DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijfpr.2013.3855

فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۱ شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۲۵۵-۲۴۳، (۱۳۹۲)

تأثیر عوامل فیزیوگرافیک بر تنوع گونه‌های درختی (تحقیق موردی: پارک جنگلی کندلات، گیلان)

حسن پوربابائی[1*] و طاهره حقگوی[2]

[1*]- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ص. پ. ۱۱٤٤ تلفن: ۰۱۸۲۳۲۲۰۸۹۵. پست‌الکترونیک: H_Pourbabaei@guilan.ac.ir

[2]- کارشناس ارشد، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۱

چکیده

به‌منظور ارزیابی تنوع گونه‌های درختی در رابطه با عوامل فیزیوگرافیک (ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و شیب)، پارک جنگلی کندلات به مساحت ٦١٤/٨٥ هکتار در جنوب شرق شهرستان رشت مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور نقشه‌های شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا به همراه تیپ‌های غالب منطقه در سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS) تهیه و بعد با تلفیق نقشه‌های مذکور، ۱۸ واحد همگن به وجود آمد. باتوجه به همگن بودن واحدها از نظر شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا و تیپ گیاهی، بدون در نظر گرفتن مساحت واحدها، پنج قطعه‌نمونه در هر واحد رویشی به صورت تصادفی برداشت شد. در هر قطعه‌نمونه ۱۰ آری، قطر برابر سینه گونه‌های درختی اندازه‌گیری و نوع گونه‌ها ثبت شد. در مجموع ۱۷ گونه درختی متعلق به ۱۲ خانواده شناسایی شد. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسات چند دامنه دانکن نشان داد که تأثیر جهت دامنه بر تنوع گونه‌ای و یکنواختی معنی‌دار است و جهت‌های جنوبی تنوع و یکنواختی بالاتری داشتند، درحالی‌که تأثیر جهت دامنه بر غنا معنی‌دار نبود. همچنین اثر ارتفاع از سطح دریا بر تنوع و غنا معنی‌دار بود و ارتفاعات بالاتر تنوع و غنای بیشتری داشتند، درحالی‌که تفاوت معنی‌داری از نظر یکنواختی مشاهده نشد. بنابراین اثر شیب بر تنوع، غنا و یکنواختی معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: غنا، یکنواختی، ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه، شیب، تیپ گیاهی، اطلاعات جغرافیائی

مقدمه

تنوع زیستی از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی با برگزاری انجمن تنوع زیستی در واشینگتن مورد توجه قرار گرفت و عبارت است از: تنوع ژنتیکی، تنوع زیستگاهی و تنوع تاکسونومیک. با افزایش روزافزون جمعیت انسانی و افزایش تقاضا برای منابع و مکان زندگی، فشار تخریب انسان روی طبیعت بیشتر شده و تنوع زیستی رو به نابودی است (Lund *et al.*, 2004). ازاین‌رو، بررسی تنوع زیستی با در اختیار قرار دادن اطلاعات پایه در مورد توزیع و فراوانی گونه‌ها و شناخت و بررسی ویژگی‌های جامعه، به مدیریت مؤثر، استفاده پایدار و حفاظت از سطوح تنوع کمک می‌کند (Sharifi & Ghafouri, 2009).

در نواحی کوهستانی، پراکنش و توزیع گونه‌ها بیشتر تحت تأثیر توپوگرافی قرار می‌گیرد. عوامل فیزیوگرافیک موجب تغییر در اقلیم خرد و عوامل ادافیکی شده و در نتیجه کنش متقابل پوشش گیاهی، خاک و اقلیم سبب بهبود رویشگاه می‌شود و آشیان‌های اکولوژیک را برای گیاهان فراهم می‌کند. درواقع تحقیق تنوع گونه‌ای در گرادیان‌های مختلف ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب تلاشی است برای درک تأثیرات متقابل پوشش گیاهی و محیط غیر زنده است (Hua, 2002). همچنین نتایج این گونه پژوهشها می‌تواند اطلاعات پایه را برای بررسی تأثیر

تغییر اقلیم روی الگوهای تنوع گونه‌ای در اختیار قرار دهد.(2000) Mark *et al.* توپوگرافی را عامل مهم پراکنش گیاهان آلپی در کوهستانهای نیوزلند معرفی کردند. Curtin (1995) در تحقیقی در کلرادو به این نتیجه رسید که تنوع گونه‌های گیاهی تحت تأثیر گرادیانهای ارتفاعی قرار می‌گیرد و ارتفاعات میانی تنوع و غنای گونه‌ای بیشتری دارد. همچنین نشان داد که حساسیت جوامع گیاهی در ارتفاعات بالاتر به تخریب‌های انسانی بیشتر است. Salick *et al.* (2004) پوشش گیاهی کوهستانهای Hengduan در شرق هیمالیا را بررسی کردند. به‌طوری‌که بیشترین مقدار تنوع گونه‌ای درختان و بامبوها و کمترین مقدار تنوع درختچه‌ای و علفی (به‌دلیل وجود سایه ناشی از درختان) در ارتفاعات میانی وجود داشت. آنها همچنین ارتفاع از سطح دریا را به‌عنوان مهمترین عامل و شیب و جهت را به‌عنوان عوامل ثانویه مؤثر بر پراکنش گیاهان برشمردند*et al* . Boll (2005) پراکنش مکانی و فاکتورهای محیطی مورد نیاز گونه *Aphandra natalia* را در طول رودخانه Pastaza و Urituyacu در پرو بررسی کردند و به این‌نتیجه رسیدند که رطوبت خاک، میزان شیب و وضعیت توپوگرافی در پراکنش این گونه مؤثر است. در کشور ما چندین تحقیق درباره تأثیر عوامل توپوگرافی بر پراکنش و تنوع گونه‌های گیاهی در مراتع انجام شده است (Fakhimi Abarghoie Jafarian ،Mohsennezhad *et al*., 2010 ،*et al*., 2011 *et al*., ،Haghian *et al*. 2010 ،Jelodar *et al*., 2009 ،(Zare Chahouki *et al*., 2010،Mohtashamnia 2008)، اما در مورد اکوسیستم‌های جنگلی کشور نیز تحقیقات چندی انجام شده است (Mahdavi *et al*. 2010 & Shabani ،Razavi, 2009 ،Mirzaei *et al*., 2008a ،2011 Perma & Shataei ، Gharavi *et al*., 2009،*et al*. 2010 Joybari, 2010) که به بعضی از آنها اشاره می‌شود. نتایج تحقیق Mirzaei *et al.* (2008b) نشان داد که تراکم زادآوری طبیعی در دامنه‌های شمالی، ارتفاعات بالا و روی خاک‌های غنی و حاصلخیز بیشتر است. Sheikholaslami *et al.* 2008 در بررسی پوشش درختی و درختچه‌ای منطقه کجور نوشهر بیان کردند که گسترش گونه‌های جنگلی، نوع آمیختگی و تیپ‌های تشکیل یافته در منطقه مورد بررسی تحت تأثیر عوامل فیزیوگرافیک قرار می‌گیرد. Pourbabaei & Dado, (2006) تغییرات ارتفاع از سطح دریا در جنگلهای سری یک کلاردشت را همراه با تغییرات در تنوع، یکنواختی و غنای گونه ای را بیان کردند، به‌طوری‌که تنوع گونه‌ای تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا افزایش یافت و از این ارتفاع به بالا از میزان تنوع کاسته شد. ضرورت چنین پژوهشهایی برای جنگل-های شمال کشور با توجه به اهمیت این جنگل‌ها به‌عنوان مهمترین و با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های جنگلی کشور از نظر تولید چوب و محصولات فرعی، حائز اهمیت است، تا بتوان با برنامه‌ریزی اصولی در زمینه حفاظت و استفاده مستمر از این منابع اقدام کرد. هدف این تحقیق، بررسی تنوع گونه‌های درختی در رابطه با عوامل فیزیوگرافیک (ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و شیب) بود، با این فرض که عوامل فیزیوگرافیک بر تنوع گونه‌های درختی مؤثر است.

مواد و روش‌ها

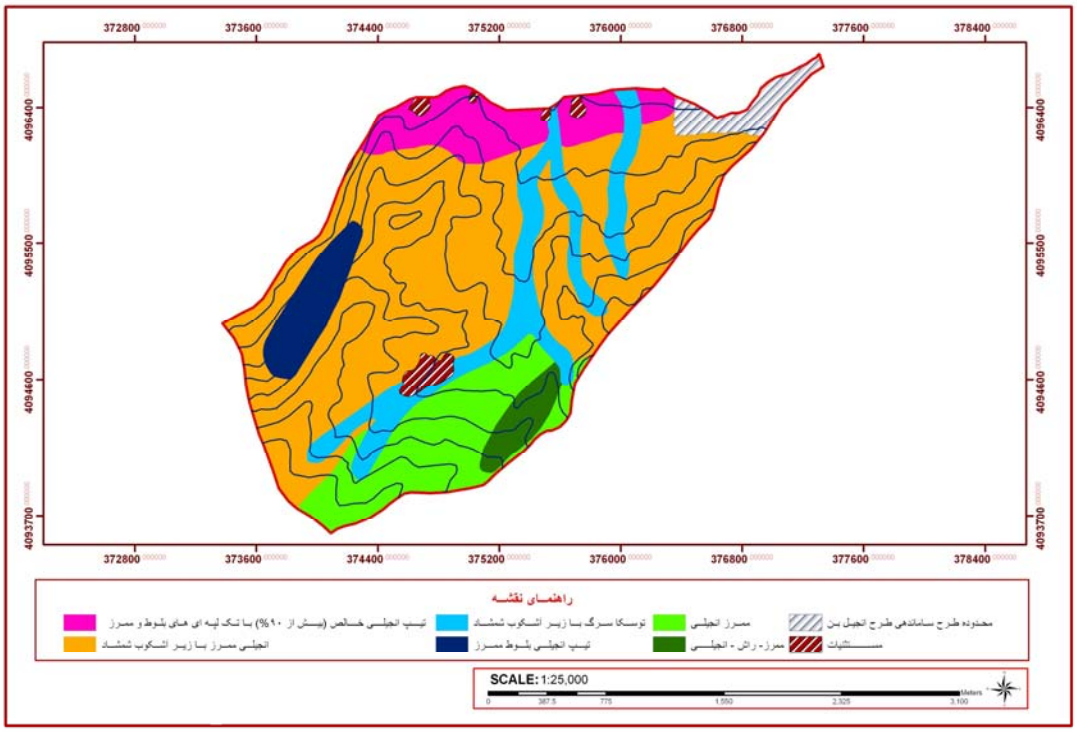
منطقه مورد بررسی

این بررسی در پارک جنگلی کندلات رودبار، به مساحت ٦١٤/٨٥ هکتار، در جنوب‌شرقی شهرستان رشت و شرق رودخانه سفیدرود انجام شده است. این پارک در عرض جغرافیایی "٥٠ '٥٨ °٣٦ تا "٢٤ '١ °٣٧ شمالی و طول جغرافیایی "١٥ '٣٤ °٤٩ تا "٣٠ '٣٧ °٤٩ شرقی واقع شده است. جنگل مورد تحقیق جز جنگلهای هیرکانی بوده و از ارتفاع ۱۰۰ متر شروع می‌شود و تا ارتفاع ۵۵۰ متر از سطح دریا ادامه می‌یابد. تیپ‌های مشاهده شده در عرصه پارک عبارت است از: تیپ انجیلیستان خالص، تیپ انجیلی- بلندمازو- ممرزستان، تیپ انجیلی- ممرز- شمشادستان، تیپ ممرز- انجیلیستان، تیپ ممرز- راش- انجیلیستان و تیپ توسکا- لرگ- شمشادستان. متوسط

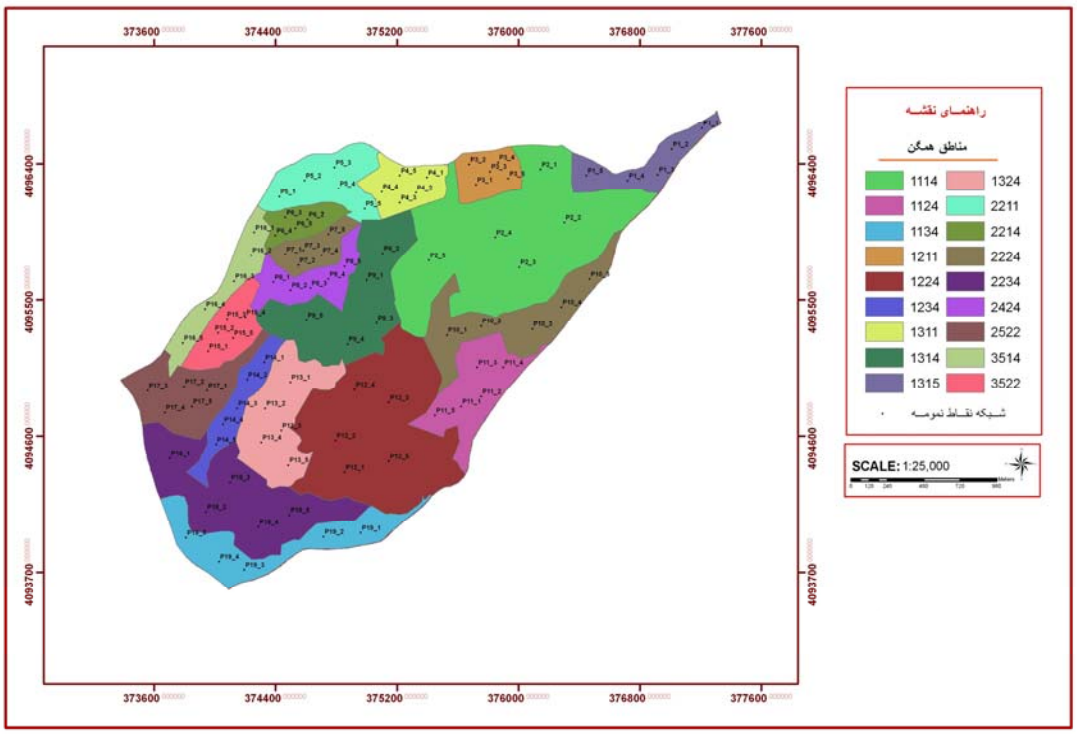
بارندگی سالیانه ۹۵۰/۲ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱٦ درجه سانتی‌گراد و اقلیم منطقه بر اساس طبقه‌بندی دومارتن، اقلیم خیلی مرطوب نوع الف است. سنگ مادر در بیشتر نقاط مورد بررسی، آهکی است (Anonymous, 2001).

نمونه‌برداری و جمع‌آوری داده‌ها

کسب اطلاعات کمی و کیفی مورد نیاز برای انجام هر تحقیقی مستلزم انتخاب صحیح روش نمونه‌برداری است. بدین منظور ابتدا ضمن جنگل‌گردشی و شناسایی وضعیت منطقه مورد تحقیق، نقشه توپوگرافی منطقه تهیه شد. نظر به وسعت زیاد منطقه (٦۱٤/۸۵ هکتار)، برای بررسی پوشش گیاهی، به‌منظور افزایش دقت نمونه‌برداری از روش مونه‌بندی (تیپ‌بندی) استفاده شد. معیار مونه‌بندی شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا و تیپ‌های غالب منطقه بود. ابتدا نقشه‌های شیب (در طبقه‌های ٪۳۰-۰، ٪٦۰-٪۳۰ و بیشتر از ٪٦۰)، جهت (چهارجهت اصلی)، ارتفاع از سطح دریا (در طبقه‌های ۲۵۰-۱۰۰، ٤۰۰-۲۵۰ و ۵۵۰-٤۰۰ متر) تهیه و نقشه‌های مذکور با روش روی‌هم‌گذاری تلفیق شدند و نقشه شکل‌زمین (Land form) به‌دست آمد. سپس نقشه شکل‌زمین با نقشه تیپ‌های منطقه (Anonymous, 2001) در سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS) تلفیق شدند. بدین ترتیب نقشه تلفیقی با ۱۸ واحدهمگن تهیه شد. برای مقایسه میانگین‌های مربوط به مشخصه‌های کمی پیوسته از لحاظ آماری، وجود حداقل سه تکرار ضروریست (Kinnear & Gray, 2000)، بنابراین با توجه به همگن بودن واحدها از نظر شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا و تیپ‌گیاهی، بدون در نظر گرفتن مساحت واحدها، ۵ قطعه‌نمونه (به عنوان ۵ تکرار) در هر واحد رویشی همگن و در مجموع ۹۰ قطعه‌نمونه به صورت تصادفی برداشت شد. شکل‌های۲ و ۳ به‌ترتیب نقشه‌های تیپهای درختی و نقشه تلفیقی و موقعیت قطعات‌نمونه در واحدهای همگن را نشان می‌دهند. سپس قطر برابر سینه گونه‌های درختی از قطر ۱۰ سانتی‌متر و بیشتر و نوع آنها در قطعات‌نمونه ۱۰ آری مورد بررسی قرار گرفتند.



شکل۱- نقشه تیپ‌های درختی منطقه مورد تحقیق (Haghgooy, 2011)



شکل۲- نقشه مناطق همگن و موقعیت قطعات‌نمونه در واحدهای همگن (Haghgooy, 2011)

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای انجام محاسبات تنوع ابتدا قطر برابر سینه درختان تبدیل به سطح مقطع بر حسب متر مربع شد و مجموع سطح مقطع برابر سینه هر درخت در قطعه‌نمونه به‌عنوان معیار فراوانی به جای تعداد افراد درختان استفاده شد (Pourbabaei & Rostami, 2006)؛ سپس برای محاسبه تنوع زیستی از شاخص تنوع شانون- وینر (Pitkanen,1998)، یکنواختی اسمیت و ویلسون (Poorbabaei & Poor-Rostam, 2009) و غنای مارگالف (Pourbabaei, 2010) با استفاده از فرمول‌های زیر استفاده شد:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \log_2 P_i$$

$$R_1 = \frac{S-1}{Ln(N)}$$

$$E_{Var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan\left\{ \sum_{i=1}^{S} (Log_e(n_i) - \sum_{j=1}^{S} Log_e(n_j)/S)^2 / S \right\}} \right]$$

H' = تنوع شانون-وینر، P_i= فراوانی نسبی گونه i ام، R_1= غنای مارگالف، S= تعداد گونه‌ها، N= فراوانی کل گونه‌ها ، E_{var}= یکنواختی اسمیت و ویلسون، arctangent= زاویه مرکزی در رادیان‌ها (زاویه مرکزی قوس دایره)، n_i= تعداد افراد گونه i ام، n_j= تعداد افراد گونه j ام.

برای محاسبه اهمیت نسبی گونه‌ها (SIV) از رابطه زیر استفاده شد (Andel, 2001):

SIV = فراوانی نسبی + چیرگی نسبی + تراکم نسبی

فراوانی نسبی = (تعداد کل قطعات نمونه/ تعداد قطعات‌نمونه‌ای که یک گونه در آن حضور دارد) ×۱۰۰

چیرگی نسبی = (سطح مقطع کل گونه‌ها/ مجموع سطح مقطع یک گونه) ×۱۰۰

تراکم نسبی = (تعداد کل افراد گونه‌ها/ تعداد افراد یک گونه) ×۱۰۰

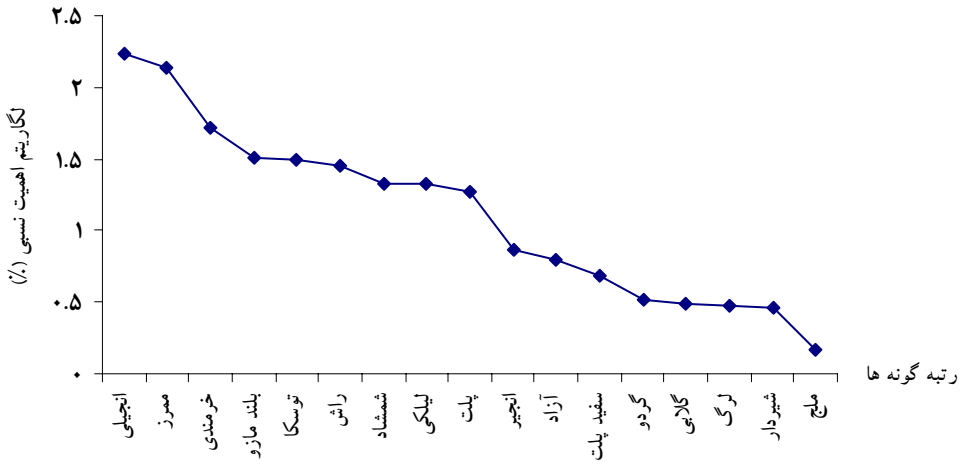
همچنین در این تحقیق مدلهای فراوانی گونه‌های درختی نیز مورد بررسی قرار گرفت (Pourbabaei, 2010). با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، نرمال بودن داده‌ها در هر یک از طبقات بررسی شد و با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه برای بررسی اختلافات کلی در طبقات مختلف استفاده شد. همگن بودن واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون بررسی شد. سپس با توجه به همگن بودن واریانس‌ها از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

ترکیب فلوریستیک و SIV

در این بررسی ۱۷ گونه درختی، متعلق به ۱۶ جنس و ۱۲ خانواده شناسایی شد. نتایج بررسی اهمیت نسبی گونه‌های

درختی منطقه مورد تحقیق نشان داد که در طبقه درختی، *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey و *Ulmus glabra* Hudson به‌ترتیب بیشترین و کمترین SIV را داشتند. شکل نمودار به صورت منحنی لوگ نرمال به‌دست آمد که نشان‌دهنده حضور تعداد زیادی از گونه‌ها با فراوانی متوسط است (شکل۳).



شکل ۳- اهمیت نسبی گونه‌های درختی در منطقه مورد تحقیق

مقادیر تنوع، یکنواختی و غنا

میانگین تنوع، غنا و یکنواختی در منطقه مورد تحقیق در جدول۱ درج شده است. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان‌دهنده اثرات متفاوت ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه بر تنوع، غنا و یکنواختی است. نتایج حکایت از آن دارد که اثر ارتفاع از سطح دریا بر تنوع و غنا معنی‌دار است ($P<0.05$)، درحالی‌که تأثیر آن بر یکنواختی معنی‌دار نیست. همچنین اثر جهت دامنه بر تنوع و یکنواختی معنی‌دار بود، درحالی‌که بر غنا معنی‌دار نیست. همچنین نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که اثر شیب بر تنوع، غنا و یکنواختی معنی‌دار نیست (جدول۲).

جدول۱- میانگین تنوع، غنا و یکنواختی در منطقه مورد تحقیق

شاخص‌ها	اشتباه از معیار	میانگین
تنوع شانون وینر	±۰/۰٦۸۲۹	۱/۱۲٥٦
یکنواختی اسمیت و ویلسون	±۰۰/۰۲۷۸٦	۰/٤۳۳۸
غنای مارگالف	±۰۰/۰٥۰۷۲	۰/۷۱۸۸

جدول۲- نتایج آنالیز واریانس یکطرفه تنوع، غنا و یکنواختی در طبقات ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه

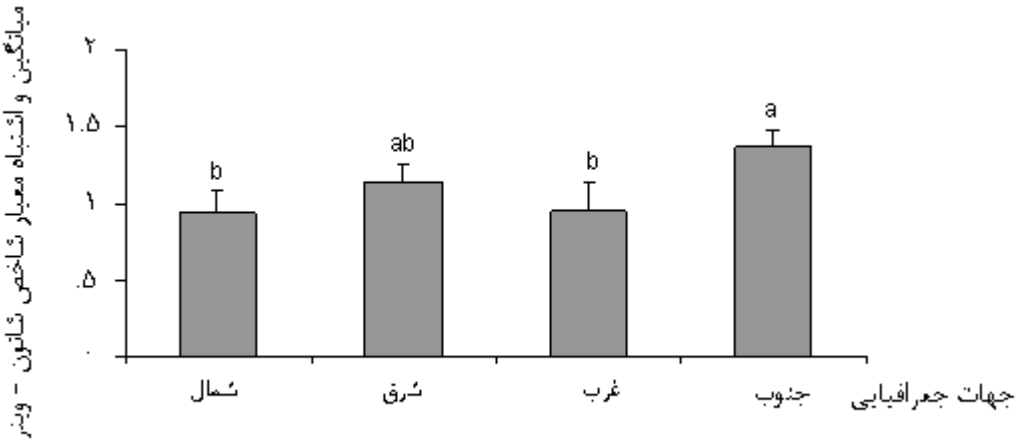
منبع تغییرات	شاخص‌ها	میانگین مربعات	درجه آزادی	f	*p*
ارتفاع از سطح دریا	تنوع	۲/٦٦٤	۲	۹/۷۲۲	۰/۰۰۰*
	غنا	۰/۹۲۰	۲	۵/۵۱۳	۰/۰۰٦*
	یکنواختی	۰/۰۳۸	۲	۰/٦۰۳	۰/۵۵۰ns
جهت دامنه	تنوع	۰/۱۲٦	۳	۲/۸۳۰	۰/۰٤۵*
	غنا	۰/۱۵۷	۳	۰/۸۳۰	۰/٤۸۲ ns
	یکنواختی	۰/۲۱۸	۳	٤/۳۸۳	۰/۰۰۷*
شیب	تنوع	۰/۰۵۹	۲	۰/۱٦۹	۰/۸٤۵ ns
	غنا	۰/۰۵۲	۲	۰/۲۷۱	۰/۷٦۳ ns
	یکنواختی	۰/۰۳٤	۲	۰/۵٤۲	۰/۵۸٤ ns

* معرف معنی‌دار بودن در سطح ۵ درصد و ns معرف عدم معنی‌دار بودن است.

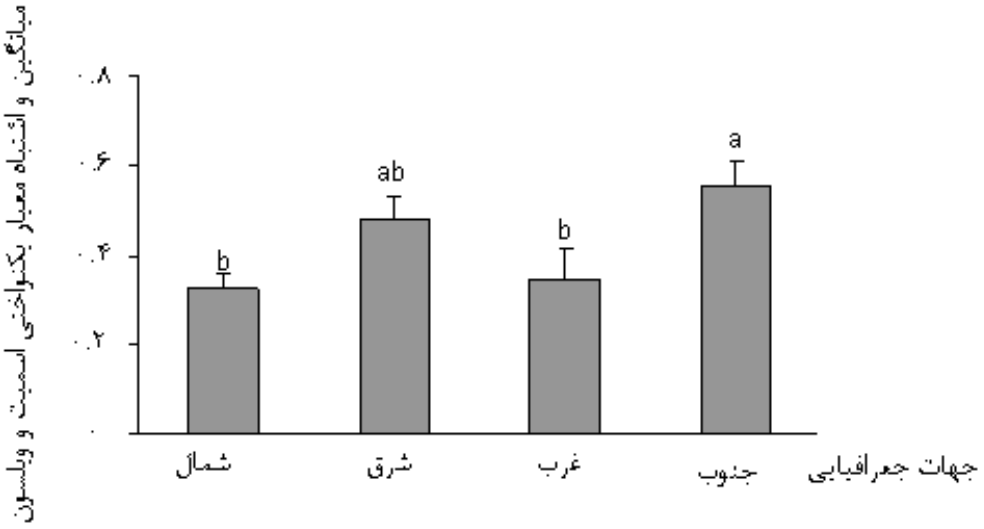
تأثیر عوامل فیزیوگرافی بر روی تنوع

نتایج مقایسه چند دامنه دانکن حکایت از آن داشت که تنوع و یکنواختی در دامنه‌های جنوبی بیشتر از دامنه‌های شمالی، غربی و شرقی است و دامنه‌های شمالی و غربی اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (شکلهای ٤ و ۵).

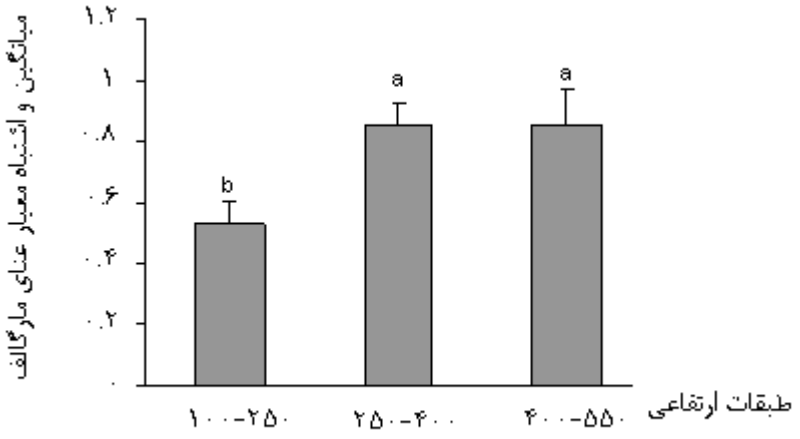
همچنین نتایج نشان داد که تنوع و غنا در طبقه ارتفاعی ٤۰۰-۲۵۰ متر بیشترین مقدار است و اختلاف معنی‌داری با طبقه ارتفاعی ۵۵۰-٤۰۰ متر ندارد. البته کمترین میزان تنوع و غنا نیز در طبقه ارتفاعی ۲۵۰-۱۰۰ متر وجود داشت (شکلهای ٦ و ۷).



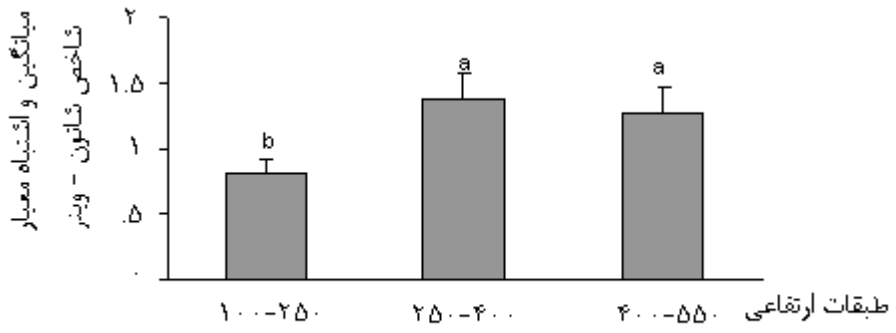
شکل٤- میانگین و اشتباه معیار تنوع شانون- وینر بر حسب جهت‌های جغرافیایی



شکل۵- میانگین و اشتباه معیار یکنواختی اسمیت و ویلسون بر حسب جهت‌های جغرافیایی



شکل٦- میانگین و اشتباه معیار غنای مارگالف بر حسب ارتفاع از سطح دریا



شکل۷- میانگین و اشتباه معیار تنوع شانون- وینر بر حسب ارتفاع از سطح دریا

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر تنوع و غنای پوشش درختی معنی‌دار است و در ارتفاعات میانی تنوع و غنای گونه‌ای بیشتر بود. Mirzaei *et al*. (2008)، Hua, 2002، Brown (2001) Wang *et al*. 2003; نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. بر اساس نتایج Mirzaei *et al*. (2008b) بیشترین تنوع گونه‌ای در طبقه ارتفاعی پایین‌تر از ۱۶۳۰ متر وجود داشت. البته آنها دلیل آن را مساعد بودن شرایط حرارتی در این طبقه ارتفاعی مطرح کردند. Vaseghi *et al*. (2012) نتیجه گرفتند که کمترین میزان تنوع گونه‌های گیاهی در ارتفاعات بالا و پائین (به‌دلیل تخریب انسانی) در کلات گناباد، خراسان به‌دست آمد. Shabani *et al*. (2010) در عرصه‌های باز جنگلی (تحقیق موردی: جنگل لالیس، چالوس) نشان دادند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا از میزان تنوع گیاهان کاسته می‌شود.

Perma & Shataei Joybari (2010) در جنگلهای زاگرس (تحقیق موردی: جنگلهای حفاظت شده قلاجه استان کرمانشاه) نشان دادند که ارتباط معنی‌داری بین عوامل فیزیوگرافی و میزان تنوع و غنا وجود دارد، به‌طوری‌که با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان تنوع و غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد.

Mahdavi *et al*. (2011) به این نتیجه رسیدند که گونه‌های چوبی نسبت به عوامل فیزیوگرافی و شکل زمین واکنش بیشتری از خود نشان می‌دهند، درصورتی‌که برای پراکنش گونه‌های علفی عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک از اهمیت بیشتری برخوردار است. Hua (2002)، در بررسی غنای گونه‌های گیاهی در طول گرادیانهای ارتفاعی در ایالت Hubei چین نشان داد که بالاترین غنای گونه‌ای در ارتفاعات میانی (۱۴۰۰- ۸۰۰ متر) مشاهده می‌شود و حدود ۵۲ درصد از تعداد کل گونه‌ها در این طبقه ارتفاعی حضور داشتند. وی دلیل آن را مساعد بودن شرایط حرارتی، موجودی منابع، سطح وسیع منطقه و عدم فعالیت‌های انسانی ذکر کرد. Rahbek (1997)، در بررسی خود شرایط رطوبتی مطلوب در ارتفاعات میانی را عامل اصلی تنوع و غنای گونه‌ای بالا دانست. از نظر Lomolino (2001)، ترکیب مطلوب منابع محیطی در ارتفاعات میانی، شرایط مناسب را برای اجتماع گونه‌ها فراهم می‌کند، در نتیجه تنوع گونه‌ای در ارتفاعات میانی بیشتر است. Pourbabaei & Rostami (2006)، در بررسی ترکیب فلوریستیک و تنوع گونه‌های گیاهی در طبقات ارتفاعی جنگل مدیریت شده اسالم بالاتر بودن تنوع درختی در ارتفاعات میانی را به‌دلیل کاهش دخالت‌های انسانی در این ارتفاعات بیان کردند. طبق نظر Vetaas & Gerytnes (2002)، بیش از نیمی از پژوهشهایی انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که غنای گونه‌ای در ارتفاعات میانی به حداکثر مقدار خود می‌رسد. نتایج

تحقیق حاضر همچنین نشان داد که جهت دامنه تأثیر معنی‌داری بر تنوع و یکنواختی گونه‌های درختی دارد، به‌طوری‌که تنوع و یکنواختی در دامنه‌های جنوبی بیشتر از دامنه‌های شرقی، غربی و شمالی است. Vaseghi (2012) *et al.* نیز عنوان کرده‌اند که در کلات گناباد خراسان بیشترین مقدار غنای گونه‌ای در دامنه جنوبی وجود داشته است. درصورتی‌که Shabani *et al.* (2010) در عرصه‌های باز جنگلی (تحقیق موردی: جنگل لالیس، چالوس) نشان داده‌اند که دامنه شمالی بیشترین میزان تنوع گونه‌ای را داشته است. همچنین Perma & Shataei Joybari (2010) در جنگلهای زاگرس (تحقیق موردی: جنگلهای حفاظت شده قلاجه استان کرمانشاه) نتیجه گرفتند که تنوع گونه‌های چوبی در دامنه شمالی بیشتر است. Baduni & Sharma (2006)، در بررسی جوامع و ساختار جمعیتی در جهت‌های مختلف در جنگل‌های Garhwal هیمالیا به این نتیجه رسیدند که میزان تنوع شانون در طبقه درختی از ۱/۳٦٦ در دامنه جنوبی تا ۰/۵۰۳ در دامنه شمالی متغیر است. در منطقه مورد بررسی میزان تنوع شانون در دامنه جنوبی ۱/۳۷۲ و در دامنه شمالی ۰/۹۲۷ به‌دست آمد.

Kabrickt & Shifley (2004) در تحقیقی در جنوب-شرق میسوری به این نتیجه رسیدند که جهت‌های جنوبی تنوع بیشتری دارد. آنها جهت دامنه و شکل زمین را عوامل مهم در پراکنش گونه‌های جنگلی منطقه عنوان کردند. Armesto & Martinez (1978)، در بررسی ناحیه مدیترانه‌ای شیلی بیان کردند که غنای گونه‌ای در جهت‌های جنوبی بیشتر است. پژوهشهای مختلف دلیل این موضوع را بالاتر بودن دما و خشک بودن دامنه‌های جنوبی نسبت به سایر دامنه‌ها می‌دانند (Mahdavi *et al.* Mark *et al.*, 2000،2010). Maranon *et al.* (2009) در بررسی تنوع زیستی بلوط‌زارهای کالیفرنیا، بیان کردند که جهت‌های جنوبی غنای گونه‌ای کمتر و پراکندگی بیشتری دارند. آنها اختلاف غنای گونه‌ای در جهت شمالی و جنوبی را به دلیل مدیریت نادرست و چرای شدید دام بیان کردند. در پژوهشهای مختلف از درصد شیب به‌عنوان عامل مؤثر بر تنوع و غنا یاد شده است (Sohrabi & Maguran, 1996 ،Akbarinia, 2006)، اما نتایج این تحقیق نشان داد که درصد شیب بر تنوع، غنا و یکنواختی تأثیر معنی‌داری ندارد. Mirzaei *et al.* (2008) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و علت آن را کم بودن تغییرات شیب در منطقه دانستند. بخش عمده منطقه مورد تحقیق نیز در شیب بین ٦۰-۳۰ درصد واقع شده، و در صد کمی از منطقه در شیب‌های پایین‌تر و بالاتر واقع شده‌اند، ازاین‌رو تغییرات شیب در منطقه کم بوده و اثر معنی‌داری بر تنوع، غنا و یکنواختی نداشته است. Vaseghi (2012) *et al.* نیز در تحقیق خودشان به این نتیجه رسیده‌اند.

Mirzaei *et al.* (2008) نیز در بررسی تنوع گونه‌های علفی در رابطه با شیب زمین به‌این‌یافته دست یافته‌اند. Perma & Shataei Joybari (2010) عنوان کرده‌اند که تنوع گونه‌های چوبی در شیب ۳۰ تا ٦۰ درصد جنگلهای حفاظت شده قلاجه کرمانشاه بیشترین مقدار را دارد.

به‌طورخلاصه می‌توان نتیجه گرفت که به‌علت وجود دام و انسان در ارتفاعات پایئن تنوع و غنای گونه‌ای کاهش یافته است، درصورتی‌که در ارتفاعات بالا و میانی به‌دلیل کاهش جمعیت دام و انسان به میزان تنوع زیستی درختی افزوده شده است. همچنین از بین عوامل فیزیوگرافی ارتفاع از سطح دریا و جهت دامنه سهم زیادی را نسبت به شیب زمین در تغییرات تنوع و غنا بازی می‌کنند.

به‌طورکلی جوامع جنگلی دامنه ارتفاعی ۱۰۰-۷۰۰ متر جز جوامع جنگلی بلوط- ممرزستان و انجیلی- ممرزستان محسوب می‌شود. باتوجه به وجود تیپ‌های انجیلی، انجیلی- ممرز و انجیلی- بلوط در منطقه مورد تحقیق، از درصد گونه‌های مرغوب و صنعتی نظیر بلندمازو و ممرز کاسته شده و درصد درختان انجیلی با قدرت جست‌دهی شدید زیاد شده است. باتوجه به این که این جنگل جزء جنگلهای پایین‌بند شمال کشور است، همچنین براساس مشاهده‌های میدانی، مصاحبه با قرقبان و کارشناس مربوط

به پارک مذکور مهمترین دلایل تخریب این جنگل را می‌توان حضور روستانشینان، بهره‌برداری بی‌رویه درگذشته، قطع و کت‌زنی درختان و چرای بی‌رویه دامها دانست که با تخریب و فشردگی خاک منطقه، سبب کاهش زادآوری طبیعی شده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود با ساماندهی جنگل‌نشینان منطقه، از ورود دام به عرصه و قطع و کت‌زنی درختان به‌ویژه در ارتفاعات پایین‌تر که به فراوانی مشاهده شده است، جلوگیری شود.

منابع مورد استفاده

References

- Armesto, J. J. and Martinez, J. A., 1978. Relation between vegetation structure and slop aspect in the Mediterranean region of Chile. Journal of Ecology 66: 881-889.
- Andel, T. V., 2001. Floristic composition and diversity of mixed primary and secondary forest in northwest Guyana. Biodiversity and Conservation, 10: 1645-1682.
- Baduni, N. P. and Sharma, C. M., 2006. Population structure and community analysis on different aspects of Sal-savanna forest type in outer Garhwal Himalaya. Indian Forester, 127(9): 1001-1011.
- Boll, T., Svenning, J. C., Vormisto, J., Normand, S., Grandez, C. and Balslev, H., 2005. Spatial distribution and environmental preferences of the piassaba palm *Aphandra natalia* along the Pastaza and Urituyacu rivers in Peru. Forest Ecology and Management, 213: 175-183.
- Brown, J., 2001. Mammals on mountainsides: elevational patterns of diversity. Global Ecology and Biogeography, 10: 101-109.
- Curtin, G. G., 1995. Can landscapes recover from human disturbance? Long-term evidence from disturbed subalpine communities. Biological Conservation, 74: 49-55.
- Fakhimi Abarghoie, E., Mesdaghi, M., Gholami, P. and Naderi Nasrabad, H., 2011. The effect of some topographical properties in plant diversity in Steppic Rangelands of Nodushan, Yazd Province, Iran. Iranian Journal of Range and Desert Research, 18(3): 408-419.
- Gharavi Manjili, S., Salehi, A., Pourbabaei, H. and Espandi, F., 2009. Classification of tree and shrub covers and determination of their relation to some soil characteristics and topographic conditions in Shafaroud forests, Guilan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(3): 436-449.
- Jafarian Jelodar, Z., Arzani, H., Jafari, M., Zahedi, GH. and Azarnivand, H., 2009. Analysis on relationship between plant community distribution and climatic and physiographic factors, using classification and ordination methods in Rineh rangelands. Journal of Rangeland, 4(2): 262-275.
- Haghgooy, T., 2011. Evaluation of plant species diversity in ecological species groups in mixed hardwood forests, case study: Kandelat, Guilan. M.Sc. Thesis, Guilan University, 90 p.
-Haghian, A., Ghorbani, J., Shokri, M. and Jafarian, Z., 2010. Determination role of soil characteristics and topography in description vegetation distribution in Central Alborz rangelands. Journal of Rangeland, 3(1): 53-68.
- Hua, Y., 2002. Distribution of plant species richness along elevation gradient in Hubei Province, China. International Institute for Earth System Science, Nanjnng University, 14pp.
- Kabrickt M. J. and Shifley, R. S., 2004. Oak forest composition, Site quality, and dynamics in relation to site factors in the southeastern Missouri Ozarks. USDA Forest Service, 311 pp.
- Kinnear, R. R. and Gray, C. D., 2000. SPSS for windows made simple. John Wiley and sons press, 416 p.
- Lomolino, M. V., 2001. Elevation gradients of species-density historical and prospective view. Global Ecology and Biogeography, 10: 3-13.
- Lund, H. G., Dallmeier, F. and Alonso, A., 2004. Biodiversity in forest. Elsevier Ltd.: 33-51.
- Mahdavi, A., Heydari, M., Bastam, R. and Abdollah, H., 2010. Vegetation in relation to some edaphic and physiographic characteristics of site (case study: Zagros forest ecosystem, Kabirkuh protected area, Ilam). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(4): 581-593.
- Mahdavi, A., Heydari, M. and Eshaghi Rad, J., 2011. Investigation on biodiversity and richness of plant species in relation to physiography and physico-chemical properties of soil in Kabirkoh protected area. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(3): 426-436.
- Maguran, A. E., 1996. Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall. XP, 256 p.
- Mark, A. F., Dickinson, K. J., and Hofstde, R. G., 2000. Alpine vegetation, Plant distribution, Life form, and environments a humid New Zealand region. Arctile Antarctic and Alpine Research, 32: 240-254.
- Maranon, T., Pugnir, F. I., and Callaway, R. M., 2009. Mediterranean-Climate oak savannas: The interplay between abiotic environment and species interactions. Web Ecology, 9: 30-43.
- Mirzaei, J., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Sohrabi, H. and Hosseinzade, J., 2008a. Biodiversity of herbaceous species in relation to physiographic factors in forest ecosystems in Central Zagros. Journal of Iranian Biology, 20(4): 375-382.
-Mirzaei, J., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Tabari, M. and Jalali, GH., 2008b. Comparison of regeneration density of woody species in relation to physiographic factors and soil in Zagros forests. Journal of Pejouhesh and Sazanddeghi, 77: 16-23.
- Mohsennezhad, M., Shokri, M., Zali, H. and Jafarian, Z., 2010. The effects of soil properties and physiographic factors on plant communities distribution (Case study: Behrestagh Rangeland, Haraz). Rangeland, 4(2): 262-275.

- Salick, J., Anderson, J., Woo, R., Sherman, N., Cili, A. and Dorje, S. 2004. Tibetan ethnobotany and gradient analyses: Menri (Medicine Mountains), Eastern Himalayas. Millennium Ecosystem Assessment. Economic Botany, 59(4): 312-325.
- Shabani, S., Akbarinia, M., Jalali, S. GH. and Aliarab, R. A., 2010. The effect of physiographic factors on plant species diversity in forest gaps (case study: Lalis forest, Chalous). Journal of Iranian Biology, 23(3): 418-429.
- Sharifi, M. and Ghafouri, M., 2009. Fundamentals of ecology and environment problems. Jahade Daneshghahi of Mashhad press, 400 p.
- Sheikholaslami, A., Yazdian, F. and Kialashki, M., 2008. Study on cover of tree and shrub species, Kojur region (Noshahr). Journal of Pejouhesh and Sazanddeghi. 74: 175-184.
- Sohrabi, H. and Akbarinia, M., 2006. Study on plant species diversity in relation to physiographic factors in Dehsorkh, Javanroud. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 13: 294-279.
- Vaseghi, P., Ejtehadi, H. and Zahedipour, H., 2012. Study on plant biodiversity in relation to elevation and aspect variables, case study: altitudes of Kelat, Ghonabad, and Khorasan. Journal of Science, 9(3): 547-558.
- Vetaas, O. R. and Gerytnes, J. A., 2002. Distribution of vascular plant species nichness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Global Ecology and Biogeography, 11: 291-301.
- Wang, G. H., Zhou, G. S., Yang, L. M., and Li, Z. Q., 2003. Distribution, species diversity and life form spectra of plant communities along an altitudinal gradient in the northern slopes of Qilianshan Mountains, Gansu, China. Plant Ecology, 165(2): 169-181.
- Zare Chahouki, M.A., Zare Chahouki, A. and Zare Ernani, M., 2010. Effects of topographic and edaphic characteristics on distribution of plant species in Eshtehard rangelands. Journal of Range and Watershed Management, 63(3): 331-340.
- Mohtashamnia, S., Zahedi, GH. and Arzani, H., 2008. An investigation on synecology of semi-steppe vegetation in relation to edaphic and physiographical factors (case study: Eghlid rangelands of Fars province). Journal of Agriculture Sciences and Natural Resources, 14(6): 25-36.
- Anonymous, 2001. Management plan of forest park, Kandelat, Roudbar. Organization of Forests, Rangelands and Watershed Management, 226 p.
- Pitkanen, S., 1998. The use of diversity indices to assess the diversity of vegetation in managed boreal forest. Forest Ecology and Management, 112: 121-137.
- Pourbabaei, H. and Rostami, T., 2006. Floristic composition and plant species diversity in altitudinal classes of the managed forests, Asalem Region, Talesh, North of Iran. Ecology Environment and Conservation, 12(4): 589-598.
- Pourbabaei, H. and Poor-Rostam, A. 2009. The effect of shelterwood silvicultural method on the plant species diversity in beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forest in the north of Iran. Journal of Forest Science, 55(8): 387-394.
- Pourbabaei, H. and Dado, K., 2006. Species diversity of woody plants in forests of Kelardasht, series No.1, Manzandaran. Iranian Journal of Biology, 18(4): 539-555.
- Pourbabaei, H., 2010. Statistical Ecology. Guilan University, 446 p.
- Perma, R., Shataei Joybari, S., 2010. Effect of physiographic and human on canopy cover and woody species diversity in Zagros forest (case study: protected forests, Ghalajeh, Kermanshah), Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(4): 539-555.
- Rahbek, C., 1997. The relationship among area, elevation and regional species richness in Neotropical. American Naturalist, 149: 875-902.
- Razavi, S.A., 2009. The effect of physiographic factors on quantitative characteristics of forest types (Case Study; Vaz Research Forest). Journal of Wood & Forest Science and Technology, 16(3): 121- 134.

Effect of physiographical factors on tree species diversity (case study: Kandelat Forest Park)

H. Pourbabaei[1*] and T. Haghgooy[2]

[1*]- Corresponding author, Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Somehsara, I.R. Iran. E-mail: H_Pourbabaei@guilan.ac.ir

[2]- MSc Graduate, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Somehsara, I.R. Iran.

Received: 16.01.2012 Accepted: 20.03.2013

Abstract

In order to identify the diversity of tree species in relation to physiographic factors (elevation, aspect and slope), the Kandelat Forest Park with an area of 614.85 hectare was surveyed, where is located southeast of Rasht city. For this reason, maps of slope, aspect, elevation and dominant vegetation types were provided, using GIS technology. As a result, 18 homogeneous units were obtained by layering the mentioned maps. In each homogeneous unit, five sample plots, and totally 90 plots were randomly located. The trees at each plot were found and their diameter at breast height (dbh) was measured. Overall, 17 tree species belonging to 16 genera and 12 families were identified. Result revealed that aspect had significant effect on diversity and evenness of the tree species. Species diversity and evenness on south aspect were significantly more than the other aspects. In addition, elevation had significant effect on diversity and species diversity and richness were greater at high elevations. There was not significant effect of slope aspect on tree's species diversity, richness and evenness.

Keywords: richness, evenness, elevation**,** aspect, slope, vegetation type, GIS