فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۱۸ شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٥٥٥-٥٣٩، (۱۳۸۹)

اثر عوامل فیزیوگرافی و انسانی بر تاج‌پوشش و تنوع گونه‌های چوبی در جنگلهای زاگرس (مطالعه موردی: جنگلهای حفاظت شده قلاجه استان کرمانشاه)

روح‌اله پرما[1*] و شعبان شتایی جویباری[2]

۱*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. پست الکترونیک: parma.rohollah@gmail.com
۲- دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۵

چکیده

به‌منظور بررسی ارتباط بین تاج‌پوشش و تنوع گونه‌های چوبی با عوامل فیزیوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، جهات جغرافیایی و شیب دامنه) و عوامل انسانی (جاده و مناطق روستایی) در جنگلهای زاگرس، منطقه‌ای به مساحت ۲۱۱۰ هکتار از جنگلهای حفاظت شده قلاجه استان کرمانشاه انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور تعداد ۱۱٤ قطعه نمونه ٦۰×٦۰ متر به‌روش منظم- تصادفی(سیستماتیک) در شبکه‌ای به ابعاد ۲۰۰×٤٥۰ متر پیاده و موقعیت آنها با استفاده از دستگاه GPS ثبت و مشخصه‌های گونه و قطر تاج در دو جهت شمالی- جنوبی و غربی- شرقی برداشت شد. میزان تاج‌پوشش گونه‌های چوبی از طریق محاسبه سطح تاج گونه‌ها در سطح قطعه نمونه بدست آمد. شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون- وینر و سیمپسون، شاخص غنای مارگالف و همچنین شاخص‌های یکنواختی اسمیت- ویلسون و سیمپسون در هر قطعه نمونه محاسبه شد و به‌تفکیک برای طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهات جغرافیایی جدا شد. برای آزمون معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین شاخص‌ها در عوامل مختلف از آزمون دانکن استفاده گردید. همچنین ارتباط این شاخص‌ها و تراکم تاج‌پوشش با متغیر فاصله از جاده و مناطق مسکونی بررسی شد. نتایج نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین مناطق مسکونی و فاصله از جاده با میزان تاج‌پوشش و تنوع گونه‌ای وجود ندارد. نتایج تحلیل همبستگی نشان داد که عوامل فیزیوگرافی با میزان تنوع ارتباط معنی‌داری دارند، به‌طوری که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، میزان غنا و تنوع گونه‌ای افزایش می‌یابد. همچنین در شیب ۲۵ تا٦۰ درصد و دامنه‌های شمالی، بیشترین میزان تاج‌پوشش و تنوع گونه‌ای وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، عوامل فیزیوگرافی و انسانی، تراکم تاج‌پوشش، زاگرس، قلاجه.

مقدمه

تنوع گونه‌ای یکی از خصوصیات مهم جوامع زیستی است که به روشهای مختلفی اندازه‌گیری می‌شود (Krebs, 1988). تنوع ارگانیسم‌ها، اندازه‌گیری تنوع و آزمون فرض‌هایی درباره علل تنوع ازجمله مسائلی هستند که مدت‌های مدیدی مورد علاقه اکولوژیست‌ها بوده‌اند (Barnes *et al.*, 1998). جنگلهای زاگرس ازجمله مناطق مهم و با ارزش منابع طبیعی کشور ایران است که وسعتی بیش از یک‌پنجم سطح کشور و جمعیتی حدود یک‌سوم جمعیت کل ایران را در خود جای داده است. تعداد گونه‌های چوبی آن بیش از ۱۹۰ گونه است که در سطح ۵/۲ میلیون هکتار این جنگلها وجود دارند (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). تخریب جنگلهای زاگرس سبب می‌شود که اهمیت حفظ، نگهداری و احیاء این جنگلهای با ارزش بیشتر شود. برای احیاء این جنگلها و غنی‌سازی آنها باید نیازها و خصوصیات اکولوژیکی رویشگاه‌های گونه‌های موجود در آن شناخته شوند (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲) و نقش تمام عوامل رویشگاهی از قبیل ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه مورد بررسی قرار گیرند. در این صورت است که با

Archive of SID
www.SID.ir

شناخت‌های بدست آمده از گونه‌ها و رویشگاه‌های آنها، جنگل‌کاری با هزینه کمتر و موفقیت و بازده بیشتری انجام می‌گیرد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷). شناسایی نحوه پراکنش درختان جنگلی، نحوه آمیختگی، فراوانی، غلبه و حضور آنها، همراه با مشخصات و شرایط رویشگاهی و فیزیوگرافی آنها از مهمترین اصول برنامه‌ریزی جنگل می‌باشد و می‌تواند در برنامه‌ریزی دقیق‌تر بر واحدهای جنگلی کمک زیادی نمایند (شتایی جویباری، ۱۳۸۲). مدیریت اصولی و صحیح جنگل می‌تواند به افزایش تنوع بیولوژیکی منتهی گردد (Larsen, 1995; Halpern & Spies, 1995). بحث تنوع زیستی اغلب در اصطلاح تنوع گونه‌ای یا تنوع اکوسیستم‌ها متمرکز شده و تنوع گونه‌ای (Species diversity) مشهورترین آنهاست (Lust & Nachtergale, 1996; Daniels, *et al*., 1995). تنوع گونه‌ای شامل تعداد گونه‌ها (غنا) و تعداد نسبی افراد هر گونه (فراوانی یا یکنواختی) در یک مساحت مشخص یا گروهی از موجودات زنده است. معمولاً تنوع گونه‌ای در سه سطح تنوع آلفا (α)، یعنی تنوع در داخل رویشگاه یا اکوسیستم، تنوع بتا (β)، یعنی تنوع در بین دو رویشگاه یا دو اکوسیستم مجاور هم در امتداد گرادیان محیطی و تنوع گاما (γ) که تنوع در یک سیمای منظر است مطرح می‌باشد (Lust & Nachtergale, 1996; Huston, 1994). بیشتر تحقیقات در زمینه تنوع زیستی بر روی شاخص‌های تنوع آلفا و بتا متمرکزند (Whittaker, 1972; Cumming *et al.*, 1997). در این تحقیق تنوع آلفا با استفاده از شاخص‌های مختلف برآورد شده است. یکی از شاخص‌های مهم تنوع زیستی که در ارزیابی زیستگاه‌ها از آن استفاده زیادی می‌شود، شاخص تنوع گونه‌ایست که میزان آن به ثبات محیط زیست آنها بستگی دارد. از آن جا که این ثبات در اجتماعات و اکوسیستم‌های مختلف متفاوت می‌باشد، وضعیت تنوع گونه‌ای نیز در این مناطق دستخوش تغییرات محیطی خواهد بود. به‌همین دلیل تنوع گونه‌ای اهمیت زیادی در عملکرد و دخالت انسانی در سیستم‌های طبیعی دارد. در واقع یک سیستم زمانی پایدار خواهد بود که گونه‌های تشکیل دهنده آن طی زمان حفظ شوند و نیز جمعیت افراد تشکیل‌دهنده آن دارای نوسانهای زیادی نشود. وجود تنوع گونه‌ای بیشتر نشان دهنده این مطلب است که به‌دلیل شرایط محیطی مساعد، گونه‌های متعدد می‌توانند در محل مستقر شوند (اردکانی، ۱۳۸۳). از طرفی محاسبه شاخص‌های تنوع و مقایسه نتایج آنها روش مفیدی برای مطالعه تنوع زیستی بوده است (Baev & Penev, 1995). همچنین تعیین و مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای (غنا و یکنواختی) با در نظر گرفتن گونه‌ها در جوامع جنگلی برای شناخت دقیق و ارزیابی عملکرد اجرای طرحهای جنگل‌داری از اهمیت به‌سزایی برخوردار است (اسحاقی نیموری و همکاران، ۱۳۸۵). مطالعاتی چند در زمینه تنوع گونه‌های چوبی در ایران و خارج انجام شده است. پوربابایی (۱۳۷۸) تنوع گونه‌های چوبی جنگلهای گیلان را مورد بررسی قرار داد که نتایج نشان‌دهنده مناسبتر بودن شاخص شانون- وینر در این منطقه بود. همچنین حسینی (۱۳۷۹) تنوع زیستی را در جنگلهای سوزنی‌برگ شمال مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد. نتایج وی نشان داد که شاخص تنوع سیمپسون برای محاسبه تنوع این مناطق بهتر است. فلاح‌چای (۱۳۸٤) با بررسی نقش اکولوژیکی ارتفاع از سطح دریا در تنوع گونه‌های درختی در جنگلهای سیاهکل استان گیلان نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا از تنوع گونه‌ها (غنا) کاسته شده، ولی فراوانی گونه‌ها (یکنواختی) افزایش می‌یابد. سهرابی و اکبری‌نیا (۱۳۸٤) در بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافیکی در منطقه جوانرود استان کرمانشاه به این نتیجه رسیدند که تنوع گونه‌ای در جهت‌های شمالی و همچنین در شیب‌های کمتر از ۳۰ درصد بیشتر است. حسینی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی اثر تغییرات ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات کمی

Archive of SID

www.SID.ir

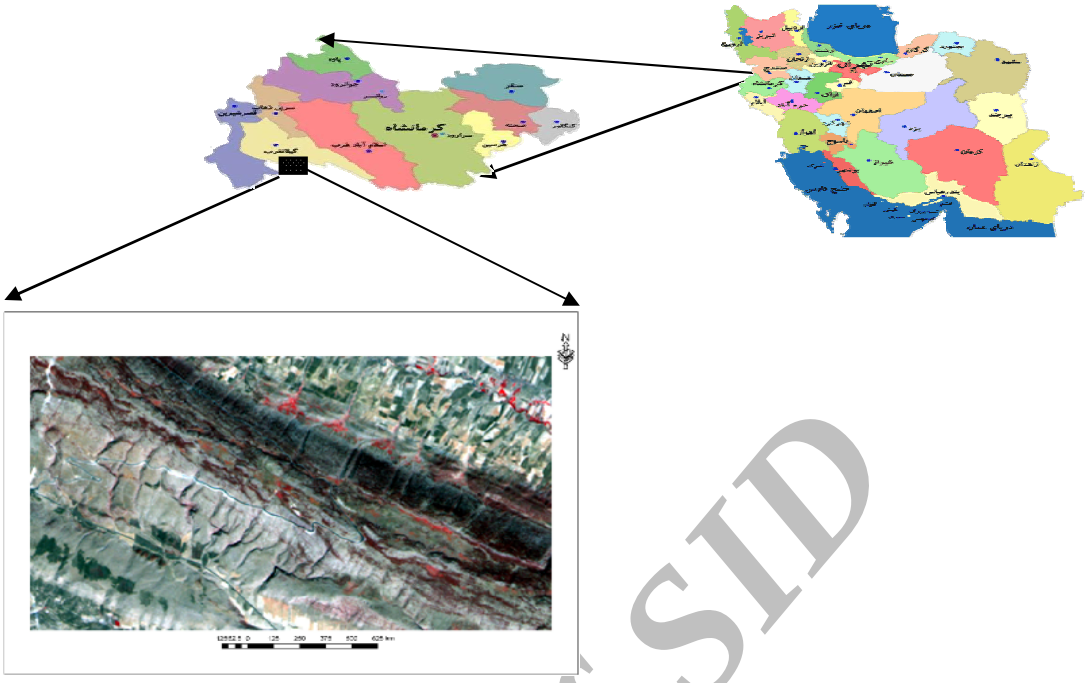
درختان جنگلی در منطقه هیانان ایلام به این نتیجه رسیدند که طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ متر نسبت به دو طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰ و ۲۲۰۰ متر از نظر تراکم و کیفیت درختان از وضعیت مطلوبتری برخوردار می‌باشد. عباسی و همکاران (۱۳۸۸)، در منطقه اشترانکوه لرستان با استفاده از شاخص‌های تنوع و یکنواختی، اثر حفاظت بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که منطقه خارج از مرز حفاظت با زون پیرامونی و زون مرکزی در سطح ۹۹ درصد اختلاف معنی‌دار دارد. Neuman & Starlinger (2001) در سه رویشگاه متفاوت جنگلهای طبیعی، نیمه‌طبیعی و دست‌کاشت، شاخص‌های تنوع را ارزیابی نمودند. به‌نحوی که نتایج بیانگر مناسبتر بودن شاخص شانون–وینر نسبت به دیگر شاخص‌ها بود. براساس اهمیت منابع و مقدار شکنندگی و حساسیت اکوسیستمی، اهداف مدیریتی در مناطق حفاظت شده و درجه حفاظت در این مناطق، متفاوت است. از این رو شناخت مقدار اثر حفاظت در تغییر تعداد گونه‌ها و تنوع گونه‌ای می‌تواند لزوم حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی را توجیه نماید و مبنایی برای طرح‌ریزی و تدوین برنامه‌های مدیریت در مناطق حفاظت شده باشد. در این تحقیق تأثیر عوامل فیزیوگرافی و همچنین تأثیر فاصله از جاده و مناطق مسکونی بر میزان تاج‌پوشش و تنوع گونه‌های چوبی با استفاده از شاخص‌های متداول تنوع زیستی بررسی شده است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه با مساحتی نزدیک به ۲۱۱۰ هکتار، بخشی از جنگلهای حفاظت شده قلاجه در استان کرمانشاه با طول جغرافیایی "۰۵ ′۱۸ °٤٦ تا "۱۸ ′۲۲ °٤٦ شرقی و عرض جغرافیایی"٤۲ ′٥۸ °۳۳ تا "۲٦ ′۰۱ °۳٤ شمالی (شکل ۱) و با دامنه ارتفاعی۱۵۰۰ تا ۲۱۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد که براساس طبقه‌بندی دومارتن، اقلیم سرد و نیمه‌مرطوب دارد. دمای متوسط منطقه ۱۲/۸ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارش سالیانه ٥۱٦/۷ میلی‌متر است (خداکرمی، ۱۳۸۱). در وضعیت فعلی، جنگلی است دواشکوبه که در اشکوب بالا درختان و درختچه‌ها و در اشکوب پایین بوته‌های کوتاه‌تر از یک متر وجود دارند. جهت غالب منطقه شمالی است. گونه‌های درختی و درختچه‌ای این منطقه شامل بلوط ایرانی (*Quercus brantii*)، کیکم (*Acer monspesulanum*)، پسته وحشی (*Pistacia atlantica*)، زالزالک (*Crataegus* spp.)، ارژن (*Amigdalus orientalis*)، انجیر (*Ficus carica*) و پلاخور (*Lonicera nommularifolia*) می‌باشد که گونه بلوط ایرانی با ۷۹ درصد گونه غالب منطقه بوده و پسته وحشی و کیکم هر کدام ۵ درصد و گونه‌های دیگر ۱۱ درصد گونه‌های چوبی منطقه را تشکیل می‌دهند (خداکرمی، ۱۳۸۱).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان کرمانشاه و ایران

روش تحقیق

روش جمع‌آوری داده‌ها

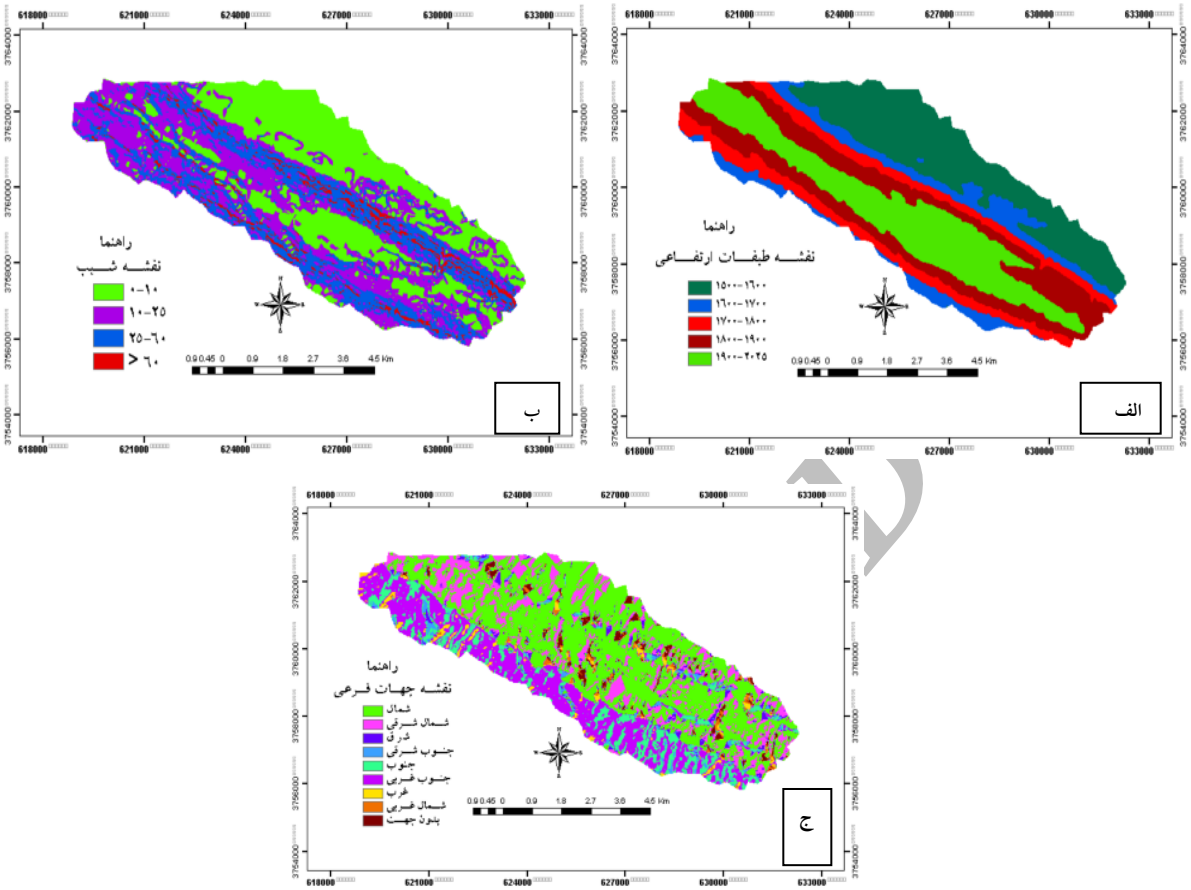
با توجه به ساختار فیزیوگرافی خاص دامنه‌های زاگرس و تنوع گونه‌ای در این نواحی، از روش نمونه‌برداری منظم -تصادفی (سیستماتیک) با ابعاد شبکه آماربرداری ۲۰۰×۴۵۰ متر استفاده شد. ابعاد قطعات نمونه ۶۰×۶۰ متر بوده و مرکز هر قطعه نمونه با استفاده از دستگاه GPS (Global Positioning System) ثبت گردید. اطلاعات نوع گونه تمامی گونه‌های چوبی با قطر برابرسینه بیشتر از ۲/۵ سانتی‌متر، قطر تاج در دو جهت شمالی- جنوبی و غربی- شرقی و مشخصات فیزیوگرافی قطعات نمونه مانند شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا ثبت شده و در نهایت تعداد ۱۱۴ قطعه نمونه پیاده شد.

نقشه عوامل فیزیوگرافی

برای تهیه نقشه‌های اصلی فیزیوگرافی، ابتدا مدل رقومی ارتفاع منطقه (Digital Elevation Model) با استفاده از درون‌یابی منحنی‌های میزان ارتفاعی با فاصله ۲۰ متر تهیه و سپس نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا از مدل رقومی زمین استخراج و طبقه‌بندی شدند. شکلهای ۲- الف تا ۲- ج نقشه‌های فیزیوگرافی منطقه را نشان می‌دهند.

Archive of SID

www.SID.ir



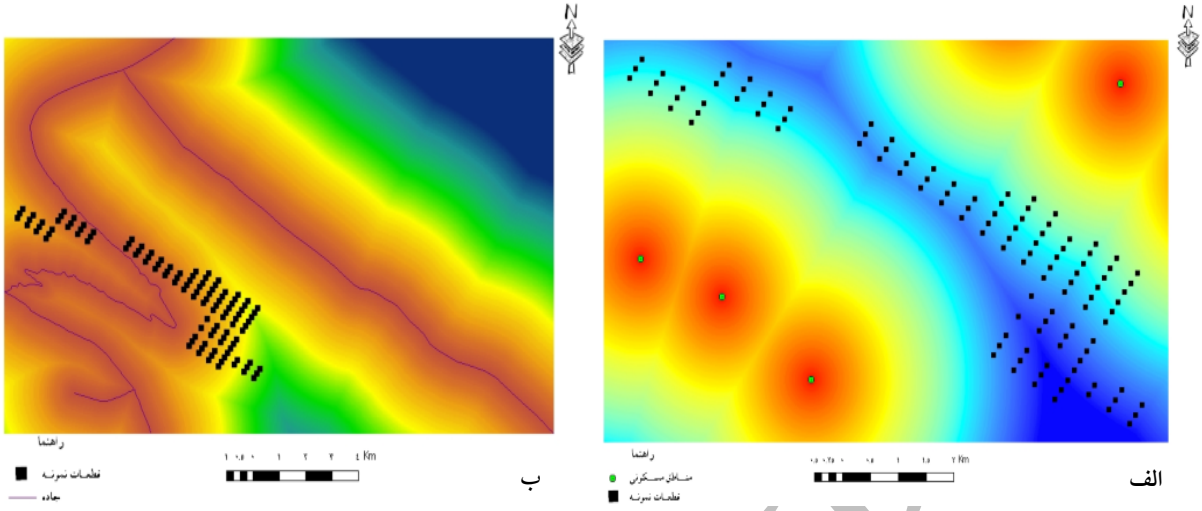
شکل ۲- نقشه‌های طبقات ارتفاعی (الف)، طبقات شیب (ب) و جهات جغرافیایی (ج) در منطقه مورد مطالعه

نقشه فاصله از مناطق مسکونی و جاده

به‌منظور تهیه این نقشه‌ها، موقعیت این اطلاعات از نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی منطقه استخراج و نقشه فاصله از جاده و مناطق مسکونی در محیط GIS تهیه و به فواصل منظم ٤۰۰ متری طبقه‌بندی شدند (شکل ۳). سپس داده‌های فاصله از جاده و مناطق مسکونی با قطعات نمونه در محیط SPSS 13 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- وضعیت پراکنش قطعات نمونه در فواصل متفاوت از مناطق مسکونی (الف) و جاده‌ها (ب)

محاسبه تنوع گونه‌ای

برای محاسبه و ارزیابی تنوع در سطح آلفا در منطقه از مهمترین شاخص‌ها شامل شانون- وینر (Shannon-Wiener, 1949) و سیمپسون (Simpson, 1949) برای تنوع گونه‌ای، شاخص مارگالف (Margalef, 1972) برای غنا و شاخص‌های اسمیت- ویلسون (Smith, 1996) و سیمپسون (Waite, 2000) برای یکنواختی استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱- شاخص‌های مورد استفاده و رابطه آنها

شاخص	رابطه
شاخص تنوع شانون- وینر (Shannon-Wiener, 1949)	$H' = \sum_{i=1}^{s}(p_i)(\log_2 p_i)$
شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون (Simpson, 1949)	$1-D = 1-\sum_{i=1}^{s}\left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$
شاخص غنای مارگالف (Margalef, 1972)	$R_1 = \frac{S-1}{L_n(N)}$
شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون (Smith, 1996)	$E_{var} = 1-\left(\frac{2}{\pi}\right)\left\lvert\arctan\left\{\frac{\sum_{i=1}^{s}\left(\log_e(n_i)-\sum_{j=1}^{s}\log_e(nj)/s\right)^2}{s}\right\}\right\rvert$
شاخص یکنواختی سیمپسون (Waite, 2000)	$E_{1/D} = \frac{1/\hat{D}}{S}$

H: شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر، n_j: فراوانی گونه jام، 1-D: شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، P_i: نسبت افراد یا وفور گونه iام به کل گونه‌ها، R_1: شاخص غنای مارگالف، S: تعداد گونه‌ها، $\hat{D}$: مقدار شاخص سیمپسون، Evar: شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون، N: فراوانی تمام گونه‌ها و n_i: فراوانی گونه iام می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

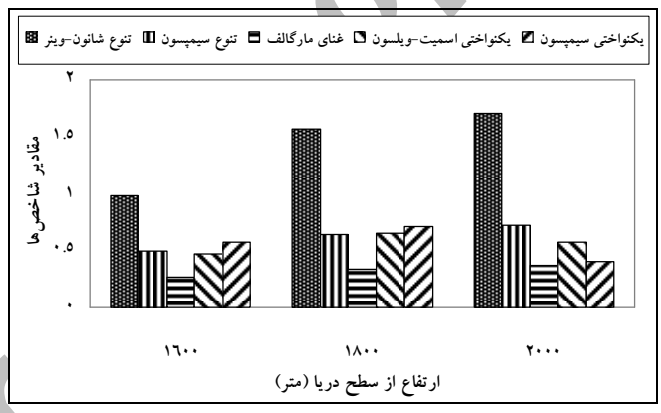
تجزیه و تحلیل داده‌ها

با توجه به شرایط حاکم بر جنگلهای زاگرس از نظر شاخه‌زاد بودن، به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، مقیاس چیرگی هر گونه به درصد تاج‌پوشش آنها تبدیل شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. پس از محاسبه شاخص‌های مهم تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ها در قطعات نمونه و استخراج مقادیر ارتفاع، شیب، جهت دامنه و فاصله از جاده و مناطق مسکونی در هر یک از قطعات نمونه، داده‌ها با استفاده از آزمون چندگانه دانکن برای بررسی تفاوت معنی‌داری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

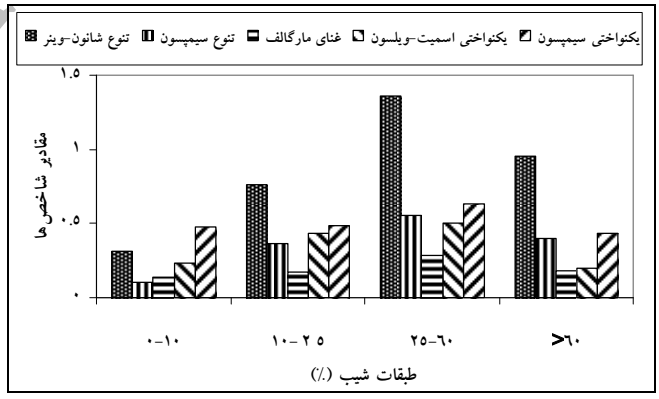
نتایج

الف) اثر ارتفاع از سطح دریا بر تنوع گونه‌ای

براساس نتایج بدست آمده، بین افزایش ارتفاع از سطح دریا با تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای ارتباط معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. شکل ٤ بیانگر این مطلب است که با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان تنوع افزایش می‌یابد. به‌عبارتی، غنا و تنوع گونه‌ای با ارتفاع از سطح دریا همبستگی مثبت دارند. میزان شاخص‌های تنوع شانون- وینر، سیمپسون و غنای مارگالف در شکل ٤ مؤید این مطلب است که ارتفاع از سطح دریا نقش مؤثری در تغییرات تنوع گونه‌ای حاکم بر اکوسیستم جنگل مورد مطالعه دارد. شاخص شانون- وینر نسبت به شاخص تنوع سیمپسون، تفاوت در طبقات مختلف ارتفاعی را بهتر نشان می‌دهد.



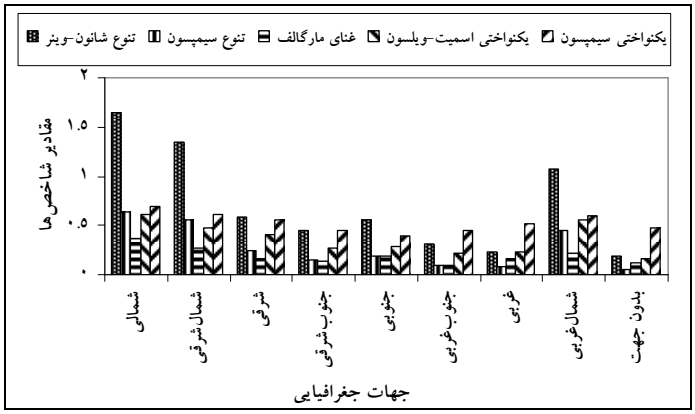
شکل ٤- رابطه بین شاخص‌ها و عامل ارتفاع از سطح دریا



شکل ٥- رابطه بین شاخص‌ها و عامل شیب

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٦- رابطه بین شاخص‌ها و عامل جهت جغرافیایی

ب) اثر شیب بر تنوع گونه‌ای

نتایج نشان داد که بین تنوع گونه‌های موجود در طبقات شیب، در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. ضمن این که در طبقه شیب ٦٠-٢٥ درصد، بیشترین میزان تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های شانون- وینر و سیمپسون بدست آمد (شکل ۵).

ج) اثر جهت دامنه بر تنوع گونه‌ای

با توجه به این که ارتباط بین طبقات جهت دامنه و تنوع در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود، نتایج نشان‌دهنده تنوع گونه‌ای بیشتر در جهات شمالی، شمال‌شرقی و شمال‌غربی نسبت به جهات دیگر جغرافیایی است. همچنین شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص یکنواختی سیمپسون بهتر توانستند این تفاوت‌ها را نشان دهند (شکل ٦).

د) اثر فاصله از جاده و مناطق مسکونی بر تنوع گونه‌ای و تاج‌پوشش

پس از تعیین فاصله هر کدام از قطعات نمونه با جاده و مناطق مسکونی و تهیه نقشه هر کدام از آنها (شکل ۳)، اقدام به بررسی همبستگی آنها با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون گردید. همان‌طور که در جدول ۲ ارائه شده است، بین متغیر فاصله از جاده با هر کدام از متغیرهای تنوع گونه‌ای و تاج‌پوشش ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. همچنین بین فاصله از مناطق مسکونی با هر کدام از این دو متغیر وابسته، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون

متغیرها	تاج‌پوشش	تنوع گونه‌ای
فاصله از جاده	۰/۰۸۰	۰/۵۳٤
فاصله از منطقه مسکونی	۰/۰۷۸	۰/۲۸٦

نتایج تجزیه و تحلیل آماری

نتایج تجزیه واریانس ارتباط میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای و یکنواختی گونه‌های مختلف با عوامل فیزیوگرافی ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت در جدولهای ۳ تا ۵ ارائه شده‌اند. تعداد ٥٤ قطعه نمونه در دامنه ارتفاعی ١٦٠٠ متر، ۳۹ قطعه نمونه در دامنه ارتفاعی۱۸۰۰ متر و ۲۱ قطعه نمونه در دامنه ارتفاعی ۲۰۰۰ متر قرار گرفته‌اند. با توجه به نتایج حاصل از آزمون دانکن، شاخص‌های تنوع سیمپسون و یکنواختی سیمپسون در بین طبقات ارتفاعی ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ اختلاف

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌داری ندارند. اما میانگین این شاخص‌ها در طبقات ارتفاعی اختلاف معنی‌دار داشت. اختلاف غنای گونه‌ای طبقات ارتفاعی مختلف با توجه به نتایج شاخص غنای مارگالف کاملاً معنی‌دار است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون دانکن برای طبقات مختلف ارتفاعی

نوع شاخص	طبقات ارتفاعی (متر)	میانگین	گروه‌بندی دانکن
تنوع شانون- وینر	۱٦۰۰	۰/٤۹۸۰	c
	۱۸۰۰	۱/۱۲٥۷	b
	۲۰۰۰	۱/٥٦۳۳	a
تنوع سیمپسون	۱٦۰۰	۰/۱۸٦۷	b
	۱۸۰۰	۰/٥٦۳٥	a
	۲۰۰۰	۰/٦	a
غنای مارگالف	۱٦۰۰	۰/۱٤٤٥	c
	۱۸۰۰	۰/۳۱۱۷	b
	۲۰۰۰	۰/٤۷۰۰	a
یکنواختی اسمیت- ویلسون	۱٦۰۰	۰/۳۰۷٥	c
	۱۸۰۰	۰/٥۳۱۷	a
	۲۰۰۰	۰/٤٦۳۳	ab
یکنواختی سیمپسون	۱٦۰۰	۰/٤۹۹۹	b
	۱۸۰۰	۰/٦۱۸۳	a
	۲۰۰۰	۰/٦۱۳۳	a

تعداد ۲۵ قطعه نمونه در طبقه شیب ۱۰-۰ درصد، ٤۳ قطعه نمونه در طبقه شیب ۲۵-۱۰ درصد، ۳۲ قطعه نمونه در طبقه شیب ٦۰-۲۵ درصد و ۱٤ قطعه نمونه در طبقه شیب بیشتر از ٦۰ درصد قرار گرفته‌اند. مطابق با نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آزمون دانکن، شاخص‌های تنوع شانون- وینر و سیمپسون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین طبقات مختلف شیب هستند. شاخص غنای مارگالف بیان کننده عدم اختلاف معنی‌دار بین طبقات شیب ۱۰-۰ درصد و ۲۵-۱۰ درصد می‌باشد. مطابق با شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون بین طبقات شیب ۲۵-۱۰ درصد و ٦۰-۲۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. شاخص یکنواختی سیمپسون هم بیان کننده عدم اختلاف معنی‌دار بین طبقات شیب ۱۰-۰ درصد و ۲۵-۱۰ درصد و همچنین بین طبقات ٦۰-۲۵ درصد و بیشتر از ٦۰ درصد می‌باشد (جدول ٤).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- نتایج حاصل از آزمون دانکن برای طبقات مختلف شیب

نوع شاخص	طبقات شیب (درصد)	میانگین	گروه‌بندی دانکن
تنوع شانون- وینر	۰-۱۰	۰/۳۱۱۹	d
	۱۰-۲۵	۰/۹۰٤۲	c
	۲۵-٦۰	۱/۳۵۷٦	b
	>٦۰	۱/۷٤۱٦	a
تنوع سیمپسون	۰-۱۰	۰/۱۰۰٦	d
	۱۰-۲۵	۰/۳٦٤۲	c
	۲۵-٦۰	۰/۵۵۷۱	b
	>٦۰	۰/٦۷۹۰	a
غنای مارگالف	۰-۱۰	۰/۱۳۸۲	c
	۱۰-۲۵	۰/۱۷۲۱	c
	۲۵-٦۰	۰/۲۸۷۱	b
	>٦۰	۰/۳۸۷۲	a
یکنواختی اسمیت- ویلسون	۰-۱۰	۰/۲۳۵۳	c
	۱۰-۲۵	۰/٤۳۵۳	b
	۲۵-٦۰	۰/۵۰۱٤	b
	>٦۰	۰/٦۸	a
یکنواختی سیمپسون	۰-۱۰	۰/٤۷۳٦	b
	۱۰-۲۵	۰/۷۸۸۹	b
	۲۵-٦۰	۰/٦۳٦۱	a
	>٦۰	۰/۷۱۸۱	a

تعداد ۲٦ قطعه نمونه در جهت شمالی، ۲۳ قطعه نمونه در جهت شمال‌شرقی، ۱۵ قطعه نمونه در جهت شرقی، ۵ قطعه نمونه در جهت جنوب‌شرقی، ۹ قطعه نمونه در جهت جنوبی، ۱۰ قطعه نمونه در جهت جنوب‌غربی، ٦ قطعه نمونه در جهت غربی، ۱۲ قطعه نمونه در جهت شمال‌غربی و ۸ قطعه نمونه بدون جهت می‌باشند.

مقدار تنوع گونه‌ای براساس شاخص تنوع شانون- وینر در جهات شمالی، شمال‌شرقی و شرقی نسبت به دیگر جهات جغرافیایی معنی‌دار می‌باشد. همچنین بین جهات جنوب‌شرقی، جنوبی، جنوب‌غربی و غربی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. براساس شاخص تنوع سیمپسون، بین جهات جنوبی با جنوب‌شرقی، جنوبی با جنوب‌غربی، جنوب‌غربی با شمال‌غربی و غربی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. اما بین جهات شمالی، شمال‌شرقی، شرقی و بدون جهت اختلاف کاملاً معنی‌دار است. براساس شاخص غنای مارگالف، اختلاف معنی‌داری بین جهات شمالی با شمال‌شرقی و همچنین جهات جنوبی، جنوب‌شرقی، شرقی، جنوب‌غربی، غربی و شمال‌غربی وجود ندارد. نتایج حاصل از شاخص یکنواختی اسمیت- ویلسون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین جهات شمالی با شمال‌شرقی و شرقی، جنوبی با جنوب‌شرقی و جنوب‌غربی و همچنین غربی با جنوب‌غربی، شمال‌غربی و بدون جهت می‌باشد. نتایج حاصل از شاخص یکنواختی سیمپسون نیز بیانگر این مطلب است که جهات شمالی با شمال‌شرقی و شرقی، جنوبی با جنوب‌شرقی، جنوب‌غربی، شرقی، غربی و شمال‌غربی اختلاف معنی‌داری ندارند (جدول ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٥- نتایج حاصل از آزمون دانکن برای جهات مختلف جغرافیایی

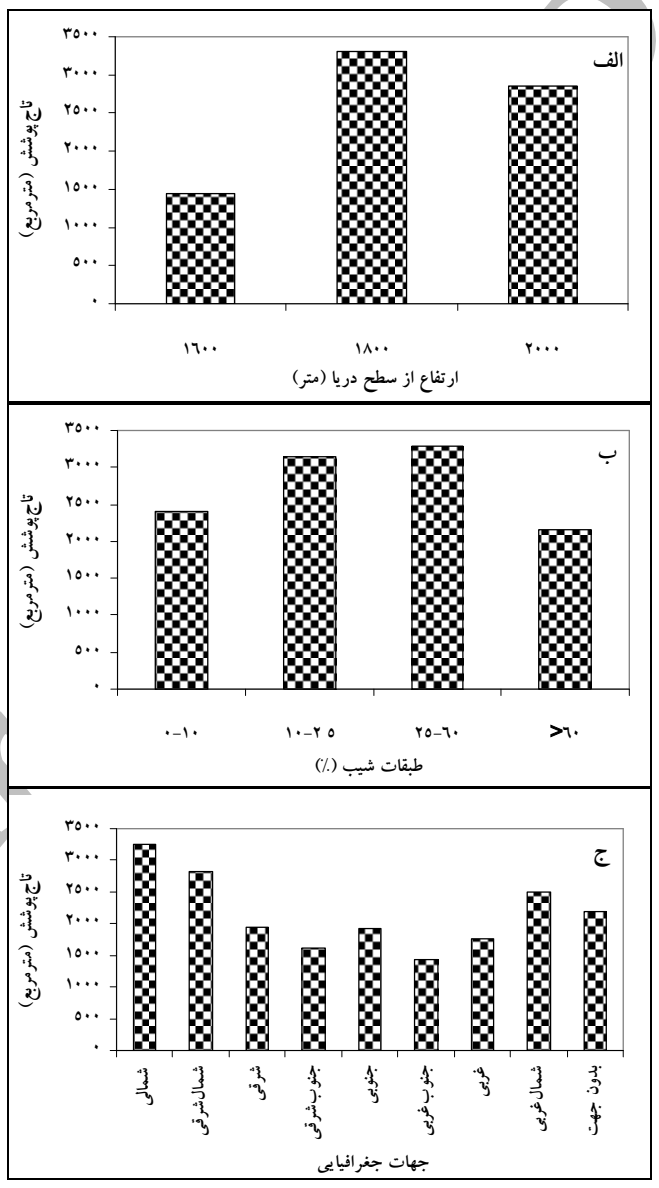
نوع شاخص	جهات جغرافیایی	میانگین	گروه‌بندی دانکن
تنوع شانون- وینر	شمالی	۱/٦٤	a
	شمال‌شرقی	۱/۳٤٤۱	b
	شرقی	۰/٥۷۸۷	c
	جنوب‌شرقی	۰/٤٤۸۸	d
	جنوبی	۰/٥٦	d
	جنوب‌غربی	۰/۳۱۳۳	de
	غربی	۰/۲۳٤	ef
	شمال‌غربی	۱/۰۷۷۲	f
	بدون جهت	۰/۱۹٥۳	f
تنوع سیمپسون	شمالی	۰/٦٤٥۲	a
	شمال‌شرقی	۰/٥٥٥	b
	شرقی	۰/۲٥	c
	جنوب‌شرقی	۰/۱٥۱۱	d
	جنوبی	۰/۱۸٥۷	de
	جنوب‌غربی	۰/۰۹۸۸	ef
	غربی	۰/۰۷٥	fg
	شمال‌غربی	۰/٤٥۳٦	fg
	بدون جهت	۰/۰٥٦٦	h
غنای مارگالف	شمالی	۰/۳٦٥۲	a
	شمال‌شرقی	۰/۲٦۷٥	a
	شرقی	۰/۱٦۸۷	bc
	جنوب‌شرقی	۰/۱۲۹٤	cd
	جنوبی	۰/۱۸٤۲	cd
	جنوب‌غربی	۰/۰۹۲۲	cde
	غربی	۰/۱٦	de
	شمال‌غربی	۰/۲۱۹۰	de
	بدون جهت	۰/۱۱٦٦	f
یکنواختی اسمیت- ویلسون	شمالی	۰/٦۱۱۷	a
	شمال‌شرقی	۰/٤۷۱۹	a
	شرقی	۰/٤۰۲٥	ab
	جنوب‌شرقی	۰/۲۷٥٥	dc
	جنوبی	۰/۲۸۲۸	cd
	جنوب‌غربی	۰/۲۱۷۷	cd
	غربی	۰/۲۲٥	d
	شمال‌غربی	۰/٥٥٤٥	d
	بدون جهت	۰/٥۹۷	d
یکنواختی سیمپسون	شمالی	۰/٦۹۷٦	a
	شمال‌شرقی	۰/٦۱۸۳	ab
	شرقی	۰/٥٥۸۷	ab
	جنوب‌شرقی	۰/٤٥٥	bc
	جنوبی	۰/۳۹۳٥	bc
	جنوب‌غربی	۰/٤٥۱۱	cd
	غربی	۰/٥۱۹	cd
	شمال‌غربی	۰/٦۰۰۹	cd
	بدون جهت	۰/٦٥۸	e

Archive of SID

www.SID.ir

ه) اثر عوامل فیزیوگرافی بر تاج‌پوشش

نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین تاج‌پوشش درختان در طبقه ارتفاعی میانی (۱۸۰۰ متر) قرار دارد و در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ متر تاج‌پوشش به‌صورت تدریجی روند کاهنده دارد؛ همچنین کمترین تاج‌پوشش مربوط به طبقات ارتفاعی ۱۶۰۰ متر می‌باشد (شکل ۷- الف). در رابطه با طبقات شیب و تاج‌پوشش نیز نتایج نشان دهنده این مطلب است که بیشترین تاج‌پوشش مربوط به طبقه شیب ۶۰-۲۵ درصد است و به‌طور کلی، تاج‌پوشش ابتدا افزایش داشته و سپس از طبقه شیب بیشتر از ۶۰ درصد، کاهش می‌یابد (شکل ۷- ب). تأثیر جهات جغرافیایی بر تاج‌پوشش متفاوت بوده و جهت‌های شمالی، شمال‌شرقی و شمال‌غربی بیشترین تاج‌پوشش را نشان می‌دهند و سپس به‌طرف شرقی و غربی تا جنوب‌شرقی و جنوب‌غربی، تاج‌پوشش کاهش می‌یابد (شکل ۷- ج)



شکل ۷- اثر عوامل ارتفاع (الف)، شیب (ب) و جهت (ج) بر تاج‌پوشش

www.SID.ir

بحث

جنگلهای حفاظتی از نظر حفظ ذخایر ژنتیکی، حفظ پوشش گیاهی موجود و توسعه و گسترش در سطح به‌منظور احیای پوشش جنگلی تخریب یافته و بهسازی اکوسیستم بسیار حائز اهمیت می‌باشند. با توجه به این که مناطق حفاظت شده از نظر اکولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی دارای اهمیت فراوانی می‌باشند، بنابراین حفظ، احیا، بازسازی و برنامه‌ریزی برای مدیریت بهینه این مناطق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از طرفی مدیریت اعمال شده باید با شرایط منطقه مطابقت داشته باشد، در غیر این صورت سبب کاهش تنوع گونه‌ای و متعاقب آن سیر قهقرایی جنگل می‌شود. همچنین حیات و بقای یک جنگل در گرو حفظ تنوع گونه‌ای و پایداری اکوسیستم آن است. نگاهی کلی به مطالعه حاضر نشان می‌دهد که وجود عوامل تخریب (بهره‌برداریهای بی‌رویه و چرای دام) در ارتفاعات پایین، سبب کاهش غنا و تنوع گونه‌ای شده است. این مطلب می‌تواند اهمیت نقش مدیریت بهینه جنگل و حفاظت از رویشگاه‌ها را از طریق غنی‌سازی عرصه‌ها با گونه‌های مختلف آشکار سازد و با جنگل‌کاری گونه‌های بومی منطقه و با ایجاد توده‌های آمیخته و حفاظت از آنها می‌توان غنا و تنوع گونه‌ای را افزایش داد. از طرفی مدیریت جنگل در افزایش یا کاهش تنوع گونه‌ای نقش اساسی داشته و برنامه‌های مدیریتی اعمال شده به‌منظور افزایش غنا و تنوع گونه‌ای و همچنین تراکم جنگل باید با شرایط حاکم بر جنگل مطابقت داشته باشد. اگرچه نتایج برخی پژوهش‌ها نشان‌دهنده عدم تأثیرپذیری یا تأثیر کم فعالیت‌های انسانی بر تغییر تنوع گونه‌های چوبی می‌باشد (Cumming *et al.*, 1997)، اما در بررسی‌های دیگری تأثیر دخالت‌های انسانی و تخریب ناشی از آن در کاهش غنای گونه‌ای در مقیاس منطقه‌ای به اثبات رسیده است (Daniels, *et al.*, 1995; Rao *et al.*, 1990). از نتایج بررسی شاخص‌های تنوع مشخص شد که طبقات ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از نظر تراکم و تنوع گونه‌ای شباهت بیشتری به‌هم دارند و وضعیت شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بهتر می‌باشد. البته به‌نظر می‌رسد که تنوع گونه‌ای زیاد در ارتفاعات بالاتر به‌دلیل شرایط سخت‌تر دسترسی و دخالت‌های کمتر انسانی در این توده‌ها می‌باشد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷). نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین تاج‌پوشش و تنوع گونه‌ای در ارتفاعات ۱۸۰۰ متر به بالا و کمترین مربوط به ارتفاعات پایین می‌باشد. غنا و تنوع گونه‌های چوبی موجود در ارتفاعات پایین به‌دلیل فشار بیولوژیکی (ناشی از وجود انسان و دام) و تخریب ناشی از بهره‌برداریهای بی‌رویه کاهش یافته است. از دلایل دیگر کاهش غنا و تنوع گونه‌ای رویشگاه ارتفاعات پایین می‌توان به فرسایش بیشتر و سنگلاخی بودن منطقه اشاره کرد که توان رویشگاهی این طبقه ارتفاعی را نسبت به رویشگاه‌های طبقات ارتفاعی دیگر کاهش می‌دهد. در رویشگاه‌های ارتفاعات بالاتر به‌علت شرایط خاص رویشگاهی (از نظر رطوبت و درجه حرارت) به‌غیر از بلوط گونه‌های دیگر درختی و درختچه‌ای مانند بنه، کیکم، انجیر، ارژن و پلاخور نیز استقرار می‌یابند. در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متر معمولاً گونه بلوط بیشتر به‌صورت شاخه‌زاد وجود دارد، اما در ارتفاعات ۱۸۰۰ متر به بالا گونه‌های دیگر نیز ظاهر می‌شوند، به‌طوری که درختان بلوط به‌صورت دانه‌زاد هستند و گونه‌های درختچه‌ای هم مستقر می‌شوند. بنابراین ارتفاع از سطح دریا در مرغوبیت یا ضعف رویشگاه تأثیر داشته و با توجه به وضع رویشگاه خصوصیات کمی و کیفی درختان تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بیشتر بودن شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی در ارتفاعات بالاتر نسبت به ارتفاعات پایین، دلیلی بر انتخاب این رویشگاه‌ها به‌عنوان مناطقی است که برای بهبود تنوع ژنتیکی باید به آنها توجه شود تا گونه‌های چوبی موجود در این رویشگاه‌ها حفظ شوند. مطابق با نتایج حسینی و همکاران (۱۳۸۷)، به‌طور کلی با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع گونه‌های چوبی کمتر می‌شود

Archive of SID

www.SID.ir

ولی در این تحقیق به‌دلایل عدم دسترسی مردم و تخریب کمتر و همچنین حفاظت بیشتر این طبقه ارتفاعی (۱۸۰۰ متر به بالا) توسط مأمورین با افزایش روبرو بوده است. البته باید توجه نمود که روند و دامنه ارتفاعی در منطقه مورد بررسی از ۱۵۰۰ تا ۲۱۰۰ متر می‌باشد که تقریباً کم است. شیب و جهت جغرافیایی هم به‌عنوان دو عامل فیزیوگرافی دیگر بر غنا و تنوع گونه‌ای اثر معنی‌داری داشتند. با افزایش شیب، میزان تنوع گونه‌ای یک روند افزاینده- کاهنده دارد، به‌طوری که بیشترین تنوع مربوط به طبقه شیب ٦٠-٢٥ درصد می‌باشد و برای شیب بیشتر از ٦٠ درصد میزان تنوع به‌نحو محسوسی کاهش می‌یابد. همچنین رابطه شیب با برخی شاخص‌ها به‌ویژه شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص تنوع سیمپسون معنی‌دار بوده و تاثیر منفی شیب بر کاهش تنوع گونه‌ای کاملاً مشهود است که این مطلب با نتایج سهرابی و اکبری‌نیا (١٣٨٤) مطابقت داشت. از دلایل تأثیر نامطلوب شیب بر غنا و تنوع گونه‌ای می‌توان به تأثیر منفی شیب بر زهکشی آب و خارج نمودن آب از دسترس گیاه و همچنین شستشوی مواد غذایی اشاره کرد. براساس نتایج حاصل از این تحقیق، جهات شمالی، شمال‌شرقی و شمال‌غربی و همچنین بدون جهت، دارای تنوع گونه‌ای بیشتری نسبت به جهات جغرافیایی دیگر می‌باشند. دلیل این امر را می‌توان مربوط به بیشتر بودن رطوبت خاک و همچنین مساعدتر بودن شرایط رویشی در دامنه‌های شمالی دانست.

میزان تاج‌پوشش درختان جنگلی در این مناطق به‌عنوان یکی از عوامل مهم در حفاظت خاک، رطوبت خاک و پوشش گیاهی کف جنگل مطرح می‌باشد، به‌طوری که تاج‌پوشش بیشتر درختان سبب جذب بهتر نزولات جوی در کف جنگل شده و در نهایت فرسایش کمتر و حاصل‌خیزی بیشتر خاک را سبب می‌شود. اما کاهش تاج‌پوشش گونه‌های چوبی در ارتفاعات پایین نشان می‌دهد که وجود عوامل تخریب (انسان و دام) و بهره‌برداریهای نامتعادل و بیش از ظرفیت انسان از منابع، سبب کاهش تعداد و تاج‌پوشش پایه‌های چوبی شده است. از طرفی ارتباط بین تاج‌پوشش و تنوع گونه‌ای با فاصله از جاده و مناطق مسکونی بررسی گردید و هیچ ارتباط معنی‌داری بین این دو مشاهده نشد که از دلایل این امر می‌توان به سطح نسبتاً کوچک و همچنین حفاظتی بودن منطقه مورد مطالعه اشاره کرد. مطابق با نتایج حسینی و همکاران (١٣٨٧) با افزایش ارتفاع از سطح دریا، درصد تاج‌پوشش درختان توده ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. به‌عبارت دیگر، بیشترین درصد تاج‌پوشش مربوط به ارتفاعات میانی است که علت آن برداشت‌های بی‌رویه درختان در ارتفاعات پایین و تبدیل آنها به شاخه‌زاد است که تاج کوچکتری دارند. به‌طور کلی طبقات ارتفاعی بالاتر و پایین‌تر نقش حفاظ برای طبقه ارتفاعی میانی دارند و با این عمل شرایط مساعدی را برای توده‌های آن بوجود آورده و سبب می‌شوند که این طبقه وضعیت مطلوبتری داشته باشد. میزان تاج‌پوشش، غنا و تنوع گونه‌ای در ارتفاعات ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ متر از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با هم ندارند، اما همین رویشگاه‌ها نسبت به ارتفاعات پایین از وضعیت مطلوبتری برخوردار بودند، اگرچه برای بررسی عوامل مؤثر بر تغییر تنوع در هر منطقه باید شرایط اکولوژیکی و زیست‌محیطی حاکم بر آن منطقه را در نظر گرفت و نمی‌توان شرایط یکسانی را برای همه مناطق متصور بود (Huston, 1994). نتایج این تحقیق نیز نشان داد که میزان تنوع زیستی و تاج‌پوشش جنگل در رویشگاه‌های متفاوت با حفاظتی بودن این رویشگاه‌ها ارتباط تنگاتنگی دارد و همان‌طور که عباسی و همکاران (١٣٨٨) اشاره نمودند، حفاظت از گونه‌های درختی و درختچه‌ای می‌تواند در افزایش گونه‌های درختی و درختچه‌ای یک منطقه نقش مؤثری داشته باشد. با توجه به حساسیت طبقه ارتفاعی پایین نسبت به طبقات ارتفاعی دیگر که بیشتر در معرض تخریب و کاهش تراکم و تنوع گونه‌ای می‌باشد، باید با اصلاح راهکارهای موجود و

Archive of SID

www.SID.ir

شناسایی گونه‌های مناسب این طبقه ارتفاعی، در جهت مدیریت اصولی و بهینه آن اقدامات جدی صورت گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود در راستای احیای توده‌های تنک و با تنوع گونه‌ای کمتر در منطقه، شرایط رویشگاهی ارتفاعات مختلف از سطح دریا و همچنین در شیب‌ها و جهات مختلف جغرافیایی مطالعه شده و گونه‌های مناسب برای جنگل‌کاری در هر منطقه انتخاب شوند تا در تمام ارتفاعات، توده‌های متراکم و با تنوع گونه‌ای مناسب استقرار یابند.

منابع مورد استفاده

- اسحاق نیموری، ج.، زاهدی امیری، ق.، مروی مهاجر، م.، اسدی، م. و متاجی، ا.، ۱۳۸۵. ارزیابی و مقایسه تنوع گونه‌ای در جوامع گیاهی *Querco-Carpinetum betulii* و *Fagetum orientalis*، *Carpino-Fagetum orientalis* (مطالعه موردی: بخش‌های نم‌خانه و گرازبن جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار نوشهر). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ١٤ (٤): ٣٣٧-٣٢٦.
- اردکانی، م.ر.، ۱۳۸۳. اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳٤۰ صفحه.
- پوربابایی، ح.، ۱۳۷۸. بررسی تنوع گونه‌های چوبی رویشگاه‌های گردو در جنگلهای گیلان. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۲ (۱):٤١-٣۵.
- جزیره‌ای، م.ح. و ابراهیمی رستاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگل‌شناسی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران، ۵٦۰ صفحه.
- حسینی، س.م.، ۱۳۷۹. بررسی تنوع زیستی در جنگلهای سوزنی‌برگ بومی شمال ایران. مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگلهای شمال و توسعه پایدار، انتشارات گسترده، تهران: ٦٧-۵۱.
- حسینی، ا.، معیری، م.ه. و حیدری، ح.، ۱۳۸۷. اثر تغییرات ارتفاع از سطح دریا در زادآوری طبیعی و سایر خصوصیات کمی و کیفی بلوط غرب (مطالعه موردی: جنگلهای هیانان ایلام). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵ (۱):۱۰-۱.
- خداکرمی، ی.، ۱۳۸۱، بررسی شرایط رویشگاهی بنه در جنگلهای قلاجه و باینگان استان کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، ۸۷ صفحه.
- سهرابی، ه. و اکبری‌نیا، م.، ۱۳۸٤. بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافیکی در منطقه جنگلی ده‌سرخ جوانرود، استان کرمانشاه. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳ (۳): ۲۹٤-۲۷۹.
- شتایی جویباری، ش.، ۱۳۸۲. بررسی امکان تهیه نقشه تیپ‌های جنگل با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای (مطالعه موردی: جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار نوشهر). رساله دکتری جنگل‌داری، دانشگاه تهران، ۱۵۵ صفحه.
- عباسی، س.، حسینی، س.م.، پیله‌ور، ب. و زارع، ح.، ۱۳۸۸. اثر حفاظت بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه اشترانکوه لرستان. مجله جنگل ایران، ۱ (۱): ۱۰-۱.
- فلاح‌چای، م.م.، ۱۳۸٤. نقش اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در تنوع گونه‌های درختی جنگلهای سیاهکل در شمال ایران، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸ (۱):۱۰۱-۸۹.
- Baev, P.V. and Penev, L.D., 1995. BIODIV. Program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Version 5.1. Pen soft, 57 p.
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. and Spurr, S.H., 1998. Forest Ecology. (4thed.), John Wiley and Sons, Inc., 773 p.
- Cumming, D.H., Fenton, M.B., Rautenbach, I.L., Taylor, R.D. and Cumming, G.S., 1997. Elephants, woodlands and biodiversity in southern Africa. South African Journal of Science, 93: 231-236.
- Daniels, R.J., Gadjil, M. and Joshi, N.V., 1995. Impact of human extraction on tropical humid forests in the Western Ghats in Uttara Kannada, South India. Journal of Applied Ecology, 32: 866-874.
- Halpern, C.B. and Spies, T.A., 1995. Plant species diversity in natural and managed forests of the Pacific Northwest. Journal of ecological application, 15: 913-934.
- Huston, M.A., 1994. Biological Diversity: the Coexistence of Species on Changing Landscapes. Cambridge university press, Cambridge, 708 p.
- Krebs, J.C., 1988. Ecological Methodology. Addison Wesley Longman, 620 p.

Archive of SID

www.SID.ir

- Rao, P., Barik, S.K., Pandey, H.N. and Tripathi, R.S., 1990. Community composition and tree population structure in a sub-tropical broad-leaved forest along a disturbance gradient. Vegetation, 88: 151-162.
- Shannon, C.E. and Wiener, W., 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, 350 p.
- Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. Nature, 12: 1-20.
- Smith, F., 1996. Biological diversity. Ecosystem stability and economic development. Journal of Ecological Economics, 16: 191-203.
- Waite, S., 2000. Statistical Ecology in Practice, A guide to Analyzing Environmental and Ecological Field Data. Pearson education press, 412 p.
- Whittaker, H., 1972. Evolution and Measurement of Species Diversity. Taxon, 21 (2/3): 213-225.
- Larsen, J.B., 1995. Ecological stability of forest and sustainable silviculture. Journal of forest Ecology and Management, 73: 85-96.
- Lust, N. and Nachtergale, L., 1996. Towards the challenge of biodiversity in forest and forestry. Silva Gandavensis, 61: 15-32.
- Margalef, R., 1972. Homepage to evenly Hutchinson, or why is three an upper limit to diversity? Academic Arts and Sciences, 44: 211-235.
- Neuman, M. and Starlinger, F., 2001. The Significance of different indices for stand structure and diversity in forests. Forest Ecology and Management, 145: 91-106.

Archive of SID

www.SID.ir

Impact of physiographic and human factors on crown cover and diversity of woody species in the Zagros forests (Case study: Ghalajeh forests, Kermanshah province)

R. Parma [1*] and Sh. Shataee Jouybari [2]

1*- Corresponding author, M.Sc. of forestry, University of Agricultural Sciences and Natural Resource, Gorgan, Iran.
E-mail: parma.rohollah@gmail.com
2- Associate Prof., department of forestry, University of Agricultural Sciences and Natural Resource, Gorgan, Iran.
Received: 04.08.2009 Accepted: 26.05.2010

Abstract

In order to study the relation among trees and shrubs diversity to altitude, slope gradient, aspects and distance from roads and villages factors, a case study was done in the protected forests of Ghalajeh in Kermanshah province in Zagros region. Crown diameter of trees was measured in two directions (north-south and east- west) in 114 sample plots with dimension of 60 m×60 m in a 450 m×200 m sampling grid. The location of plots was registered using GPS. Then the crown cover percent in each sample plot was computed. Some biodiversity indices including Simpson and Shannon-Winner for species diversity, Margalef for richness and Simpson and Smith-Wilson for evenness were applied in each plot. Digital values of altitude, slope gradient, aspects and distance from roads and villages were extracted for each plot. The correlation analysis between crown cover and mentioned factor was done by Duncan statistical test. Results showed that crown cover and species diversity were low around of villages and roads. Results of correlation analysis were also showed that altitude, slope and aspect have significant correlation by diversity, so by increasing the altitude, the species diversity and richness are increased. Results showed that in the northern slopes and 25-60 percent slop category, the crown cover and species diversity were maximum.

Key words: Species diversity, physiographic and human factors, crown cover, Zagros, Ghalajeh.

Archive of SID

www.SID.ir