها در جهت جنوبی است و دامنه‌های شرقی و غربی در حد واسطه این دو جهت هستند. (جدول ۶).

**جدول ۶- مقایسه میانگین‌های شاخص‌های مورد بررسی (انحراف معیار ± میانگین) در جهات مختلف**

| شاخص‌ها / جهت | شمال | جنوب | شرق | غرب |
|---|---|---|---|---|
| غنا مارگالف | ۱/۶۵a ±۰/۷۵ | ۱/۱۷c ±۱/۰۵ | ۱/۲۵b ±۰/۵۶ | ۱/۱۵c ±۰/۲۵ |
| غنا منهینیک | ۱/۵۶b ±۰/۵۲ | ۱/۰۸c ±۱/۱ | ۱/۳۲a ±۰/۷۷ | ۱/۲۲d ±۰/۷۴ |
| تنوع شانون وینر | ۳/۵a ±۰/۵۸ | ۱/۱۸b ±۰/۵۶ | ۲/۶c ±۰/۸۸ | ۱/۳۲d ±۰/۸۹ |
| تنوع سیمپسون | ۰/۹۶c ±۰/۷۱ | ۰/۲۶a ±۰/۲۵ | ۰/۹۲c ±۰/۸۵ | ۰/۳۵b ±۰/۷۲ |
| یکنواختی سیمپسون | ۰/۷۶a ±۰/۶۳ | ۰/۳۸b ±۰/۳۶ | ۰/۷۰a ±۰/۲۸ | ۰/۵۲c ±۰/۲۳ |
| یکنواختی پایلو | ۰/۸۹a ±۰/۲۸ | ۰/۷۱c ±۰/۳ | ۰/۸۱ab ±۰/۳۵ | ۰/۷۶b ±۰/۳۶ |

حروف نامشابه در هر ردیف وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه که در راستای بررسی تنوع گیاهان زیر اشکوب جنگل‌های بلوط بود، نشان داد که شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی، تحت تأثیر عوامل بوم‌شناختی و توپوگرافیکی (ارتفاع، شیب و جهت)، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند. علاوه بر تاثیر عوامل مورد بررسی در این مطالعه بر تنوع، کاهش تراکم درختان در این جنگل‌ها مزید بر علت شده است تا تنوع گیاهی در این اکوسیستم‌ها دستخوش تغییر شود. زیرا وضعیت نامناسب جنگل‌های بلوط و کاهش تراکم درختان این جنگل‌ها در سالهای اخیر،



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

کاهش عملکرد، افزایش آفات، بیماریها و علف‌های هرز و همچنین کاهش حاصلخیزی و حفاظت خاک و کاهش تنوع گیاهی زیر اشکوب را به دنبال داشته است. با توجه به آنچه که در بخش نتایج ذکر شد، می‌توان اذعان کرد، بیشترین مقدار شاخص‌های غنا مارگالف و منهینک، تنوع شانون وینر و سیمپسون و بیشترین مقدار شاخص‌های یکنواختی سیمپسون و پایلو در طبقه ارتفاعی ۱۷۰۰- ۱۴۰۰ متر از سطح دریا، مشاهد شدند. به طوری که تمام شاخص‌ها یک روند افزایشی و سپس کاهشی داشته‌اند. بنابراین با توجه به یافته‌های به دست آمده می‌توان خاطر نشان نمود، حداکثر تنوع گونه‌ای در ارتفاعات میانی بوده و با افزایش ارتفاع تنوع گونه‌ای کاهش یافته است. وجود حداکثر تنوع در تیپ‌های *Poa bulbosa-Quercus persica* که در بخش میانی حوزه قرار گرفته بودند و همچنین کاهش تنوع در تیپ‌های گیاهی *Quercus persica – Bromus tomentellus* و *Quercus cornulaca- Astragalus gossypinus* که در قسمت‌های بالا و پایین حوزه قرار داشتند، از درست بودن نتیجه به دست حکایت داشت. نتیجه بدست آمده را می‌توان چنین توجیه کرد، که در ارتفاعات بالاتر، کاهش دما، افزایش شدت نور و افزایش وزش باد و به طور کلی شرایط آب و هوایی سخت‌تر، باعث کاهش تنوع گیاهی شده است. اما در ارتفاعات پایین‌تر فشار توریسم و دسترسی راحت‌تر به منابع طبیعی و چرای دام باعث شده است که میزان تنوع گیاهی کاهش یابد. لذا کم بودن میزان غنای گونه‌ای در ارتفاعات پایین‌تر، را می‌توان به قابل دسترس بودن آن برای گردشگران نسبت داد. زیرا گردشگران از طریق سوزاندن تنه درختان، از بین رفتن پوشش علفی، ایجاد آتش، انباشت زباله، لگد کوبی خاک و ... می‌توانند روی غنا و تنوع گونه‌ای منطقه اثر بگذارند. به طوری که اگر این شرایط از حد متعارف و تحمل اکوسیستم فراتر رود سبب عوارض غیر قابل برگشت بر روی پوشش و نهایتاً خاک خواهد گردید. از طرفی استفاده‌های مرتبط با گردشگری و رفت و آمد گردشگران باعث کاهش سطح افق آلی خاک و فشردگی مواد معدنی خاک می‌گردد. لذا تغییرات فوق در خصوص خاک تاثیر نامطلوب بر رشد و مقاومت گیاهان دارد. کائو و همکاران (Kuoa *et al.*, 2014) اذعان می‌کنند، رفت وآمد گردشگران، باعث شکستگی و ضربدیدگی پوشش گیاهی و در نتیجه کاهش ظرفیت زادآوری و مقاومت گیاهان می‌شود و به این ترتیب باعث از بین رفتن پوشش گیاهی به صورت مستقیم می‌گردد. در نتیجه، همه‌ی این عوامل به صورت مستقیم و غیر مستقیم می‌توانند بر غنا و تنوع گیاهان تاثیر منفی داشته باشد و این پارامترها را کاهش دهند. از طرفی، چرای زیاد دام در طبقات ارتفاعی پایین‌تر، منجر به تخریب پوشش گیاهی و کاهش تنوع در این طبقات شده است. زیرا ارتفاعات بالاتر دارای فصل رشد و استفاده چرایی محدوتری نسبت به ارتفاعات پایین‌تر هستند. نیز، شیب کم این مناطق، باعث می‌شود که دام بیشتر از گیاهان بهره‌برداری کرده و منجر به تخریب پوشش گیاهی شود. گراسیا و همکاران (Gracia *et al.*, 2000) و فیشر و همکاران (Fisher *et al.*, 2004) به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافتند. حیدری و همکاران (Heidari *et al.*, 2010) در ارزیابی تنوع زیستی گیاهان علفی در ارتباط



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

با عوامل فیزیوگرافی در اکوسیستم های جنگلی زاگرس میانی در منطقه حفاظت شده دالاب نشان دادند که طبقه ارتفاعی کمتر از ۱۶۰۰، بیشترین تنوع گونه ای را نسبت به دیگر طبقات ارتفاعی داشته و ارتفاعات بیشتر از ۱۸۰۰ کمترین تنوع گونه‌ای را دارند، درحالی که بین سایر طبقات ارتفاعی اختلاف معنی‌داری از نظر تنوع گونه‌ای مشاهده نکردند.

براساس نتایج به‌دست آمده، عامل شیب بر شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی مورد بررسی در این پژوهش، اثر معنی‌دار گذاشته است. گرچه در بیشتر پژوهش‌ها وجود همبستگی منفی بین متغیر شیب و شاخص‌های تنوع زیستی نشان داه شده است؛ اما نتایج این تحقیق نشان داد که این رابطه همواره ثابت نیست. به طوری که در شیب‌های پایین‌تر و بالاتر مقدار تنوع گونه‌ای نسبت به شیب‌های ملایم کمتر می‌باشد. نتایج نشان داد، در شیب‌های بیش از ۶۰ درصد، تنوع گونه‌ای با شدت بیشتری کاهش یافته است. این قضیه را می‌توان اینگونه تحلیل کرد که در نقاط پر شیب، فرسایش خاک شدید و در خیلی از موارد برون‌زدگی سنگ مادری بشدت اتفاق افتاده و خاک وجود ندارد و یا دارای عمق کمی است. در نتیجه گونه‌های کمتر و با فراوانی پایین‌تری نسبت به شیب‌های ملایم‌تر حضور پیدا می‌کنند. آذرنیوند و زارع (Azarnivand and Zare, 2011) بیان می‌کنند، شیب به عنوان یکی از عوامل بوم‌شناختی بر مقدار بارش و پایداری سطح خاک تاثیر می‌گذارد. به طوری که در مناطقی که شیب زیاد است شرایط ناپایدارتری ایجاد می‌کنند. به عبارتی شیب به دلیل زهکشی آب و خارج نمودن آن از دسترس گیاه و شست‌وشوی مواد غذایی، باعث کاهش تنوع شده است. ژانگ و همکاران (Zhang *et al.*, 2012) و مهدوی و همکاران (Mahdavi *et al.*, 2010) به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافتند. اما کارپنتیر و همکاران (Carpentier *et al.*, 2000) بر خلاف نتایج این پژوهش، در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که شیب‌های تند غنا و تنوع بیشتری نسبت به شیب‌های ملایم دارند.

جهت شیب یکی دیگر از عوامل بوم‌شناختی است که می‌تواند تنوع گونه‌های گیاهی را دستخوش تغییر کند. زیرا همان طور که نتایج نشان داد، جهت شیب، تأثیر معنی‌داری بر غنا و تنوع گونه‌ای گذاشته است. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان اذعان کرد، دامنه‌های شمالی بیشتر از جنوبی و همچنین دامنه‌های شرقی بیشتر از غربی، دارای پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای بیشتری هستند. دلیل این قضیه را می‌توان اینگونه تفسیر کرد که در این جهت از دامنه‌ها رطوبت بیشتر خاک، شدت تابش کمتر آفتاب و تبخیر کمتر باعث افزایش تنوع گونه‌ای شده است. در واقع شیب‌های غربی و جنوبی به دلیل مایل بودن زاویه تابش خورشید نسبت به شیب‌های شمالی و شرقی، انرژی خورشیدی بیشتری را دریافت می‌کنند. زیرا درجه حرارت با تغییر جهت شیب از شمال به شرق و سپس از آنجا به غرب و به جنوب افزایش می‌یابد. همچنین توده‌های هوای مدیترانه‌ای و سیبری که ماهیتی سرد دارند، نواحی شرق و شمال ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بنابراین با تاثیر بر اقلیم منطقه می‌تواند تنوع گیاهی را



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

دستخوش تغییر کنند. در حالی که سایر توده های هوایی ورودی به ایران شامل سودانی، حاره ای و مانسون هند ماهیت گرمی دارند و با وزش بر روی دامنه‌ها باعث افزایش تبخیر و کاهش رطوبت در آنها شده و میزان تنوع را در این جهت‌ها کاهش می‌دهند. بنابراین جهت‌های جغرافیایی به کمک عوامل مختلف با تغییرات درجه حرارت و رطوبت تغییرات زیادی در تنوع گیاهان ایجاد می‌کنند. یافته‌های این پژوهش با نتایج گانگ و همکاران (Gong *et al.*, 2008) و زارع همکاران (Zare *et al.*, 2010) مطابقت دارد. ولی با نتایج باندو و همکاران (Badano *et al.*, 2005) در منافات است. علاوه بر موارد ذکر شده می‌توان بیان کرد که کاهش تنوع در دامنه‌های غربی و سپس جنوبی به این علت است که در این جهت‌ها از شیب، رشد علوفه در مرحله پیشرفته‌تری نسبت به شیب‌های شمالی و شرقی قرار دارد و تخریب پوشش گیاهی توسط چرای دام باعث کاهش تنوع در آنها شده است؛ زیرا جهت شیب‌ها اثر چشمگیری بر روی چرای دام دارد. در نهایت نیز براساس نتایج بدست آمده در این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت، ترکیب و تنوع گیاهی واقعی یک اجتماع گیاهی، به عنوان نتیجه تاثیر عوامل بوم‌شناختی روی گیاهان نمود پیدا می‌کند. بنابراین ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت شیب از عوامل مهم بوم‌شناختی هستند که بایستی توجه ویژه‌ای به آنها شود. زیرا اختلافات موجود در توپوگرافی به وجود آمدن تنوع گونه‌ای و پوشش گیاهی متفاوتی را باعث می‌شود. به‌طوری‌که این عوامل با تاثیر بر مقدار رطوبت، شدت تابش، دما و ویژگی‌های خاک می‌توانند بر تنوع گونه‌ای تاثیر بگذارند. همچنین پیشنهاد می‌شود با توجه به وسعت زیاد منطقه و فلور نسبتاً غنی آن، مطالعات مشابه دیگری در این منطقه و سایر مناطق، جهت کسب اطلاعات جامع‌تر صورت گیرد.

## منابع


Ahvazi L., Zare M., Azarnivand H. 2009. Studying of the species diversity changes in the East rangelands of Semnan in relation to environmental factors, Journal of Rangeland 4: 552-563. (In Persian)

Aronson J., Shimda A. 1992. Plant species diversity along a Mediterranean desert gradient and its correlation with internal rainfall fluctuation. Journal of Arid Environments, 23: 235-247.

Azarnivand H., Zare M. 2011. Rangeland Ecology, Tehran University Press. (In Persian)

Badano E.I., Cavieres L.A., Molinga-Montenegro M.A. Quiroz C.L. 2005. Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean natural of central Chile, Journal of Arid Environments, 62: 93-108.

Carpentier G.C., Pelissier Raphael1 P. Jean-Pierre H. 2000. F. Sampling strategies for the assessment of tree species diversity. Journal of Vegetation Science 9: 161-172.




[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

Ebrahimi M. 2005. Forest of the Zagros, Tehran University Press, 560p. (In Persian)
Fisher M.A., Fuel P.Z. 2004. Changs in forest vegetation and arbuscular mycorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona. Forest Ecology and Management. 200: 293-311.
Gracia M., Montane F., Retana J. 2007. Over story structure and topographic gradients determining diversity and abundance of understory shrub species in temperate forest in central Pyrenees (NE Spain), Forest Ecology and Management, 242: 391–397.
Grytnes J.A., 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.
Heidari H., Roshan S., Hatami, KH. 2010. Herbaceous plant biodiversity assessment in relation to physiographic factors in forest ecosystems, Journal of Renewable Natural Resources, 1 (2): 28-42
Hickman K.R., Hartnett D.C., Cochran R.C., Owensby C.E. 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tall grass prairie. Journal of Range Management, 57: 58-65.
Kuoa N.W., Hsiaob T.Y., Yu Y.H. 2012. Delphi–matrix approach to SEA and its application within the tourism sector in Taiwan. Environmental Impact Assessment Review. 25:259–80.
Larpkern P., Moe, S.R., Totland Q. 2014. The effects of environmental variables and human disturbance on woody species richness and diversity in a bamboo–deciduous forest in northeastern Thailand, Ecology Research, 24: 147–156
Mahdavi A., Haidari M., Ishaghirad, J. 2010. Investigate the biological diversity of plant species in relation to soil and soil physico-chemical factors in the Kabirkoh protected areas, Journal-RESEARCH and spruce forest. 18(3): 436-42. (In Persian)
Nemati M., Jamzad Z., Noori F., Jalilian, N. 2009. Collection and identification of Kermanshah province flora in order to herbarium establishment. Agriculture and Natural Resources Researches Center of Kermanshah, (In Persian).
Rajendra P., Schmidt S.D., Gnanavelrajah, N. 2010. Relating plant diversity to biomass and soil erosion in a cultivated landscape of the eastern seaboard region of Thailand. Applied Geography: 1-12 pp.
Taleshi H., Akbarinia M. 2012. Biodiversity of woody and herbaceous species in relation to environmental factors in the forests of East Payynband, Journal of Biology 24 (5): 777-766. (In Persian)
Zare M.A. 2014. The Booklet of Plant Sociology, Natural Resources Faculty of Tehran University. (In Persian)
Zare M., Qomi S., Azarnivand H., Pirisahragard H. 2010. Study of the relationship between species diversity and environmental factors (Case Study: Artun



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]

meadows - Fshtdk Taleghan), Journal of Range Management, .171-third year, the second number, 180. (In Persian)

Zhang J.T., Zhang F. 2012, Ecological relations between forest communities and environmental variables in the Lishan Mountain Nature Reserve, China, African Journal of Agricultural Research, 6 (2): 248-259.



[ Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-12 ]