

## بررسی تنوع گونه‌های چوبی در رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی (*Quercus petraea* subsp. *iberica*) (مطالعه موردی: رویشگاه‌های چوبه‌درق و دارانا ارسباران)

حسن پوربابایی<sup>۱\*</sup>، حسن منافی<sup>۲</sup> و طوبی عابدی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

<sup>۲</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

<sup>۳</sup>عضو هیأت علمی گروه محیط زیست طبیعی، پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی

(تاریخ دریافت: ۸۸ / ۶ / ۳، تاریخ پذیرش: ۸۹ / ۴ / ۲۷)

### چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی رویشگاه سفیدمازوی گرجستانی (*Quercus petraea* subsp. *iberica*) در دو منطقه چوبه‌درق و دارانای ارسباران است. با استفاده از روش آماربرداری تصادفی بلوکی قطعات نمونه تعیین و در داخل قطعات نمونه ۱۰ آری، نوع گونه‌های درختی شناسایی و قطر برابرسینه آنها اندازه‌گیری شد. همچنین نوع گونه‌های درختچه‌ای شناسائی و تعداد آنها شمارش شد، تجدید حیات دانه‌زاد و شاخه‌زاد سفیدمازوی گرجستانی و گونه‌های همراه آن نیز در میکروپلات‌های یک آری شمارش شد. تحلیل داده‌ها به کمک شاخص‌های تنوع سیمپسون،  $N_2$  هیل، شانون-وینر،  $N_1$  مک آرتور و یکنواختی ویلسون و اسمیت ( $E_{var}$ ) انجام گرفت و اهمیت گونه‌های درختی و درختچه‌ای (SIV) نیز در هر دو رویشگاه محاسبه شد. نتایج نشان داد که غنای گونه‌های درختی و درختچه‌ای در رویشگاه چوبه‌درق به ترتیب، ۱۱ و ۱۸ عدد و در رویشگاه دارانا ۱۳ و ۱۰ عدد است. شاخص‌های تنوع و یکنواختی در رویشگاه چوبه‌درق در لایه گونه‌های درختی به ترتیب ۰/۴۹۵، ۲/۱۴۴، ۱/۲۵۶، ۲/۴۸۹ و ۰/۶۵۷ و در لایه درختچه‌ای به ترتیب ۰/۶۸۳، ۳/۷۲۳، ۱/۹۳۷، ۴/۲۳۴ و ۰/۶۹۳ است. این شاخص‌ها در رویشگاه دارانا در لایه گونه‌های درختی به ترتیب ۰/۶۵۱، ۳/۴۶۲، ۲/۰۰۲، ۴/۰۹۲ و ۰/۶۳۹ و در لایه گونه‌های درختچه‌ای به ترتیب ۰/۲۸۷، ۱/۱۴۲، ۰/۶۵۵، ۱/۲۸۴ و ۰/۲۸۹ به دست آمد. در لایه گونه‌های درختی بیشترین مقدار SIV در رویشگاه‌های چوبه‌درق و دارانا به سفیدمازوی گرجستانی (به ترتیب ۲۰۳/۰۶۴ و ۱۶۶/۷۱۰ درصد) و کمترین آن به گونه بارانک (به ترتیب ۳/۲۰۳ و ۳/۹۰۸ درصد) تعلق داشت.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌های چوبی، سفیدمازوی گرجستانی، چوبه‌درق، دارانا، ارسباران.

## مقدمه و هدف

منطقه حفاظت‌شده ارسباران با ۷۸۵۶۰ هکتار مساحت که حدود ۵۶ درصد این ناحیه را شامل می‌شود، یکی از ۹ ذخیره‌گاه بیوسفر ایران است و تحت برنامه انسان و کره مسکون یا اندوختگاه‌های زیست‌سپهر یونسکو قرار دارد. منطقه ارسباران به دلیل داشتن عناصر رویشی مربوط به اقلیم‌های متعدد، منطقه گذر بین چند رویشگاه محسوب می‌شود. وجه تمایز این جنگل‌ها از دیگر مناطق، وجود شرایط اقلیمی خاص، تنوع زیستی زیاد، حضور گونه‌های کمیاب گیاهی و جانوری و همچنین وجود عناصر رویشی مربوط به اقلیم‌های متعدد است (ناقب‌طالبی و همکاران، ۱۳۸۴). بررسی ساختار غالب توده‌های جوان (تجدید حیات) در جنگل‌های ارسباران نشان داده که ساختار آنها دانه و شاخه‌زاد با فراوانی شاخه‌زاد است. چندین تیپ عمده در منطقه تشخیص داده شده‌اند که از مهم‌ترین آنها می‌توان تیپ‌های بلوط، ممرز و بلوط-ممرز را برشمرد (امیرقاسمی و همکاران، ۱۳۸۰).

در جنگل‌های ارسباران دو گونه بلوط شامل سفیدمازوی گرجستانی و اوری رشد می‌کنند (منافی، ۱۳۸۳). سفیدمازوی گرجستانی *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. subsp. *iberica* (Steven ex M. Bieb.) Krassiln گونه‌های شاخص جنگل‌های ارسباران است که در ارتفاع ۵۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد و همراه با ممرز تیپ جنگلی ممرز- سفیدمازو را تشکیل داده است (منافی، ۱۳۸۳). این درخت دارای برگ‌های چرمی کشیده یا تخم‌مرغی باریک کند یا تیز و نامشابه است و طول لوب‌ها از یک هشتم تا یک ششم پهنک تجاوز نمی‌کند. رگبرگ‌های جانبی آن تا حدی مشابه است و به ۵ تا ۶ جفت می‌رسد و با رگبرگ اصلی زاویه ۵۰-۳۰ درجه تشکیل می‌دهد. پشت و روی برگ، صاف و رنگ پشت آن کبود یا سبز کم‌رنگ و ابعاد آن ۹-۶ × ۴-۳ سانتی‌متر است و طول دم‌برگ و پایک میوه آن از یک سانتی‌متر تجاوز نمی‌کند. میوه آن استوانه‌ای به طول ۲-۱/۵ سانتی‌متر است. شاخه‌های جوان آن کمی کرکی یا بدون کرک به رنگ سرخ قهوه‌ای و جوانه‌هایش شبه تخم‌مرغی کشیده به طول ۵ میلی‌متر است (ثابتی، ۱۳۷۳). در جنگل‌های ارسباران دو

گونه بلوط شامل سفیدمازوی گرجستانی و اوری رشد می‌کنند (منافی، ۱۳۸۳).

با توجه به اهمیت روزافزون تنوع زیستی، مطالعات زیادی برای تعیین آن به صورت کمی در رویشگاه‌های مختلف انجام شده است. پوربابایی و آهنی (۱۳۸۳) تنوع زیستی گونه‌های چوبی را در رویشگاه کرکف در جنگل‌های شفارود گیلان بررسی کردند. آنها برای برآورد تنوع گونه‌های چوبی، شاخص‌های تنوع شانون-وینر، سیمپسون، همچنین یکنواختی و غنا را محاسبه نمودند. شاخص سیمپسون با یکنواختی بیشترین همبستگی و با تعداد گونه‌ها کمترین همبستگی را در لایه درختی و شاخص شانون-وینر با تعداد گونه‌ها، بیشترین و با یکنواختی، کمترین همبستگی را در لایه‌های نونهال و نهال نشان داد.

در تحقیقی دیگر، نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی مناطق اسی قرآن، فندقلو و پالولطیق استان اردبیل بررسی شد. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی منطقه به وسیله شاخص‌های مهم تنوع زیستی مانند شاخص تنوع سیمپسون<sup>۱</sup>، غنای منهینیک (Menhinick) و یکنواختی پییت (Peet) انجام گرفت. نتایج نشان داد که قطعه پالولطیق از نظر شاخص‌های تنوع زیستی نسبت به دو قطعه دیگر از مقادیر زیادی برخوردار است و دخالت غیراصولی در دو قطعه اسی قرآن و فندقلو از دلایل اصلی کم بودن تنوع زیستی در این دو قطعه است (قاسمی آقباش و همکاران، ۱۳۸۵).

رحیمی (۱۳۸۵) تنوع گونه‌های گیاهی را در دو توده جنگلی بکرو دست‌خورده بانه در استان کردستان بررسی کرد. برای محاسبه تنوع از شاخص‌های سیمپسون و شانون وینر استفاده شد و مقدار یکنواختی نیز به دست آمد. همچنین مقدار اهمیت گونه‌های درختی، درختچه‌ای و علفی محاسبه شد. نتایج نشان داد که تنوع گونه‌های چوبی در جنگل‌های بکر بیشتر از جنگل‌های دست‌خورده است. در مناطق مورد بررسی، ۷ گونه درختی، ۴ گونه درختچه‌ای و ۱۱۷ گونه علفی یافت شد. در این تحقیق بیشترین و کمترین مقادیر SIV گونه‌های درختی و درختچه‌ای نیز محاسبه شد.

شد. در نهایت بر اساس این شاخص‌ها ۱۴ طبقه تنوع زیستی در جنگل به دست آمد.

تأثیر چرا و قطع درختان بر غنای گیاهی در جنگل‌های بلوط (*Quercus pyrenaica*) Leon واقع در شمال غربی اسپانیا بررسی شد (Tàrrego et al., 2009). در این جنگل‌ها سه راهبرد مدیریتی مقایسه شد: الف) جنگل‌های مورد چرا قرار گرفته (در حال حاضر نیز مورد چرا دارند)؛ ب) جنگل‌های رها شده (بیش از ۲۰ سال بدون چرا باقی مانده‌اند) و ج) جنگل‌هایی که قطع یکسره شده و بوته‌ها و پوشش کف، بعد از مدتی رها شدن قطع و سوزانده شده بود. دو منطقه مورد چرا و رها شده به ترتیب دارای ۳۸ و ۱۳ گونه بودند. بیشترین مقدار میانگین تنوع آلفا و گاما مربوط به جنگل‌های چرا شده و کمترین مقدار این شاخص‌ها مربوط به جنگل‌های قطع یکسره شده بود. مناطق چرا شده، با توجه به فرم پوشش گیاهی، بیشترین معنی‌داری را از نظر غنای گونه‌ای پوشش علفی یکساله داشت، در حالی که منطقه رها شده بیشترین معنی‌داری را در لایه گونه‌های چوبی داشت. نتایج تحقیق بیان می‌کند که تنها قطع کردن و سوزاندن بوته‌ها (نه برای چرای دام) ممکن است موجب کاهش غنای گونه‌ای شود. بیان شده که روش مدیریتی سوزاندن پوشش گیاهی مناسب نیست. هدف این تحقیق بررسی تنوع گونه‌ای رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی در ارسباران است. از آنجا که اطلاعات کمی در مورد این گونه ارزشمند و رویشگاه‌های آن در کشور موجود است، اقدام به بررسی این رویشگاه‌ها شده است.

### مواد و روش‌ها

- منطقه مورد بررسی

حوزه ایلگنه‌چای یکی از مهم‌ترین رویشگاه‌های ارسباران محسوب می‌شود. این حوزه در ۳۴° ۴۶' تا ۵۱° ۴۶' طول شرقی و ۴۰° ۳۸' تا ۵۹° ۳۸' عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱). تنوع زیستی سفیدمازوی گرجستانی در دو رویشگاه چوبه‌درق و دارانا از این حوزه، بررسی شد. مساحت رویشگاه چوبه‌درق ۸۰ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا بین ۵۰۰ تا ۹۰۰ متر است. مساحت رویشگاه دارانا

تنوع زیستی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه راشستان و راش-ممرزستان در سری نمخانه جنگل پژوهشی خیرود بررسی شد (قمی اوپلی و همکاران، ۱۳۸۶). نتایج این تحقیق نشان داد که جامعه راشستان تنوع و غنای بیشتری نسبت به جامعه راش-ممرزستان دارد و نشانه‌گذاری زیاد گونه‌های مختلف به‌ویژه درختان ممرز به نفع گونه راش در جامعه راش-ممرزستان موجب کاهش تنوع زیستی شده است. تعداد نهال در جامعه راشستان بیشتر از جامعه راش-ممرزستان است، ولی تعداد شل و خال کمتر است.

نتایج بررسی تنوع گونه‌ای زادآوری توده‌های جنگلی (علیجانپور و همکاران، ۱۳۸۸a) و درختی (علیجانپور و همکاران، ۱۳۸۸b) در دو منطقه حفاظت‌شده و غیرحفاظتی جنگل‌های ارسباران نشان داد که میانگین شاخص‌های تنوع و غنا در دو منطقه اختلاف معنی‌دار دارد و مدیریت مبتنی بر حفاظت، به افزایش تنوع گونه‌ای (زادآوری و درختی) در منطقه حفاظت‌شده نسبت به منطقه حفاظت‌نشده انجامیده است. همچنین اثر حفاظت بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه اشترانکوه لرستان، بررسی شد و نتیجه تحقیق نشان داد که تنوع در منطقه حفاظت‌شده و ناحیه پیرامونی بیشتر از منطقه خارج از مرز حفاظت بوده است. همچنین مقدار تنوع زیستی با طبقه حفاظتی آن ارتباط زیادی داشته است (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸).

تنوع گونه‌ای شاه‌بلوط (*Castanea sativa*) در دو رویشگاه شفارود و امامزاده ابراهیم با استفاده از شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون-وینر،  $N_1$  مک آرتور و  $N_2$  هیل مقایسه شد. نتایج نشان داد که میانگین شاخص‌های یادشده در رویشگاه شفارود در لایه‌های درختی، درختچه‌ای و نهال بیشتر از رویشگاه امامزاده ابراهیم است (Poorbabaee, 2008).

Pitkaenen (1998) به بررسی تنوع زیستی در جنگل‌های مدیریتی‌شده بورال بر اساس فراوانی گونه‌ها با استفاده از شاخص‌های تنوع آلفا، بتا و یکنواختی پرداخت. در این تحقیق از متغیرهایی چون تعداد گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ، حاصلخیزی رویشگاه، توپوگرافی، متوسط قطر درختان، مقدار غالبیت درخت نوقل در توده، درصد تاج‌پوشش، نوع خاک، زهکشی و زادآوری مصنوعی استفاده

اندازه‌گیری و ثبت شدند. گونه‌های درختچه‌ای نیز شناسایی و شمارش شدند. برای شمارش تجدید حیات (کلیه تجدید حیات‌های شاخه‌زاد و دانه‌زاد با قطر کمتر از ۱۰ سانتی‌متر)، میکروپلات‌های یک آری برداشت شد.

تحلیل داده‌ها به کمک شاخص‌های تنوع سیمپسون،  $N_2$  هیل، شانون-وینر،  $N_1$  مک آرتور و یکنواختی ویلسون و اسمیت (Evar) انجام گرفت. میانگین تعداد گونه‌ها در قطعات نمونه به‌عنوان شاخص غنا محاسبه شد (Magurran, 2004). برای محاسبه شاخص‌های تنوع و یکنواختی در لایه درختی از مشخصه سطح مقطع برابر سینه و برای لایه درختچه‌ای و زادآوری از تعداد افراد آنها استفاده شد. مقدار اهمیت گونه-های درختی (SIV)، درختچه‌ای و زادآوری نیز در هر دو رویشگاه با استفاده از فرمول زیر، محاسبه شد (Adam et al., 2007; Maingi & March, 2006).

مقدار اهمیت هر گونه = تراکم نسبی + فراوانی نسبی + چیرگی نسبی  
 تراکم نسبی = (تعداد کل افراد گونه / تعداد افراد یک گونه)  $\times 100$   
 فراوانی نسبی = (تعداد کل قطعات نمونه / تعداد قطعات نمونه‌ای که یک گونه در آن قرار دارد)  $\times 100$   
 چیرگی نسبی = (سطح مقطع تمام گونه‌ها / سطح مقطع یک گونه در تمام قطعات نمونه)  $\times 100$

به‌منظور مقایسه مشخصات ساختاری و همچنین مقادیر میانگین‌های تنوع و یکنواختی دو جامعه نیز از آزمون  $t$  استفاده شد. قبل از انجام آزمون برای اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، آزمون نرمال‌سازی داده‌ها (کولموگروف-اسمیرنوف) انجام گرفت.

#### نتایج

نتایج نشان داد که تعداد گونه‌های درختی و درختچه‌ای در رویشگاه چوبه‌درق به ترتیب ۱۱ و ۱۸ و در رویشگاه دارانا ۱۳ و ۱۰ است. فهرست گونه‌ها (جوانشیر، ۱۳۵۵) در جدول ۱ ارائه شده است. مشخصات ساختاری و SIV گونه سفیدمازوی گرجستانی و مقادیر شاخص‌های تنوع، یکنواختی در لایه‌های مختلف پوشش گیاهی دو رویشگاه در جدول‌های ۲ تا ۶ ارائه شده‌اند.

۶۵ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا بین ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ متر است. این جنگل‌ها جزء جنگل‌های تجارتي نیستند. گونه سفیدمازوی گرجستانی در ارتفاعات پایین‌تر از ۱۶۵۰ متر وجود دارد و گونه اوری در ارتفاعات بیش از ۱۶۵۰ متر و مناطق سرد به چشم می‌خورد. در ارتفاعات بین این دو محدوده گسترش دو گونه به صورت آمیخته دیده می‌شود. میانگین سالیانه بارندگی در مناطق مورد بررسی ۴۴۰/۹۷ میلی‌متر و میانگین سالیانه دما در طول دوره آماری ۱۷ ساله ۱۱/۳ درجه سانتی‌گراد است. مطابق اطلاعات سازمان هواشناسی تبریز، حداکثر مقدار تبخیر در منطقه از ۱۵ تیر تا ۱۵ مرداد گزارش شده است و درصد رطوبت نسبی در خرداد به بیشترین حد می‌رسد. فصل خشک از اول مرداد تا اواخر شهریور ادامه دارد. از نظر اقلیمی منطقه مورد بررسی، بر اساس روش آمبرژه، جزء اقلیم مرطوب و سرد است (منافی، ۱۳۸۳).



شکل ۱- موقعیت حوزه ایلگنه‌چای و مناطق مورد بررسی در شمال غرب ایران و غرب منطقه حفاظت‌شده ارسباران

#### - روش تحقیق

ابتدا با جنگل گردشی و تعیین محدوده رویشگاه‌های مورد بررسی، این مناطق بر اساس عوارض طبیعی یال، دره و رودخانه به بلوک‌هایی با مساحت مشخص تقسیم شدند. با استفاده از روش آماربرداری تصادفی-بلوکی، در هر رویشگاه ۳۵ قطعه نمونه دایره‌ای به مساحت ۱۰ آر برداشت شد. درختان با قطر برابر سینه ۱۰ سانتی‌متر و بیشتر،

وجود دارد (جدول ۳). این شاخص‌ها در لایه درختچه‌ای در رویشگاه چوبه درق بیشتر از دارانا به دست آمد و اختلاف آنها معنی‌دار است (جدول ۴). در لایه زادآوری مقادیر شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا در دارانا بیشتر از چوبه-درق است و اختلاف مقادیر شاخص‌های شانون-وینر،  $N_2$  هیل و  $N_1$  مک‌آرتور معنی‌دار نیست، اما در مقادیر سیمپسون و یکنواختی اسمیت و ویلسون اختلاف معنی‌دار بین دو رویشگاه وجود دارد (جدول ۵). همچنین مقدار SIV لایه‌های مختلف گونه‌های چوبی در شکل‌های ۲ تا ۷ به نمایش گذاشته شده است که نشان می‌دهد مدل فراوانی گونه‌ها از توزیع نرمال لگاریتمی پیروی می‌کند.

نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای ارزیابی نرمال بودن داده‌های شاخص‌های تنوع گونه‌ای نشان داد که کلیه داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کنند. نتایج مقایسه مشخصات ساختاری با استفاده از آزمون  $t$  نشان داد که متوسط قطر، سطح مقطع برابر سینه، تعداد پایه‌ها و زادآوری گونه سفیدمازوی گرجستانی در رویشگاه‌های چوبه درق و دارانا اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (جدول ۲، ۵،  $P > 0/0$ ). از مقایسه شاخص‌های تنوع در لایه گونه‌های درختی مشخص شد که شاخص‌های سیمپسون،  $N_2$  هیل، شانون-وینر،  $N_1$  مک‌آرتور و غنا در رویشگاه دارانا بیشتر از رویشگاه چوبه درق است و اختلاف معنی‌داری بین آنها

جدول ۱- فهرست گونه‌های چوبی در رویشگاه‌های مورد بررسی

تیره	نام فارسی	نام علمی
Aceraceae	کرب	<i>Acer campestre</i> L.
Aceraceae	افرای خزری	<i>Acer hyrcanum</i> L.
Rosaceae	بادام کوهی	<i>Amygdalus</i> sp.
Corylaceae	ممرز	<i>Carpinus betulus</i>
Corylaceae	کچف	<i>Carpinus schuschaensis</i> H.Winkl.
Rosaceae	گیلاس وحشی	<i>Cerasus avium</i> L.
Cornaceae	سیاه‌ال	<i>Cornus australis</i> C.A.Mey.
Cornaceae	زغال‌اخته	<i>Cornus mas</i> L.
Anacardiaceae	درخت پر	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.
Rosaceae	زالزالک	<i>Crataegus</i> sp.
Oleaceae	ون	<i>Fraxinus rotundifolia</i> Miller.
Juglandaceae	گردو	<i>Juglans regia</i> L.
Cupressaceae	چتنه	<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.
Rosaceae	سیب وحشی	<i>Malus orientalis</i> Ugl.
Rosaceae	ازگیل	<i>Mespilus germanica</i> L.
Rhamnaceae	سیاه‌تلو	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller
Anacardiaceae	بنه	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.
Platanaceae	چنار	<i>Platanus orientalis</i> L.
Rosaceae	محلّب	<i>Cerasus mahaleb</i> L.
Punicaceae	انار	<i>Punica granatum</i> L.
Rosaceae	گل‌ابی وحشی	<i>Pyrus salicifolia</i> Pall.
Fagaceae	سفیدمازوی گرجستانی	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. subsp. <i>iberica</i> (Steven ex M. Bieb.) Krassiln.
Fagaceae	اوری	<i>Quecus macranthera</i> Fisch. Et Mey.

<i>Rhamnus pallasii</i> Fisch.	تنگرس	Rhamnaceae
<i>Salix alba</i> L.	بیدمشک	Salicaceae
<i>Sorbus torminalis</i> L.	بارانک	Rosaceae
<i>Taxus baccata</i> L.	سرخدار	Taxaceae
<i>Ulmus carpinifolia</i>	اوجا	Ulmaceae
<i>Ulmus glabra</i> Hudson.	ملج	Ulmaceae
<i>Viburnum lantana</i> L.	هفت کول	Caprifoliaceae
<i>Viburnum opulus</i> L.	بداغ جنگلی	Caprifoliaceae

جدول ۲- مشخصات ساختاری رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی در ارسباران

گونه	رویشگاه	متوسط قطر برابرسینه (cm)	متوسط سطح مقطع (cm <sup>2</sup> /ha)	متوسط تعداد پایه‌ها (dbh>2cm/ha)	متوسط تعداد زادآوری در هکتار
سفیدمازوی	چوبه درق	۱۲/۵۵	۴/۳۲۷	۹۵	۸۵۹
گرجستانی	دارانا	۱۴/۹۱	۵/۸۴۸	۹۸	۶۷۹

جدول ۳- مقادیر میانگین شاخص‌های تنوع و یکنواختی گونه‌های درختی در رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی

رویشگاه	سیمپسون	N <sub>2</sub> هیل	شانون - وینر	N <sub>1</sub> مک آرتور	یکنواختی اسمیت و ویلسون	میانگین غنا
چوبه درق	۰/۴۹۵±۰/۰۴۴	۲/۱۴۴±۰/۱۵۸	۱/۲۵۶±۰/۱۰۱	۲/۴۸۹±۰/۱۹۸	۰/۶۵۷±۰/۰۴۸	۳/۳۵۳±۰/۲۸۶
دارانا	۰/۶۵۱±۰/۰۲۳	۳/۴۶۲±۰/۱۲۶	۲/۰۰۲±۰/۰۵۸	۴/۰۹۲±۰/۱۵۶	۰/۶۳۹±۰/۰۲۹	۵/۵۱۷±۰/۲۹۲

جدول ۴- مقادیر میانگین تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌های درختچه‌ای در رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی

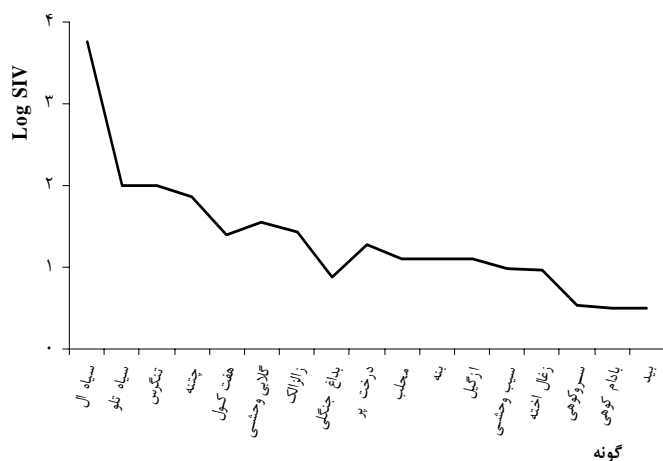
رویشگاه	سیمپسون	N <sub>2</sub> هیل	شانون - وینر	N <sub>1</sub> مک آرتور	یکنواختی اسمیت و ویلسون	میانگین غنا
چوبه درق	۰/۶۸۳±۰/۰۴۲	۳/۷۲۳±۰/۳۰۷	۱/۹۳۷±۰/۱۳۶	۴/۲۳۴±۰/۳۵۳	۰/۶۹۳±۰/۰۴۳	۵/۲۶۵±۰/۴۲۳
دارانا	۰/۲۸۷±۰/۰۷۱	۱/۱۴۲±۰/۲۸۵	۰/۶۵۵±۰/۱۶۲	۱/۲۸۴±۰/۳۲۱	۰/۲۸۹±۰/۰۷۲	۱/۵۵۲±۰/۳۹۶

جدول ۵- مقادیر میانگین تنوع، یکنواختی و غنای زادآوری در رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی

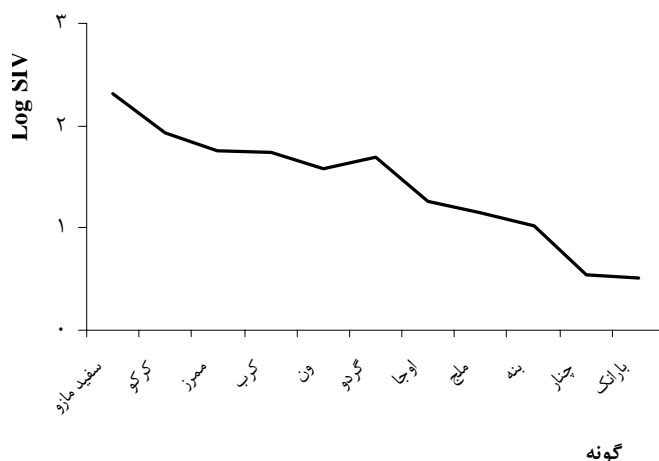
رویشگاه	سیمپسون	N <sub>2</sub> هیل	شانون - وینر	N <sub>1</sub> مک آرتور	یکنواختی اسمیت و ویلسون	میانگین غنا
چوبه درق	۰/۲۷۵±۰/۰۷۰	۰/۶۴۳±۰/۱۶۷	۰/۳۴۳±۰/۰۹۰	۰/۶۸۶±۰/۱۷۷	۰/۲۷۴±۰/۰۷۱	۱/۲۶۵±۰/۱۵۴
دارانا	۰/۵۵۱±۰/۰۷۹	۱/۱۰۲±۰/۱۵۸	۰/۵۳۱±۰/۰۸۰	۱/۱۶۱±۰/۱۶۳	۰/۵۲۷±۰/۰۸۰	۱/۵۵۲±۰/۱۲۷

جدول ۶- مقایسه مقدار SIV گونه سفیدمازوی گرجستانی در رویشگاه‌ها

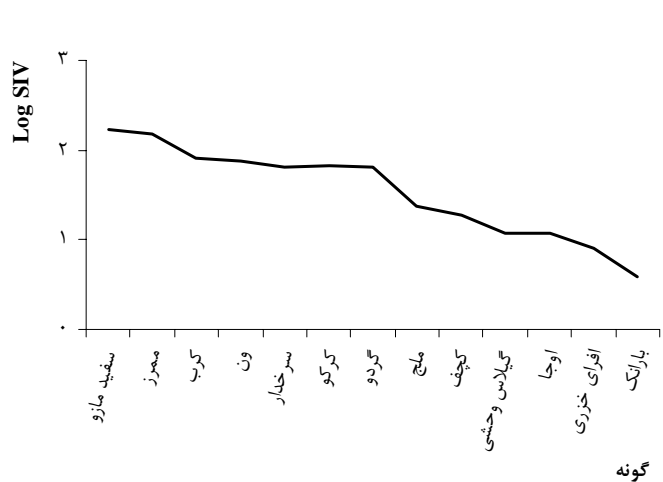
رویشگاه	مقادیر SIV
چوبه درق	۲۰۳/۰۶۴
دارانا	۱۶۶/۷۱۰



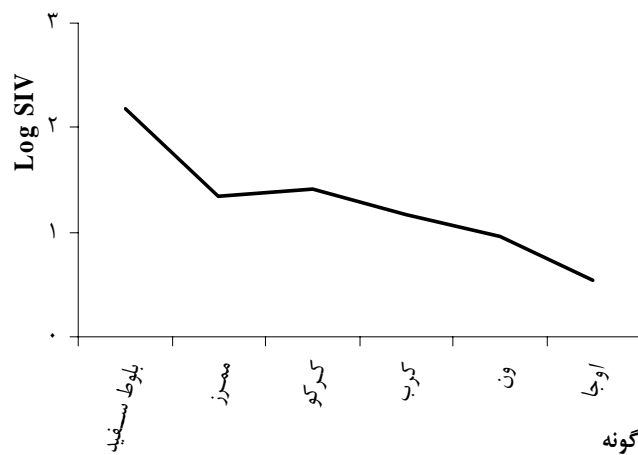
شکل ۳- مقادیر SIV گونه های درختچه ای رویشگاه چوبه درق



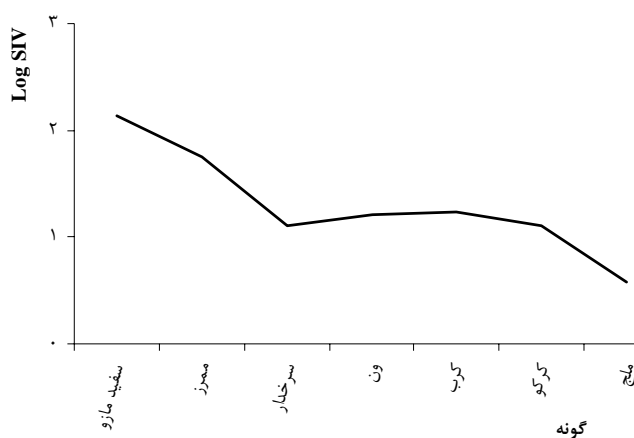
شکل ۲- مقادیر SIV گونه های درختی رویشگاه چوبه درق



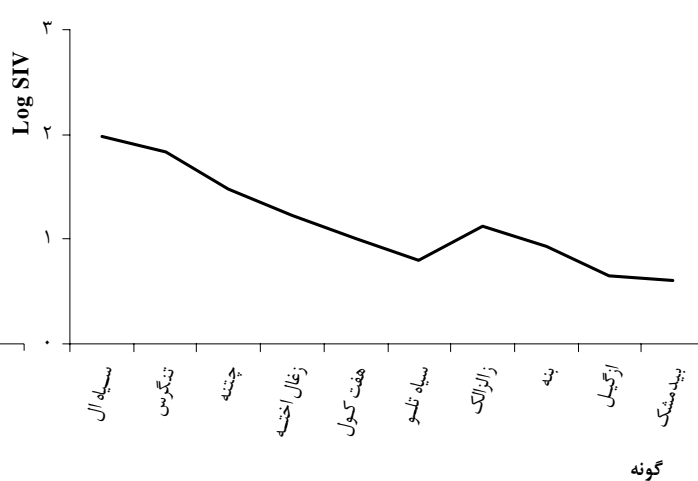
شکل ۵- مقادیر SIV گونه های درختی رویشگاه دارانا



شکل ۴- مقادیر SIV زادآوری در رویشگاه چوبه درق



شکل ۷- مقادیر SIV زادآوری رویشگاه دارانا



شکل ۶- مقادیر SIV گونه های درختچه ای رویشگاه دارانا

## بحث

رویشگاه جنگلی چوبه‌درق بسیار تنک است و ارتفاع درختان به‌ندرت به ۱۰ متر می‌رسد. تیپ اصلی این جنگل سفیدمازوی گرجستانی است و به‌علت ورود دام به جنگل و قطع و سرشاخه‌زنی درختان، این جنگل شاخه‌زاد است و تجدید حیات دانه‌زاد به‌ندرت در آن دیده می‌شود. تیپ اصلی رویشگاه دارانا، ممرز-سفیدمازوی گرجستانی است. در این منطقه نیز به‌علت ورود دام به جنگل و قطع و سرشاخه‌زنی درختان، جنگل شاخه‌زاد است، اما پایه‌های دانه‌زاد نیز در آن دیده می‌شود و تجدید حیات دانه‌زاد نیز در آن وجود دارد که نشان‌دهنده توان اکولوژیکی زیاد منطقه است. شاخص‌های تنوع و غنا در لایه گونه‌های درختی در رویشگاه دارانا بیشتر از چوبه‌درق بوده و اختلاف آنها معنی‌دار است (جدول ۳) که می‌توان آن را به دسترسی و تخریب کمتر رویشگاه دارانا نسبت داد. این امر یکی از دلایل کاهش شاخص‌های تنوع معرفی شده است (قاسمی آقباش، ۱۳۸۵). مقادیر یکنواختی لایه درختی در دو رویشگاه اختلاف معنی‌داری نشان نداد. با توجه به اینکه ارسباران، یک رویشگاه بینابینی است، مقایسه شاخص شانون-وینر لایه درختی رویشگاه‌های چوبه‌درق (۱/۲۵۶) و دارانا (۲/۰۰۲) با سفارود (۲/۲۲) (جنگل‌های هیرکانی) (پوربابایی و آهنی، ۱۳۸۳) نشان می‌دهد که تنوع گونه‌های درختی در رویشگاه‌های ارسباران با وجود اینکه ساختار آنها دانه و شاخه‌زاد و با فراوانی شاخه‌زاد است (امیرقاسمی و همکاران، ۱۳۸۰) قابل قبول است. در ضمن مقادیر این شاخص‌ها در مقایسه با مقادیر به‌دست‌آمده از تحقیق علیجانپور و همکاران (۱۳۸۸ b) نیز بیشتر است. اختلاف معنی‌دار شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا در لایه درختچه‌ای نشان‌دهنده غنای زیاد گونه‌های درختچه‌ای منطقه چوبه‌درق نسبت به دارانا است، به‌طوری‌که می‌توان گفت در یک جنگل با کاهش لایه درختی، شرایط برای رشد و توسعه پوشش درختچه‌ای و علفی مساعد می‌شود (Tárrego *et al.*, 2009). همان‌طور که در بالا ذکر شد، رویشگاه چوبه‌درق بسیار تنک است و به‌علت نزدیکی به روستا، بهره‌برداری از درختان بیشتر صورت می‌گیرد و از طرفی در منطقه ارسباران گونه‌های درختی از ارتفاع حدود ۸۰۰-۹۰۰ متر از سطح دریا به‌سمت ارتفاعات

بالاتر ظاهر می‌شوند. به این ترتیب کمتر بودن شاخص‌های تنوع لایه درختی و بیشتر بودن این شاخص‌ها در لایه درختچه‌ای در چوبه‌درق نسبت به دارانا کاملاً مشهود است. در لایه زادآوری مقادیر شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا در دارانا بیشتر از چوبه‌درق بوده و اختلاف مقادیر شاخص‌های شانون-وینر،  $N_2$  هیل و  $N_1$  مک‌آرتور معنی‌دار نبود، اما در مقادیر سیمپسون و یکنواختی اسمیت و ویلسون اختلاف معنی‌دار بین دو رویشگاه وجود دارد. در عمل پایداری تنوع گونه‌های گیاهی زیراشکوب معیار مناسبی برای قضاوت درباره عملیات جنگل‌شناسی و فعالیت‌های انجام‌گرفته در جنگل است، زیرا پوشش زیراشکوب نقش اساسی در ساختار و عملکرد اکوسیستم بازی می‌کند و در برابر تغییرات محیطی حساس است (Kern *et al.*, 2006). با قطع درختچه‌ها، غنای گونه‌ای و زادآوری افزایش می‌یابد (Pérez-Ramos *et al.*, 2008) که ممکن است کمتر بودن غنای گونه‌های درختچه‌ای و بیشتر بودن غنای زادآوری در رویشگاه دارانا نسبت به چوبه‌درق به‌همین دلیل باشد. میانگین تعداد زادآوری گونه بلوط سفید در دو رویشگاه چوبه‌درق و دارانا به‌ترتیب ۸/۵۹ و ۶/۷ (جدول ۲) است و در مقایسه با مطالعات انجام‌گرفته توسط علیجانپور و همکاران (۱۳۸۸) در مناطق حفاظت‌شده و غیرحفاظتی (به‌ترتیب ۳/۸۷ و ۱/۹) نشان‌دهنده وضعیت مناسب زادآوری در مناطق مورد مطالعه است. در ضمن، مقادیر شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا در مناطق مورد مطالعه کمتر از مقادیر بدست آمده در بررسی علیجانپور و همکاران (۱۳۸۸ b) است.

پوشش گیاهی به‌طور استاندارد با شاخص‌های تراکم، سطح مقطع برابر سینه و فراوانی توصیف می‌شوند. شاخص اهمیت نسبی گونه‌ها<sup>۱</sup> موارد یادشده را در بر می‌گیرد. بنابراین به‌منظور مشخص کردن نحوه توزیع فراوانی گونه‌ها و قضاوت در مورد شرایط زندگی آنها در محیط زیست، این شاخص اهمیت بیشتری دارد (McCarthy *et al.*, 2001). مقادیر SIV برای گونه بلوط در رویشگاه چوبه‌درق (۲۰۳/۰۶۴ درصد) بیشتر از دارانا (۱۶۶/۷۱۰ درصد) است (جدول ۶) که این مطلب نشان می‌دهد که شرایط زیست این گونه بلوط در رویشگاه چوبه‌درق مناسب و اهمیت



ثاقب‌طالبی، خسرو، تکتم ساجدی و فرشاد یزدیان، ۱۳۸۴. نگاهی به جنگل‌های ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع بخش تحقیقات جنگل، ۵۵ ص.

جوانشیر، کریم، ۱۳۵۵. اطلس گیاهان چوبی ایران، انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، ۱۶۳ ص.

رحیمی، وریا، ۱۳۸۵. بررسی تنوع زیستی در جنگل‌های بکر و دست‌خورده بلوط منطقه آمده بانه استان کردستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، ۸۸ ص.

عباسی، سارا، سیدمحسن حسینی، بابک پیلهور و حبیب زارع، ۱۳۸۸. اثر حفاظت بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه اشترانکوه لرستان، مجله جنگل ایران، ۱(۱): ۱-۱۰.

علیجانپور، احمد، جواد اسحق‌راد و عباس بانج شفیعی، ۱۳۸۸a. بررسی و مقایسه تنوع گونه‌های تجدید حیات توده‌های جنگلی دو منطقه حفاظت‌شده و غیرحفاظتی ارسباران، مجله جنگل ایران، ۳(۱): ۲۱۷-۲۰۹.

علیجانپور، احمد، جواد اسحق‌راد و عباس بانج شفیعی، ۱۳۸۸b. بررسی و مقایسه تنوع گیاهان چوبی دو منطقه حفاظت‌شده و غیرحفاظتی ارسباران، مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷(۱): ۱۳۳-۱۲۵.

قاسمی آقباش، فرهاد فتایی و ابراهیم فتایی، ۱۳۸۵. بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه جنگلی فندقلوی اردبیل، پژوهش و سازندگی، ۱۹(۲) پی‌آیند ۷۱ (در منابع طبیعی): ۱۸-۱۱.

قمی اوپلی، علی، سیدمحسن حسینی، سیدغلام‌علی جلالی و اسداله متاجی، ۱۳۸۶. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه گیاهی مدیریت‌شده در منطقه خیرودکنار نوشهر، مجله محیط‌شناسی، ۳۳(۴۳): ۱۰۶-۱۰۱.

منافی، حسن، ۱۳۸۳. بررسی برخی از خصوصیات بوم‌شناختی بلوط سفید در جنگل‌های ارسباران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ۷۸ ص.

Adam, J.H., A.M. Mahmud & N.E. Muslim, 2007. Cluster analysis on floristic and forest structure of hilly lowland forest in Lak Kawi, Sabah of Malaysia, *International Journal of Botany*, 3 (4): 351-358.

اکولوژیکی آن در این رویشگاه بیشتر است. منحنی فراوانی پوشش گیاهی (لایه درختی، درختچه‌ای و زادآوری) رویشگاه‌های مورد بررسی نشان‌دهنده توزیع لوگ نرمال است، به این معنی که اکثر گونه‌ها فراوانی متوسط دارند و نشان‌دهنده آن است که فقط تعداد کمی از گونه‌ها خیلی فراوان یا خیلی نادرند (شکل‌های ۱ تا ۶). این موضوع را می‌توان چنین تفسیر کرد که رویشگاه از وضعیت مناسبی از نظر تنوع گونه‌های چوبی برخوردار است و گونه‌های چوبی به‌طور مسالمت‌آمیز در کنار همدیگر زیست می‌کنند و در کنش حیاتی رقابت آسیب جدی به همدیگر نمی‌رسانند (پوربابایی، ۱۳۸۳). در خاتمه می‌توان یادآور شد که با توجه به حفاظتی بودن جنگل‌های ارسباران، رویشگاه‌های مورد بررسی، تنوع زیستی به نسبت زیادی دارند. این مطلب نشان‌دهنده اثر حفاظت بر نگهداری تنوع و غنای گونه‌های چوبی است که عباسی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در جنگل‌های غرب به این نتیجه رسیده‌اند. بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان پیشنهاد کرد که رویشگاه‌های سفیدمازوی گرجستانی از طرف سازمان‌های ذی‌ربط بیشتر مورد توجه قرار گیرد و از ورود دام و قطع درختان و سرشاخه‌زنی آنها توسط انسان جلوگیری به عمل آید تا در آینده شاهد افزایش تنوع گونه‌های گیاهی در مناطق مورد نظر باشیم.

## منابع

امیرقاسمی، فرهاد، خسرو ثاقب‌طالبی و داوود درگاهی، ۱۳۸۰. بررسی ساختار تجدید حیات طبیعی جنگل‌های ارسباران در حوضه مطالعاتی ستن‌چای، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۶(۶): ۶۱-۱.

پوربابایی، حسن، ۱۳۸۳. کاربرد آمار در بوم‌شناسی (روش‌ها و محاسبات پایه‌ای)، انتشارات دانشگاه گیلان، ۴۲۸ ص.

پوربابایی، حسن و حمید آهنی، ۱۳۸۳. تنوع زیستی گونه‌های چوبی در رویشگاه‌های کرف در جنگل‌های سفارود گیلان، مجله رستنی‌ها، ۵: ۱۵۸-۱۴۷.

ثابتی، حبیب‌الله، ۱۳۷۳. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، ۸۱۰ ص.

- Kern, C.C., B.J. Palik & T.F. Strong, 2006. Ground-layer plant community responses to even-age and uneven-age silvicultural treatments in Wisconsin northern hardwood forest, *Forest ecology and management*, 230: 162-170.
- Magurran, A.E., 2004. Measuring Biological Diversity, Blackwell Publishing, 256 pp.
- Maingi, J.K. & S.E. Marsh, 2006. Composition, structure, and regeneration patterns in a gallery forest along the Tana River near Bura, Kenya. *Forest Ecology and Management*, 236: 211-228.
- McCarthy B.C., C.J. Small & D.L. Rubino, 2001. Composition, structure and dynamics of Dysart Woods, an old-growth mixed mesophytic forest of southeastern Ohio, *Forest Ecology and Management*, 140: 193-213.
- Pe´rez-Ramos, I.M., M.A. Zavala, T. Maranon, M.D. Dı´az-Villa & F. Valladares, 2008. Dynamics of understory herbaceous plant diversity following shrub clearing of cork oak forests: A five-year study, *Forest Ecology and Management*, 255: 3242-3253
- Pitkaenen, S., 1998. The use of diversity indices to assess the diversity of vegetation in managed boreal forests, *Forest Ecology and Management*, 112: 121-137.
- Poorbabaiei, H., 2008. Study on woody species diversity in the sweet chest (*Castanea sativa* L.) forests, Guilan, *Ecol. Env. & Cons*, 14(1): 9-14.
- Tàrrego, R., L. Calvo, A. Taboada, S. Garcia-Tejero & E. Marcos, 2009. Abandonment and management in Spanish dehesa systems: Effect on soil features and plant species richness and composition, *Forest Ecology and Management*, 257: 731-738.

## Investigation of woody species biodiversity in white georgian oak tree (*Quercus petraea* subsp. *iberica*) sites (case study: Choobe daragh and Darana, Arasbaran)

H. Pourbabaei<sup>\*1</sup>, H. Manafi<sup>2</sup> and T. Abedi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran

<sup>2</sup>M.Sc. Graduate, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, I. R. Iran

<sup>3</sup>Member of Edu. Board, Department of Natural Env., Environmental Research Center of Jihad e Daneshgahi, Rasht, I. R. Iran

(Received: 25 August 2009, Accepted: 18 July 2010)

### Abstract

The object of this research is biodiversity study of woody plant species in White Georgian Oak tree sites, Choobe Daragh and Darana, Arasbaran. By using randomize block sampling statistical method, samples plot were determined and in samples plot type of tree species and their diameter at breast height ( $DBH \geq 10$  cm) were measured. Also bush species identified and their numbers were recorded. Regeneration of seedling and stem-sprouts of White Gorjestanian oak trees and related species were calculated in 1R microplots. In addition, number of tree seedlings were recorded. Data analysis carried out using diversity indices of Simpson, Hill's N2, Shannon- Wiener, Mc Arthur's N1 and Wilson and Smith's evenness index and Species Importance Value (SIV) was calculated in both tree and bush sites. Results showed that tree and bush species richness in Choobedaragh were 11 and 18, and in Darana were 13 and 10, respectively. In the tree species layer, mean of richness and the mentioned diversity and evenness indices at Choobedaragh were 0.495, 2.144, 1.256, 2.489 and 0.657, and also in the bush layer the mentioned parameters were 0.683, 3.723, 1.937, 4.234 and 0.693. . these parameters were obtained in Darana were 0.651, 3.462, 2.002, 4.092 and 0.639 respectively in tree layer, and 0.287, 1.142, 0.655, 1.284 and 0.289 in bush layer, respectively. In the tree species layer, the highest value of SIV belonged to *Quercus petraea* in Choobedaragh and Darana sites (203.064 and 166.710 percent) in that order and the lowest value belonged to *Sorbus torminalis* (indorder 3.203 and 3.908 percent), respectively.

**Key words:** Woody species biodiversity, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, Choobe daragh, Darana, Arasbaran.