

## گزارش کوتاه علمی

### تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های حفاظتی منطقه چارطاق اردل

اسماعیل مرادی امام‌قیسی<sup>۱</sup>، امیر اسلام بنیاد<sup>۲</sup>، مهرداد میرزاوی<sup>۳\*</sup>، ایرج حسن‌زاد ناورودی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشآموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

<sup>۳</sup> دانشجوی دکترای جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

\*پست الکترونیک نویسنده مسئول: [mehrdadmirzaei28@gmail.com](mailto:mehrdadmirzaei28@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۱

## چکیده

هدف این تحقیق، بررسی تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های حفاظتی منطقه چارطاق اردل بود. بدین منظور ۵۰ هکتار از جنگل‌های منطقه به صورت منظم تصادفی با قطعات نمونه دایره‌ای ۱۰ آری (۵۰ قطعه نمونه) آماربرداری شد. در داخل هر قطعه نمونه تعداد درختان و نوع گونه‌های درختی اندازه‌گیری و یادداشت شد. برای برآورد تنوع گونه‌های درختی از شاخص‌های شانون-وینر، سیمپسون، مک‌آرتور و هیل، برای محاسبه یکنواختی از شاخص اسمیت-ویلسون و برای محاسبه غنای گونه‌ای نیز از شاخص مارگالف استفاده شد. همچنین مقدار اهمیت گونه‌ها نیز محاسبه شد. بررسی گونه‌های درختی منطقه مورد مطالعه نشان داد که ۷ گونه درختی شامل ون (*Fraxinus rotundifolia*), محلب (*Quercus mahaleb* (L.) Mill.), بلوط (*Cerasus polycarpos* C. Koch), ارس (Mill.), ارس (*Acer monspessulanum* subsp. *brantii* var. *persica* Fischer), بنه (Pistacia mutica Boiss.) و بید (Salix persica Boiss.) در این منطقه وجود دارد. مقدار شاخص‌های تنوع شانون-وینر، سیمپسون، مک‌آرتور و هیل به ترتیب برابر با ۰/۵۸، ۰/۵۸، ۰/۴۰ و ۰/۲۳ به دست آمد. همچنین شاخص‌های مارگالف و اسمیت-ویلسون نشان دادند که غنا و یکنواختی منطقه برابر با ۰/۸۴ و ۰/۷۷ است. نتایج مقدار اهمیت گونه‌ها نیز نشان داد که بیشترین مقدار مربوط به گونه ون (۱۸۸/۶۳ درصد) و کمترین مقدار مربوط به گونه بید (۱۷/۵۹ درصد) است. بنابراین می‌توان حفاظت از عرصه‌های جنگلی را به عنوان شیوه‌ای مناسب برای افزایش شاخص‌های تنوع گونه‌ای معرفی کرد.

**واژه‌های کلیدی:** تنوع زیستی، چارطاق، شاخص شانون-وینر، شاخص مارگالف، گونه‌های درختی

بنابراین حفاظت و مدیریت آن در طراحی جنگل مهم تلقی می‌شود (Carlsson, 1999). همچنین حفظ تنوع زیستی یکی از مهم‌ترین موارد در مدیریت پایدار جنگل‌ها می‌باشد (Ito *et al.*, 2004). اولین گام برای حفاظت تنوع زیستی تعیین، برآورد و پایش آن در عرصه منابع طبیعی است. تعیین تنوع گونه‌های چوبی در طرح‌های جنگلداری بهمنظور برنامه‌ریزی، مدیریت بهینه و توسعه پایدار در حال و آینده حائز اهمیت است. امروزه در جنگل‌های دنیا برای آگاهی از

## مقدمه

واژه تنوع دارای اجزاء متفاوتی است که تنوع گونه‌ای شناخته شده‌ترین آن است. تنوع گونه‌ای یکی از بخش‌های اصلی تنوع زیستی را تشکیل می‌دهد که دارای دو مفهوم اصلی غنای گونه‌ای یعنی تعداد کل گونه‌ها و یکنواختی یعنی توزیع افراد هر گونه است. بسیاری از محققان تنوع گونه‌ای بالا را معادل با پایداری سیستم‌های اکولوژیک در نظر می‌گیرند. تنوع، عامل ضروری برای ایجاد نقش‌های جنگل است؛

برای برآورد تعداد قطعات نمونه لازم از رابطه (۱) استفاده شد (زبیری، ۱۳۸۴).

$$\text{رابطه (۱)} \quad n = t^2 \times S_x \%^2 / E \%^2$$

$n$ : تعداد قطعات نمونه مورد نیاز

$S_x$ : انحراف معیار

$E$ : خطای آماربرداری

؛ ضریبی است که بستگی به تعداد نمونه و سطح احتمال از جدول  $t$ -student استخراج می‌شود. پس از تعیین تعداد قطعات نمونه لازم برای نمونه‌برداری (۵۰ قطعه نمونه)، شبکه آماربرداری منظم تصادفی به ابعاد  $100 \times 100$  متر طراحی و روی نقشه مورد نظر قرار داده شد. پس از مشخص شدن موقعیت جغرافیایی مراکز قطعات نمونه با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب<sup>۱</sup> مراکز قطعات نمونه در طبیعت مشخص شد. در هر نقطه، آماربرداری با قطعات نمونه دایره‌ای با مساحت ۱۰ آر انجام و مشخصات مورد نیاز در هر قطعه یادداشت شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

از آنجایی که تنوع گونه‌ای از دو مؤلفه غنا و یکنواختی گونه‌ها تشکیل شده است، بنابراین برای تفسیر بهتر آن از شاخص‌های مختلف زیستی استفاده می‌کنند که متدالوگریان آنها در جدول (۱) نشان داده شده است (Krebs, 1999).

برای محاسبه شاخص‌های مورد نظر، ابتدا تمام اطلاعات جمع‌آوری شده در فرم‌های آماربرداری وارد رایانه شد. بعد با استفاده از نرم‌افزارهای Ecological Methodology و PAST، Excel مقادیر شاخص‌ها محاسبه شد.

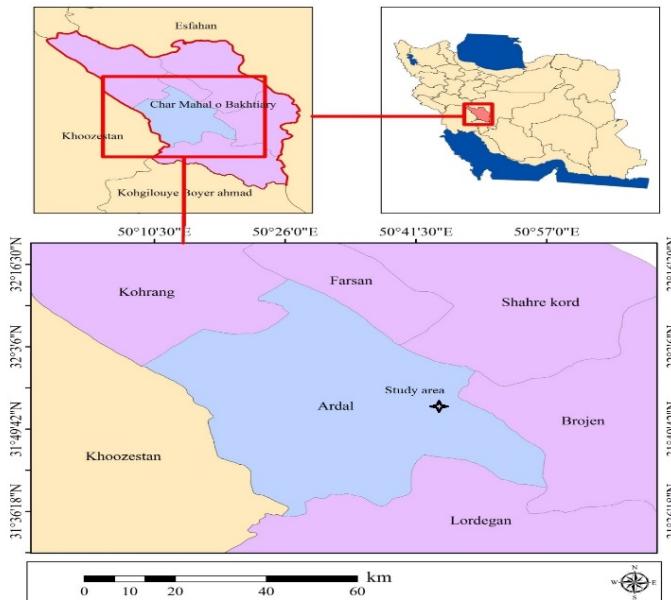
برای به‌دست آوردن مقدار اهمیت گونه‌های چوبی (SIV)، تراکم، فراوانی و چیرگی نسبی گونه‌های چوبی برای منطقه مورد مطالعه محاسبه شد. تراکم، فراوانی و چیرگی نسبی گونه‌ها با استفاده از روابط ۲، ۳ و ۴ به‌دست آمد (Van Andel, 2001).

تفصیرات موجود در اکوسیستم‌ها، تنوع و ترکیب گونه‌های چوبی را برآورد می‌کنند (Hoagland, 1996). همچنین تنوع گونه‌های درختی مهم‌ترین بخش تنوع زیستی جنگل در جنگل‌های استوائی است، زیرا درختان منابع و زیستگاه‌های سایر گونه‌های جنگلی را تأمین می‌کنند (Huang et al., 2003). غلامی و همکاران (۱۳۹۳) در جنگل‌های منطقه بانی‌لوان جوانرود نشان دادند که فراوانی و تنوع گونه‌ای با افزایش سطح پلات، افزایش می‌یابند. الانی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که گروه‌های بوم‌شناسخی گیاهی جنگل وزگ یاسوج از لحاظ کلیه شاخص‌های تنوع، غنای گونه‌ای و یکنواختی اختلاف معنی‌داری دارند. Ebrahimi و همکاران (۲۰۱۴) در جنگل‌های شمال کشور نشان دادند که تنوع زیستی در منطقه حفاظت‌شده بیشتر از منطقه حفاظت‌نشده است. شاخص تنوع گونه‌ای، از شاخص‌های مهم تنوع زیستی است که در ارزیابی زیستگاه‌ها از آن استفاده می‌شود و مقدار آن به ثبات محیط‌زیست آن بستگی دارد. هدف این تحقیق نیز اندازه‌گیری تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های حفاظتی منطقه چارطاق اردل بود.

### مواد و روش‌ها منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ۱۰۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرکرد و ۴۰ کیلومتری شهرستان اردل با مساحتی معادل ۵۰ هکتار قرار گرفته است. این منطقه از نظر مختصات جغرافیایی در طول  $48^{\circ} 39'$  تا  $50^{\circ} 11'$  و عرض  $34^{\circ} 50'$  تا  $36^{\circ} 31'$  شرقی و در  $52^{\circ}$  شمالی واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا در این رویشگاه از حداقل ۲۱۰۰ متر در کنار رودخانه سبز کوه تا ۳۱۰۰ متر در ارتفاعات متغیر است. میانگین بارندگی سالیانه منطقه معادل  $530/15$  میلی‌متر، حداقل درجه حرارت مطلق  $-19/5$  درجه سانتی‌گراد و حداقل درجه حرارت مطلق  $35$  درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن نیمه مرطوب است (شکل ۱).

<sup>1</sup> GPS



شکل ۱ - موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

Figure 1. Location of study area

نشان داد که میانگین شاخص‌های شانون-وینر، سیمپسون، مک‌آرتور و هیل به ترتیب برابر با  $1/23$ ،  $0/58$ ،  $2/40$  و  $2/16$  هستند (شکل ۲).

بررسی گونه‌های درختی منطقه مورد مطالعه نشان داد که ۷ گونه درختی شامل ون (*Fraxinus*)، ارس (*Juniperus rotundifolia* Mill.)، ارس (*Cerasus polycarpos* C. Koch)، محلب (*Quercus brantii* (L.) Mill.), بلوط (*mahaleb* (*Pistacia mutica* Fischer) var. *persica*)، بید (*Acer monspessulanum* subsp. *cinerascens* Boiss.) و بید (*Salix persica* Boiss.) در این منطقه وجود دارد. همچنین شاخص‌های غنا و یکنواختی نشان دادند که مقدار غنای و یکنواختی برای جنگل مورد مطالعه به ترتیب برابر  $0/84$  و  $0/77$  است (شکل ۲). همچنین بیشترین مقدار اهمیت گونه‌های درختی مربوط به گونه ون با مقدار  $188/63$  و کمترین آن مربوط به گونه بید با مقدار  $17/59$  بهدست آمد (شکل ۳).

رابطه (۲)  
 $SIV = \text{چیرگی نسبی} + \text{تراکم نسبی} + \text{فراوانی نسبی}$   
 تراکم نسبی از رابطه ۳ بهدست آمد:

رابطه (۳)  
 $\text{تراکم نسبی} = \frac{\text{تعداد افراد یک گونه}}{\text{تعداد افراد کل گونه}} \times 100$   
 فراوانی نسبی از رابطه ۴ بهدست آمد:

رابطه (۴)  
 $\text{فراوانی نسبی} = \frac{\text{تعداد قطعات نمونه دارای گونه}}{\text{تعداد کل قطعات نمونه}} \times 100$   
 چیرگی نسبی نیز از رابطه ۵ بهدست آمد:

رابطه (۵)  
 $\text{چیرگی نسبی} = \frac{\text{سطح مقطع یک گونه}}{\text{سطح مقطع کل گونه‌ها}} \times 100$

## نتایج

نتایج نشان داد که میانگین تعداد درختان در هکتار برابر با  $106/4$  اصله درخت و میانگین سطح مقطع برابر سینه درختان برابر با  $5/57$  مترمربع در هکتار است (جدول ۲). نتایج بررسی شاخص‌های تنوع

## مرادی امامقیسی و همکاران: تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های حفاظتی...

جدول ۱- روابط مورد استفاده برای محاسبه شاخص‌ها

**Table 1.** Equations for calculating of indices

منبع Reference	رابطه Equation	نوع شاخص Index
Ebrahimi <i>et al.</i> , 2014	$H' = -\sum_{i=1}^n (p_i)(\log_2 p_i)$	Shannon-Wiener
Krebs, 1999	$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^n \left[ \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$	Simpson (1-D)
Krebs, 1999	$\frac{1}{D} = \frac{1}{\sum P_i^2}$	Hill's N <sub>2</sub>
Ebrahimi <i>et al.</i> , 2014	$N_2 = e^{H'}$	Mc Arthur's N <sub>1</sub>
Ebrahimi <i>et al.</i> , 2014	$E_{var} = 1 - \left( \frac{2}{\pi} \right) \arctan \left[ \frac{\sum \left( \log_2(n_i) - \sum \frac{n_j}{s} \right)^z}{s} \right]$	Wilson- Smith's (E <sub>Var</sub> )
Krebs, 1999	$R_2 = \frac{S - 1}{\ln(N)}$	Margalef

جدول ۲- نتایج مشخصه‌های کمی درختان اندازه‌گیری شده

**Table 2.** Results of measured quantitative characteristics

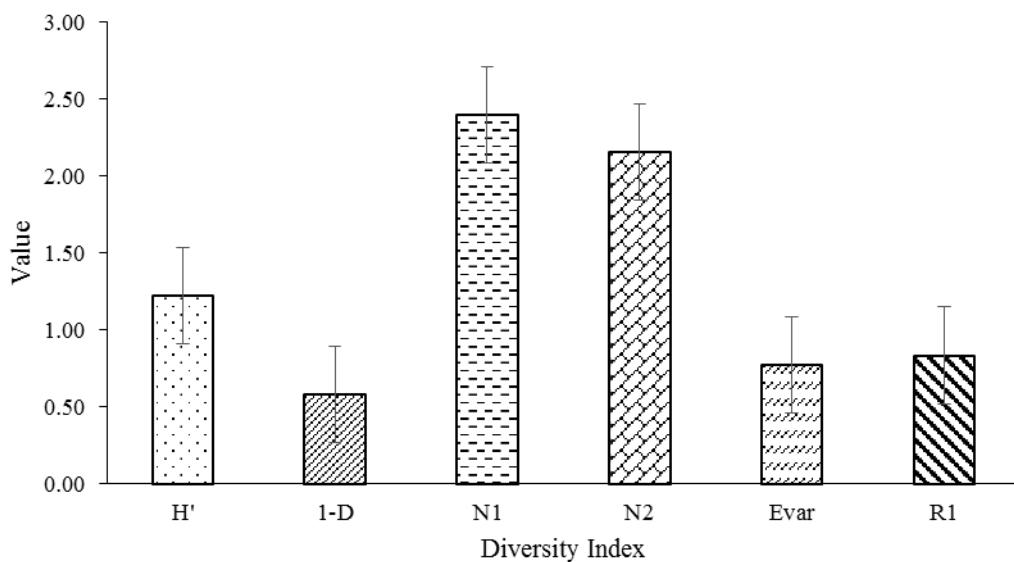
ضریب تغییرات CV%	انحراف معیار SD	میانگین Mean	مشخصه Variable
41.71	44.38	106.4	No. per hectare (tree)
78.05	4.35	5.57	Basal area (m <sup>2</sup> /ha)

آن‌ها از لحاظ تعداد قابل توجه نیست. گونه بلوط ایرانی با توجه به اینکه سیمای کلی جنگل‌های زاگرس جنوبی را تشکیل می‌دهد، در منطقه مورد مطالعه فراوانی کمی دارد. ضمن اینکه شاخص اهمیت<sup>۱</sup> نشان داد که گونه بلوط ایرانی بعد از گونه بید کمترین مقدار را دارد (شکل ۳).

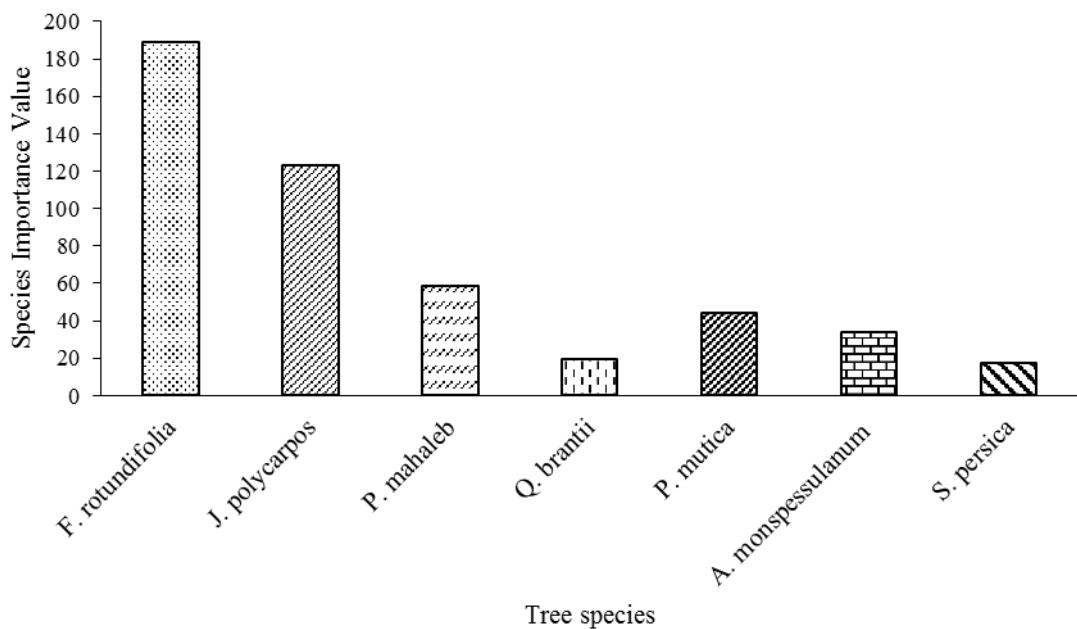
### بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف بررسی تنوع گونه‌های درختی در منطقه چارتاق اردل به منظور تأمین پایگاه اطلاعاتی و ارزیابی توانایی‌های منطقه در بلندمدت، همچنین ارائه راهکارهای مناسب مدیریتی انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد در هکتار و سطح مقطع برابر سینه درختان به ترتیب برابر با ۱۰۶/۴ اصله و ۵/۵۷ مترمربع در هکتار می‌باشد. همچنین نتایج نشان دادند که گونه‌های ون، ارس، محلب، بلوط، بنه، کیم و بید در منطقه مورد مطالعه حضور دارند، اما تراکم

<sup>1</sup> Species Importance Value



شکل ۲- مقدار شاخص‌های تنوع

**Figure 2.** Values of diversity indices

شکل ۳- مقدار اهمیت گونه‌ها

**Figure 3.** Species importance values

در تحقیق حاضر عاملی برای افزایش تعداد گونه‌ها نسبت به دیگر مطالعات انجام گرفته بوده است. همچنین نتایج مطالعه عباسی و همکاران (۱۳۹۳) در جنگل‌های لرستان نشان داد که از بین گونه‌های درختی، گونه بلوط ایرانی بیشترین فراوانی را دارد در حالی که در تحقیق حاضر بیشترین فراوانی مربوط به

سه رابی و همکاران (۱۳۸۶) در منطقه جنگلی دهسرخ جوانرود، عباسی و همکاران (۱۳۹۳) در جنگل‌های لرستان و غلامی و همکاران (۱۳۹۳) نیز در جنگل‌های منطقه بانی‌لوان جوانرود نشان دادند که تعداد گونه‌های درختی به ترتیب برابر شش، شش و پنج گونه می‌باشند. حفاظتی بودن منطقه مورد مطالعه

مطالعه در تحقیق حاضر اشاره کرد. نتایج شاخص‌های تنوع شانون-وینر، سیمپسون، مک‌آرتور و هیل نیز نشان دادند که مقدار تنوع به ترتیب برابر با  $1/23$ ،  $0/58$ ،  $0/40$  و  $2/16$  می‌باشد. غلامی و همکاران (۱۳۹۳) مقدار تنوع را با استفاده از شاخص تنوع شانون-وینر برای جنگل‌های منطقه بانی‌لوان جوانرود،  $0/38$  به دست آوردند. از آنجا که تنوع گونه‌ای برای اکوسیستم کارایی مهمی دارد، حفاظت از تنوع گونه‌ای به عنوان مهم‌ترین هدف در طولانی‌مدت برای حفظ عملکرد اکوسیستم‌ها ضروری است؛ بنابراین استفاده از شاخص‌های تنوع برای مطالعه و بررسی تنوع زیستی گیاهی در تحقیقات بوم‌شناسی بسیار ضروری است.

گونه‌ون است. با توجه به اینکه گونه‌ون از جمله تاریخ‌النسل‌های پراکنش دارد و از طرفی دیگر داشتن پراکنش وسیع در منطقه عامل مهمی در محاسبه شاخص SIV تلقی می‌شود، بنابراین گونه‌ون دارای بیشترین مقدار شاخص SIV است. غلامی و همکاران (۱۳۹۳) مقدایر غنا و یکنواختی را برای جنگل‌های منطقه بانی‌لوان جوانرود به ترتیب برابر  $0/74$  و  $0/92$  بیان کردند در حالی که مقدایر این شاخص‌ها در تحقیق حاضر به ترتیب برابر با  $0/84$  و  $0/77$  به دست آمد (شکل ۲). از دلایل اختلاف نتایج می‌توان به نوع شاخص‌های استفاده شده برای محاسبه مقدایر غنا و یکنواختی و همچنین حفاظتی‌بودن منطقه مورد

## منابع

- الوانی نژاد، س.، آفایی، ر.، ذوالفاری، ر. ۱۳۹۳. ارزیابی تنوع زیستی گروههای بوم‌شناسی گیاهی جنگل وزگ یاسوج. مجله تحقیقات جنگل‌های زاگرس، ۱(۱): ۶۷-۹۲.
- سههابی، ه.، اکبری‌نیا، م.، حسینی، س.م. ۱۳۸۶. بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در واحدهای اکوسیستمی در منطقه جنگلی دهسرخ، جوانرود. مجله محیط‌شناسی، ۴۱(۳۳): ۶۱-۶۸.
- عباسی، س.، پیله‌ور، ب.، حسینی، س.م. ۱۳۹۳. تنوع گونه‌های گیاهی در غرب منطقه حفاظت شده اشترانکوه لرستان. مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۱۶(۳): ۱۵۵-۱۶۴.
- غلامی، ش.، صیاد، ا.، شاهقبادی، ه. ۱۳۹۳. تنوع گونه‌های درختی در اندازه پلات‌های مختلف در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: منطقه بانی‌لوان جوانرود). مجله تحقیقات جنگل‌های زاگرس، ۱(۲): ۷۵-۸۴.
- زبیری، م. ۱۳۸۴. اندازه‌گیری جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ ص.
- Van Andel, T. 2001. Floristic composition and diversity of mixed primary and secondary forests in northwest Guyana. *Biodiversity and Conservation*, 10(10): 1645-1682.
- Ebrahimi, S., Pourbabaei, H., Potheir, D., Omidi, A. & Torkaman, J. 2014. Effect of livestock grazing and human uses on herbaceous species diversity in oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forests, Guilan, Masal, northern Iran. *Journal of Forestry Research*, 25(2): 455-462.
- Carlsson, M. 1999. A method for integrated planning of timber production and biodiversity: a case study. *Canadian Journal of Forest Research*, 29(8): 1183-1191.
- Hoagland, B.W. 1996. Woody species composition of floodplain forests of the Little River, McCurtain and LeFlore Counties, Oklahoma. In *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* 76: 23-29.
- Huang, W., Pohjonen, V., Johansson, S., Nashanda, M., Katigula, M.I.L. & Luukkanen, O. 2003. Species diversity, forest structure and species composition in Tanzanian tropical forests. *Forest Ecology and Management*, 173(1): 11-24.

Ito, S., Nakayama, R. & Buckley, G.P. 2004. Effects of previous land-use on plant species diversity in semi-natural and plantation forests in a warm-temperate region in southeastern Kyushu, Japan. *Forest Ecology and Management*, 196(2): 213-235.

Krebs, J.C. 1999. Ecological methodology. (ed.). Menlo Park, California: Benjamin/Cummings. 607 p.

**Short communication****Diversity of Tree Species in Protected Forests of Ardal's Chartagh**

**Ismaeil Moradi Emamgheysi<sup>1</sup>, Amirislam Bonyad<sup>2</sup>, Merdad Mirzaei<sup>3,\*</sup> Iraj Hasanzad Navroodi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> M.Sc. Student in Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Iran

<sup>3</sup> Ph.D. Student in Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Guilan, Iran

\* Corresponding author, E-mail address: [mehrdadmirzaei28@gmail.com](mailto:mehrdadmirzaei28@gmail.com)

Received: 01.01.2016

Accepted: 15.03.2016

**Abstract**

The aim of this research was study of tree species diversity in the Zagros forests of Iran that known as Ardal's Chartagh protected forests. The total of the study area was 50 hectares. In this way 50 sample plots (circular shape with 1000m<sup>2</sup>) were measured based on systematic-random sampling method. In each plot species, DBH, species and number of trees were measured and recorded. To estimate of the tree species diversity, Shannon-Wiener, Simpson, Mc Arthur's N<sub>1</sub> and Hill's N<sub>2</sub> indices and for calculation of evenness and species richness Wilson- Smith's and Margalef indices were used respectively. Also species importance value (SIV) was calculated. The results showed that there are 7 tree species in the study area including *Fraxinus rotundifolia* Mill., *Juniperus polycarpos* C. Koch, *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Quercus brantii* var. *persica*, *Pistacia mutica* Fischer, *Acer monspessulanum* subsp. *cinerascens* and *Salix persica* Boiss.. Values of Shannon-Wiener, Simpson, Mc Arthur's N<sub>1</sub> and Hill's N<sub>2</sub> indices are 1.23, 0.58, 2.40 and 2.16. Also Wilson- Smith's and Margalef indices showed that the values of richness and evenness are about 0.84 and 0.77. The results of SIV showed that the highest value of SIV belonged to the *Fraxinus rotundifolia* Mill. (188.63%) and the lowest value was due to *Salix persica* Boiss (17.59%). Therefore, conservation of forest stands might be suggested as a suitable approach for increasing plant diversity.

**Keywords:** Biodiversity, Chartagh, Shannon-Wiener index, Margalef index, Tree species

**Translated references**

- Abbasi, S., Pilevar, B. & Hosseini, S.M. 2014. Study of plant biodiversity in west of Oshtorankooch region, Lorestan. Journal of Environmental Science and Technology, 16(3): 155-164. (In Persian with English Abstract).
- Alvaninejad, S., Aghaei, R. & Zolfaghari, R. 2014. Assessment of biodiversity of plant ecological groups in Vezg forest of Yasouj. Journal of Zagros Forests Researches, 1(1): 67-92. (In Persian with English Abstract).
- Gholami, Sh., Sayad, E. & Shahghobadi, H. 2015. Biodiversity of tree species in different plot size in Zagros forests (Case study: Baniloan area of Javanrood). Journal of Zagros Forests Researches, 1(2): 75-84. (In Persian with English Abstract).
- Sohrabi, H., Akbarinia, M. & Hosseini, S.M. 2007. Investigation of plant species diversity in ecosystem units in Dehsorkh forest, Javanrood. Journal of Environmental Studies, 33(41): 61-68. (In Persian with English Abstract).
- Zobeiri, M. 2005. Forest inventory. Press University of Tehran, 401 p. (In Persian).