

ارزیابی وضعیت تنوع زیستی، شکل زیستی و کورولوژی در گروه‌های اکولوژیک منطقه رویشی دنا

سیدمعین‌الدین زمانی^۱، رقیه ذوالفقاری^{۲*} و سهراب الوانی‌نژاد^۳

۱- کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران. (moein.zamani1@yahoo.com)

۲- دانشیار، دانشکده کشاورزی و پژوهشکده منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران. (zolfaghari@yu.ac.ir)

۳- استادیار، دانشکده کشاورزی و پژوهشکده منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران. (salvaninejad@yu.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۲/۱۸

چکیده

در این پژوهش تنوع زیستی، اشکال زیستی و کورولوژی در گروه‌های اکولوژیک مختلف در جنگل-های منطقه حفاظت‌شده دنا غربی با مساحت ۶۰۰ هکتار بررسی شد. در این پژوهش ۵۰ قطعه نمونه، ۴۵۰ مترمربعی به ابعاد ۱۵ × ۳۰ متر به صورت منظم- تصادفی پیاده شد. نتایج آنالیز TWINSpan نشان داد که چهار گروه اکولوژیک آوندول-کمای بیابانی (گروه اول)، گوش بره (گروه دوم)، جاشیرستان (گروه سوم) و ارس-چویلستان (گروه چهارم) به ترتیب از ارتفاع پایین به بالا در منطقه حفاظت‌شده دنا غربی حضور دارند. شاخص‌های مختلف تنوع زیستی آلفا در بین گروه‌های اکولوژیک تفاوت معنی‌داری نداشتند، هرچند که غنا در گروه اکولوژیک چهارم کمترین مقدار بود. نتایج تنوع بتا نیز نشان داد که گروه اول دارای بیشترین و گروه چهارم دارای کمترین مقدار تنوع بتا است. بررسی شکل زیستی نشان داد که درصد فراوانی گونه‌های تروفیت در گروه‌های اول و دوم نسبت به گروه سوم و چهارم بیشتر، اما برعکس نسبت فانروفیت در آنها کمتر است. از طرف دیگر، گروه چهارم دارای بیشترین کوروتیپ ایرانی - تورانی و کمترین درصد کوروتیپ ایرانی - تورانی و اروپایی - سیبریایی را داشت. به‌طور کلی نتایج مشخص کرد که با توجه به تنوع بتای بالا در گروه اکولوژیک آوندول-کمای بیابانی (گروه اول) می‌بایست مورد حفاظت بیشتری از نظر تنوع گونه‌های گیاهی قرار گیرد و نیز بر اساس کوروتیپ و شکل زیستی این گروه در منطقه‌ای با شرایط خشک‌تر نسبت به دیگر گروه‌های اکولوژیک قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: اجتماعی - اقتصادی، دیمتل، زاگرس، مدیریت مشارکتی و مردم محلی.

مقدمه

می‌یابند، می‌توانند دارای تنوع زیستی متفاوتی باشند (Esmailzadeh and Hosseini, 2007). تنوع بتا نیز شاخصی است که نشان‌دهنده حضور گونه‌های متفاوت در بین واحدهای زیستی مختلف است (Ricotta and Burrascano, 2009). عوامل محیطی ناهمگن و تعداد زیاد گونه‌های گیاهی سبب می‌شود که هر گونه یک مکان خاص را برای رویش انتخاب کند که این موضوع خود سبب افزایش تنوع زیستی آلفا و بتا می‌شود. جنگل‌های زاگرس که از مهم‌ترین اکوسیستم‌های جنگلی ایران محسوب می‌شوند، به دلیل عوامل انسانی و محیطی مختلف طی سالیان متمادی تخریب‌شده و تنوع زیستی آن به شدت مورد تهدید است (Jazirehi and Ebrahimi Rastaghi, 2003). منطقه حفاظت‌شده دنا نیز به دلیل شرایط محیطی متفاوت دارای تنوع زیستی بالا است و یک منطقه منحصر به فرد در زاگرس محسوب می‌شود که همانند دیگر مناطق زاگرس با تهدیدات فراوان مواجه است. پژوهش‌های زیادی به بررسی تنوع زیستی و فلور در گروه‌های مختلف پرداختند، (Mahmoudi 2008) نشان داد که در گروه‌های مختلف اکولوژیک شاخص‌های مختلف تنوع زیستی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند. Tarrega و همکاران (2006) نیز مشاهده کردند که تنوع بتا در جوامع گیاهی مختلف باهم تفاوت دارند. در بررسی فلور منطقه هشتاد پهلو در استان لرستان نیز (Abrarivajari and Veaskarami 2005) مشاهده کردند که شکل زیستی ژئوفیت بیشترین درصد و کریپتوفیت کمترین درصد را به خود اختصاص داده است و کوروتیپ ایرانی- تورانی بیشترین درصد را در بین کوروتیپ‌ها داشت. Pairanj و همکاران (2011) در بررسی فلورستیک منطقه کرسنگ شهرکرد نشان داد که بیشترین کوروتیپ از آن ایرانی- تورانی است و بیشترین شکل زیستی نیز

ایران در بین کشورهای منطقه از موقعیت ویژه‌ای برخوردار است، به طوری که محل تقاطع چهار منطقه مهم جغرافیایی است که این مناطق شامل ایرانی- تورانی، اروپایی- سبیری، صحرا- عربستانی و سودانی است (Pourrezaei et al., 2010). در نتیجه ایران می‌تواند بسیاری از گونه‌های گیاهی متعلق به این مناطق را در خود جای دهد. از طرفی فراوانی کوروتیپ‌های مختلف در یک منطقه یا گروه اکولوژیک نشان‌دهنده شرایط محیطی آن منطقه است. حضور اشکال زیستی مختلف در رویشگاه‌های مختلف نیز تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل محیطی به خصوص اقلیم منطقه قرار دارد (Moradi et al., 2010) که شناخت پوشش گیاهی و نوع گونه‌ها و فراوانی آنها تا حد زیادی می‌تواند بازگوکننده شرایط رویشگاهی یک منطقه باشد و در واقع با پی‌بردن به پوشش گیاهی یک منطقه می‌توان تا حد زیادی شرایط رویشگاهی منطقه را نیز تعیین کرد (Sohrabi et al., 2007). با توجه به اینکه گونه‌های گیاهی مختلف در شرایط مختلف حضور می‌یابند، گروه گونه‌های اکولوژیک می‌توانند نشان‌دهنده شرایط محیطی منطقه نیز باشند. در واقع گیاهانی که به صورت مکرر با یکدیگر در مناطقی با شرایط رویشگاهی مشابه از نظر دما، نور و خاک حضور می‌یابند، فرض می‌شود دارای نیازهای اکولوژیک مشابهی هستند که این دسته از گیاهان گروه گونه‌های اکولوژیک نامیده می‌شوند (Zamani et al., 2014). گروه گونه‌های اکولوژیک در طبقه‌بندی اکولوژیک رویشگاه‌ها می‌توانند کاربرد داشته باشند و شرایط محیطی ایجادکننده آنها می‌تواند بر روی دیگر خصوصیات پوشش گیاهی همانند تنوع زیستی و شکل زیستی اثرگذار باشد. همچنین از آنجاکه گروه‌های اکولوژیک مختلف در شرایط متفاوت حضور

متعلق به همی‌کریپتوفیت است. همچنین پژوهش‌های زیادی در ارتباط با تنوع زیستی و عوامل محیطی انجام شده و در بیشتر پژوهش‌ها دریافتند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، تنوع زیستی کاهش می‌یابد (Sanchez and Lopez-Mata, Givnish et al., 1998). از آنجاکه برآورد تنوع زیستی و نسبت اشکال زیستی مختلف در گروه‌های اکولوژیک مختلف تا حد زیادی نشان‌دهنده شرایط محیطی است که می‌تواند ما را در مدیریت صحیح منطقه یاری دهد، بنابراین در این پژوهش سعی شد تا تنوع زیستی و نسبت اشکال زیستی مختلف در بین گروه‌های اکولوژیک منطقه مقایسه شود تا بتوان از نتایج آن به‌منظور شناخت بهتر و در نتیجه مدیریت مناسب‌تر منطقه حفاظت‌شده دنا ی غربی بهره‌گیری.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی بخشی از منطقه حفاظت‌شده دنا است که به آن واحد پشت‌کره اطلاق می‌شود. این منطقه تقریباً در ۳۰ کیلومتری شهر یاسوج قرار دارد که در شهرستان دنا از توابع استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است. منطقه مورد بررسی بین طول‌های جغرافیایی $2^{\circ} 21' 51''$ تا $29^{\circ} 23' 51''$ شرقی و عرض جغرافیایی $14^{\circ} 56' 32''$ تا $30^{\circ} 57' 33''$ شمالی واقع شده است و دارای وسعتی معادل ۶۰۰ هکتار است. این منطقه در ارتفاع ۲۸۱۱-۲۰۹۱ متر از سطح دریا قرار دارد. شیب ۵-۷۰ درصد است و دارای جهات مختلف جغرافیایی و شرایط متفاوت از نظر توپوگرافی است. این منطقه به همراه دیگر نقاط منطقه حفاظت‌شده دنا با مساحتی معادل ۹۳۶۶۰ هکتار به استناد مصوبه شماره ۱۲۶ شورای عالی حفاظت محیط‌زیست از سال ۱۳۶۹ به‌منظور احیای پوشش

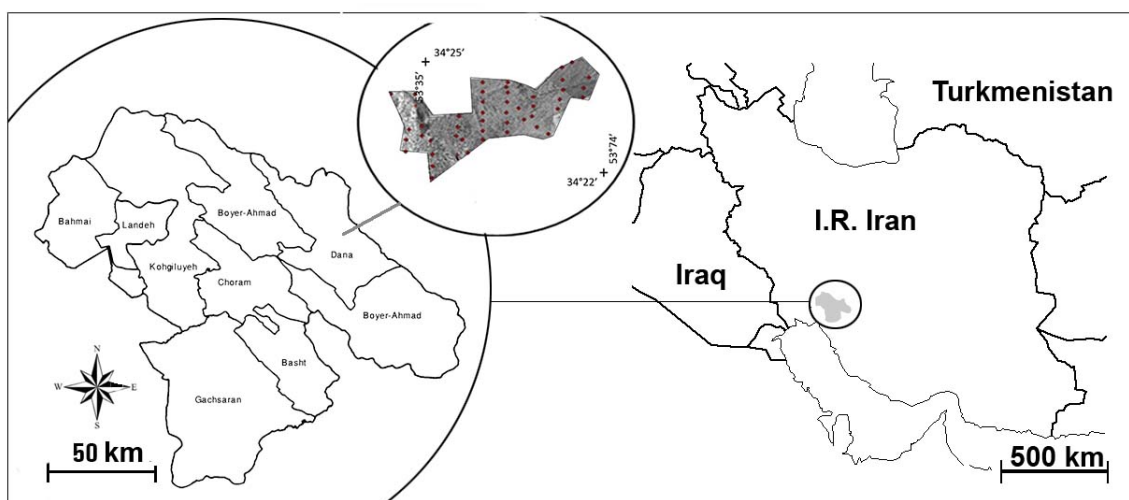
گیاهی و حفاظت از حیات‌وحش تحت حفاظت قرار گرفت. بارندگی در منطقه دنا از ۳۳۰ میلی‌متر تا بیش از ۹۰۰ میلی‌متر و حد بیشتر و حداقل درجه حرارت از ۳۵- تا ۴۲+ درجه سانتی‌گراد در نوسان است. پس به‌طورکلی منطقه دارای زمستان‌های خیلی سرد و تابستان‌های معتدل است. در مناطق کم‌ارتفاع‌تر پوشش عمده جنگل‌های بلوط است، ولی با افزایش ارتفاع پوشش درختچه‌ای و بوته‌ای غالب می‌شود. از دیگر گونه‌های چوبی این منطقه می‌توان بنه، شن، زالزالک، ارژن، بادام کوهی، ارس را نام برد. تغییرات شدید ارتفاع در این منطقه بالطبع سبب تغییرات وسیع آب و هوایی و دیگر عوامل اکولوژیک شده است، بنابراین گیاهان بسیار متنوع با خواص‌های اکولوژیک متفاوت با خاستگاه از نواحی رویشی (ایران- تورانی، مدیترانه‌ای) در این منطقه نشو و نمو می‌کنند (Jafari and Zarifian, 2015).

روش پژوهش

پس از حضور در منطقه و جنگل گردشی تعداد ۵۰ قطعه‌نمونه ۴۵۰ مترمربعی (با ابعاد ۱۵×۳۰ متر) به روش تصادفی- سیستماتیک در شبکه آماربرداری به ابعاد ۲۵۰×۵۰۰ متر به نحوی پیاده شد که ضلع بزرگ آن در جهت خطوط میزان (عمود بر شیب) و ضلع کوچک آن در جهت شیب قرار داشت. سپس در هر قطعه‌نمونه، چهار قطعه‌نمونه یک مترمربعی باهم به همان نحو (ضلع بزرگ در جهت خطوط میزان و ضلع کوچک آن در جهت شیب) پیاده شد (Stohlgren, 2007). اندازه قطعه‌نمونه‌ها نیز به روش حداقل سطح و با استفاده از قطعه‌نمونه‌های حلزونی تعیین شد (Cannon et al., 1998). نمونه‌برداری پوشش گیاهی نیز در اوایل خردادماه، زمانی که بیشترین گونه‌ها حضور داشتند، انجام شد. همچنین در اواخر تابستان نیز قطعه‌نمونه‌ها بازبینی شدند و در صورت وجود

Ghahreman,) و فلور رنگی ایران (1997-2005) مورد شناسایی قرار گرفتند. شکل زیستی گونه‌ها به روش رانکایر (Raunkiaer, 1934) تعیین شد (Abrari vajari and Veaskarami, 2005) و کوروتیپ آنها نیز بر مبنای تقسیم‌بندی نواحی جغرافیایی زهری و همکاران (Zohary et al., 1980-) (1993) مشخص شد. نسبت گونه‌های درختی به علفی نیز از تقسیم تعداد گونه‌های فانروفیت و کامفیت به دیگر گونه‌ها به‌دست آمد (Moradi et al., 2010).

گونه جدید ثبت شد؛ بنابراین در هر قطعه‌نمونه همه گونه‌های موجود برداشت شد. برای تخمین درصد پوشش هر یک از گونه‌های علفی از ریزقطعه‌نمونه‌هایی به ابعاد یک‌دریک مترمربع و برای تخمین درصد پوشش گونه‌های درختی از قطعه‌نمونه‌های ۴۵۰ مترمربعی استفاده شد. برای تعیین درصد پوشش گیاهان از روش براون- بلانکه استفاده شد (Braun- Blanquet and Pflanzensoziologie,) (1964). سپس تمام گونه‌های موجود از طریق منابع در دسترس مثل مجموعه فلورهای فارسی ایران (Asadi,



شکل ۱- موقعیت پلات‌ها در منطقه مورد بررسی

Figure 1. Location of sample plots in the study area

های اکولوژیک بر اساس گونه درختی یا درختچه‌ای شاخص و درصد پوشش آنها انجام گرفت. سپس غنا بر اساس تعداد گونه‌ها و یکنواختی با استفاده از شاخص پاپلو به‌دست آمد. همچنین برای به‌دست آوردن تنوع زیستی آلفا از شاخص‌های شانون-وینر و سیمپسون استفاده شد. برای تعیین تنوع بتا در گروه-های مختلف نیز از شاخص ویتاگر استفاده شد (Whittaker, 1972, Tarrega et al., 2006) (جدول ۱). سپس میانگین درصد هر یک از اشکال زیستی و

آنالیز داده‌ها

در ابتدا با استفاده از داده‌های مربوط به نوع و درصد پوشش گونه‌های گیاهی گروه‌های اکولوژیک موجود در منطقه بر اساس تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) با استفاده از نرم‌افزار PC-Ord 4.16 تعیین شدند. سپس برای تعیین گونه‌های شاخص در گروه‌های طبقه‌بندی‌شده بر اساس روش تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص از روش Dufrene and Legendre (1997) استفاده شد. نام‌گذاری گروه گونه-

در هر یک از گروه‌های مختلف با نسبت نرمال رانک‌ایر با استفاده از آزمون کای اسکووار (X^2) استفاده شد (da Costa et al., 2007) و اختلاف معنی‌دار هر یک از شکل‌های زیستی مشاهده شده در گروه‌های اکولوژیک گیاهی با درصد مورد انتظار منطقه ایران-تورانی با حدود اطمینان ۹۵ درصد بررسی شد.

کوروتیپ‌های مختلف در گروه‌های مختلف به وسیله نرم‌افزار Excel به تفکیک محاسبه شد. همچنین میانگین هر یک از شکل‌های زیستی در گروه‌های اکولوژیک گیاهی مختلف با طیف نرمال رانک‌ایر (فراوانی مورد انتظار) که برای ناحیه ایران تورانی به دست آمده بود، مقایسه شد (Moradi and Zahedi, 2009). برای مقایسه نسبت شکل‌های زیستی

جدول ۱- شاخص‌های تنوع زیستی استفاده شده به همراه رابطه آنها

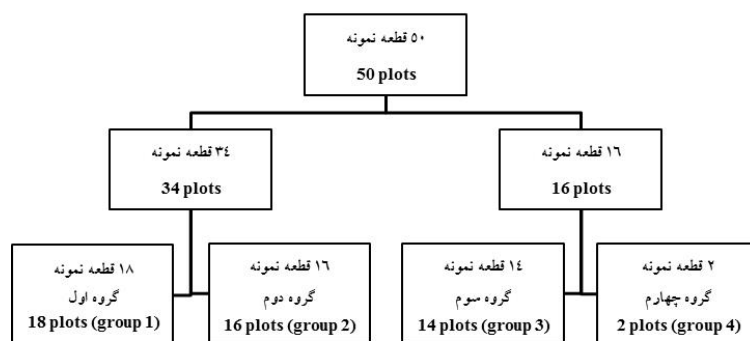
Table 1. Biodiversity indices and related equations

$\beta_w = \frac{S}{\alpha} - 1$	β_w : تنوع بتای ویناکر، S: تعداد کل گونه‌های گزارش شده در هر گروه
$\lambda = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right]$	α : تعداد متوسط گونه‌های گزارش شده (غنا گونه‌ای) در هر گروه S: تعداد گونه، N: تعداد کل افراد جامعه، ni: تعداد افراد گونه نام λ : نمایه سیمپسون
$H' = -\sum_{i=1}^s Pi \ln(Pi)$	H': نمایه شانون-وینر
$E_1 = \frac{H'}{\ln(S)}$	Pi: فراوانی نسبی افراد گونه i در نمونه مورد نظر (بین ۱/۵ تا ۳/۵)
$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$	O _i : فراوانی گونه‌های مشاهده شده در هر شکل زیستی e _i : فراوانی گونه‌های مورد انتظار در هر شکل زیستی

اکولوژیک در منطقه شناسایی شد. نام و ویژگی‌های اکولوژیک گروه‌های مختلف در جدول ۲ آورده شده است.

نتایج

بر اساس نتایج آنالیز TWINSpan، با در نظر گرفتن ارزش ویژه در هر سطح طبقه‌بندی چهار گروه



شکل ۲- طبقه‌بندی گروه‌های اکولوژیک با استفاده از تحلیل TWINSpan

Figure 2. Classification of identified plant ecological groups by TWINSpan analysis

جدول ۲- ویژگی‌های گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی شناسایی شده در منطقه مورد بررسی

Table 2. Characteristics of identified plant ecological groups in the study area

شیب (درصد) Slope (%)	جهت Aspect	ارتفاع از سطح دریا (متر) Altitude (m)	گروه گونه‌های اکولوژیک گیاهی Plant ecological species group	
10-65	همه جهتها All aspects	2091-2427	آوندول-کمای بیابانی <i>Smyrnieto-Schumanniatum</i>	گروه اول Group 1
5-45	همه جهتها All aspects	2353-2633	گوش‌بره <i>Phlometum olivieri</i>	گروه دوم Group2
5-35	همه جهتها All aspects	2450-2782	جاشیرستان <i>Prangoetum ferula</i>	گروه سوم Group3
65-70	جنوب South	2804-2811	ارس - چویلستان <i>Junipereto - Ferulagatum</i>	گروه چهارم Group4

داشتن ۷ گونه شاخص *Juniperus polycarpus*، *Fibigia*، *Ferula gummosa*، *Ferulago angulata*، *Rubia* و *Linaria sp*، *Cirsium echinus umbellat*، *albicaulis* دارای بیشترین تعداد گونه شاخص بود، همچنین در این گروه اکولوژیک هیچ گونه بلوطی مشاهده نشد.

نتایج تنوع زیستی بتا در چهار گروه اکولوژیک گیاهی مشخص شده در منطقه مورد بررسی نشان داد که تنوع بتا در گروه اول ۳/۸، گروه دوم ۳/۰۷، گروه سوم ۲/۶۹ و در گروه چهارم ۰/۳۳ است؛ بنابراین گروه اول بیشترین و گروه چهارم کمترین تنوع بتا را داشت؛ اما نتایج تنوع زیستی آلفا نشان داد که هیچ یک از شاخص‌های محاسبه شده مانند غنا، یکنواختی، تنوع زیستی شانون وینر و تنوع زیستی سیمپسون در گروه‌های مختلف معنی دار نیست، هرچند که غنا نزدیک به معنی داری است و از گروه اول به گروه چهارم مقدار غنا و به تبع آن تنوع زیستی شانون وینر کاهش می‌یابد (جدول ۳).

سپس گونه‌های شاخص هر گروه به این صورت مشخص شد که گروه اول که در ارتفاع ۲۴۲۷-۲۰۹۱ متر از سطح دریا و در شیب‌های ۶۵-۱۰ درصد قرار دارد، دارای سه گونه شاخص است که شامل گونه‌های *Schumannia karelinii*، *Smyrniium cordifolium* و *Pistacia atlantica* است. گروه دوم که در ارتفاع ۲۶۳۳-۲۳۵۳ متر از سطح دریا و در شیب ۴۵-۵ درصد حضور دارد، دارای چهار گونه شاخص *Biebersteinia multifida*، *Astragalus managettae*، *Phlomis olivieri* و *Scariola orientalis* است. گروه سوم که در ارتفاع ۲۷۸۲-۲۴۵۰ متر از سطح دریا و در شیب‌های ملایم ۳۵-۵ درصد قرار دارند و شامل چهار گونه شاخص *Prangos ferula*، *Centaurea*، *Lonicera* و *Pteroluphelus caums aucheri* است. گروه چهارم نیز با حضور گونه شاخص درختی ارس و گونه شاخص معطر چویل در بالاترین ارتفاع (۲۸۱۱-۲۸۰۴) و تندترین شیب‌ها (۶۵-۷۰) قرار دارد. همچنین این گروه با

جدول ۳- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تنوع آلفا در گروه‌های مختلف گیاهی

Table 3. Analysis of variance and mean comparison of alpha biodiversity in plant ecological groups

معنی‌داری Sig.	F	Plant ecological groups				شاخص‌های تنوع آلفا Alpha biodiversity parameters
		گروه چهارم	گروه سوم	گروه دوم	گروه اول	
		Group 4	Group 3	Group 2	Group 1	
0.054	2.730	15.5a	17.79a	22.81a	20.56a	غنا Richness
0.513	0.777	0.690a	0.630a	0.678a	0.677a	یکنواختی Evenness
0.314	1.210	1.890a	1.800a	2.030a	2.020a	تنوع شانون-وینر Shannon-Wiener Diversity Index
0.097	2.230	0.790a	0.710a	0.770a	0.780a	تنوع سیمپسون Simpson's Diversity Index

وجود حروف مشابه نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین دو گروه است.

Similar letters indicate no significant difference between groups.

گروه‌های اکولوژیک بیشتر بود (جدول ۴)؛ اما برعکس تنها در گروه اول شکل زیستی همی‌کریپتوفیت دارای تفاوت معنی‌دار با مقدار مورد انتظار رانکایر بود و مقدار آن بیشتر از حد انتظار بود و در دیگر گروه‌های اکولوژیک اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

همچنین نتایج نسبت گونه‌های درختی به علفی نیز نشان داد که مقادیر آن در گروه اول تا چهارم به- ترتیب ۰/۲۸، ۰/۳۲، ۰/۳۵ و ۰/۳۵ بود. نتایج کوروتیپ‌های گیاهی نیز نشان داد که در گروه چهارم کوروتیپ ایرانی-تورانی کمترین درصد و کوروتیپ ایرانی-تورانی و اروپایی-سیبریایی بیشترین درصد را نسبت به کل منطقه و دیگر گروه‌ها دارد. همچنین در کل منطقه مورد بررسی نیز بیشترین درصد کوروتیپ را کوروتیپ ایران-تورانی و کمترین را کوروتیپ ایران-تورانی و صحارا-سندی به خود اختصاص داد (شکل ۲).

نتایج مقایسه هر یک از شکل‌های زیستی در چهار گروه اکولوژیک با نسبت نرمال رانکایر نیز نشان داد که به جز شکل زیستی کامفیت بقیه شکل‌های زیستی با نسبت مورد انتظار رانکایر تفاوت معنی‌دار دارند (با سطح خطای ۵ و ۱ درصد و درجه آزادی ۲ عدد استخراجی از جدول به ترتیب ۳/۸۴ و ۶/۶۳ بود) و بیشترین انحراف از نسبت مورد انتظار رانکایر در شکل زیستی تروفیت و فانروفیت مشاهده شد که در هر چهار گروه اکولوژیک گیاهی دارای اختلاف معنی-دار با نسبت مورد انتظار رانکایر بودند، به طوری که مقدار فانروفیت‌ها کمتر و مقدار تروفیت‌ها بیشتر از حد مورد انتظار رانکایر برای منطقه ایران-تورانی بود (۴۶ و ۱۳ درصد به ترتیب برای فانروفیت و تروفیت). همچنین شکل زیستی ژئوفیت به جز در گروه اول در دیگر گروه‌های اکولوژیک دارای تفاوت معنی‌دار با نسبت مورد انتظار رانکایر بود (۶) و مقدار آن در همه

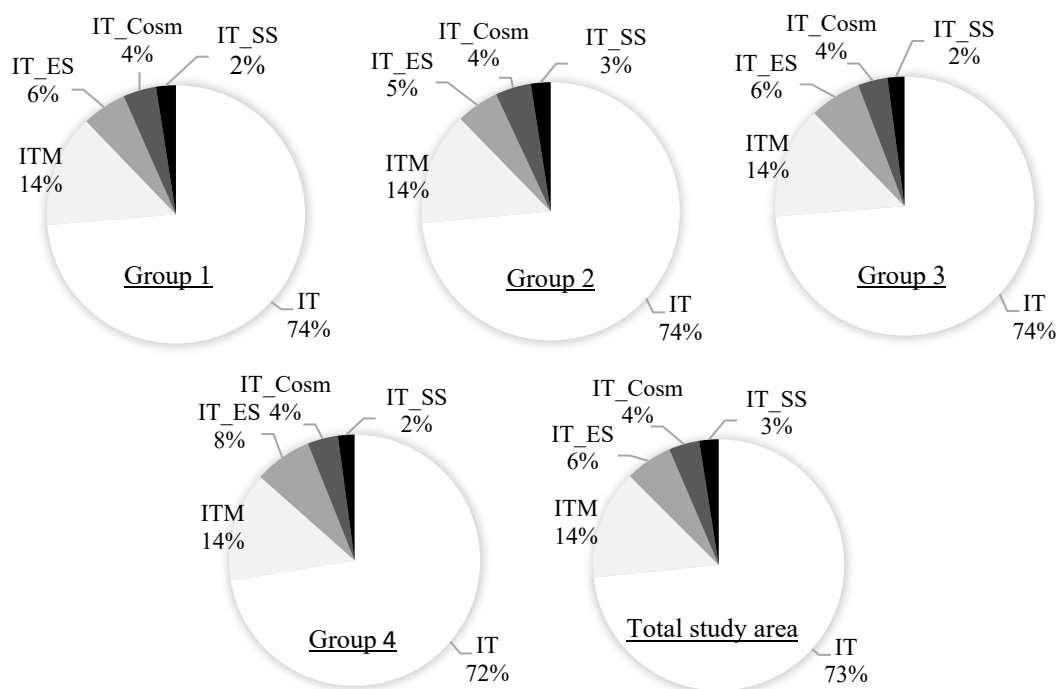
جدول ۴- نسبت شکل‌های زیستی مشاهده شده و مقدار کای اسکوار (داخل پرانتز) در گروه‌های مختلف گیاهی

Table 4. Proportion of observed life forms and Chi-square value (within parentheses) in plant ecological groups

گروه	کامفیت Chamaephyte	ژئوفیت Geophyte	همی کریپتوفیت Hemicryptophyte	فانروفیت Phanerophyt	تروفیت Therophyt
گروه اول Group 1	6.3(0.81)	8.4(0.94)	36.9(4.56*)	15.7(19.92**)	32.7(29.8**)
گروه دوم Group 2	7.3(0.3)	11.7(5.49*)	31.9(1.32)	16.8(18.57**)	32.3(28.57**)
گروه سوم Group 3	6.4(0.75)	10.9(3.96*)	32.3(1.51)	19.5(15.20**)	30.9(24.86**)
گروه چهارم Group 4	6.5(0.68)	10.9(3.95*)	34.8(2.97)	19.6(15.19**)	28.3(24.86**)
درصد مورد انتظار رانکایر Expected Runkaier	9	6	26	46	13

** در سطح ۰/۰۱ معنی دار، * در سطح ۰/۰۵ معنی دار، ns معنی دار نیست.

** : Significant at 1% Probability level, * : Significant at 5% Probability level, ns: Non- significant.



شکل ۲- نسبت کوروتیپ‌های مختلف در گروه‌های مختلف گیاهی و در منطقه مورد بررسی

Figure 2. Proportion of chrotype in plant ecological groups and study area

IT: Irano- Turanian, ITM: Irano-Touranian and Mediterranean, IT-ES: Irano-Turanian and Euro-Siberian, IT-Cosm: Irano- Turanian and cosmic elements, IT-SS: Irano-Turanian/ Saharo-Sindian

نتایج (Abrarivajari and Veaskarami, 2005).

نشان‌دهنده این بود که تنوع آلفا در گروه‌های مختلف معنی دار نبود، با این وجود غنای گونه‌ای با معنی داری

بحث

شناخت عناصر گیاهی یک منطقه به‌عنوان بررسی زیربنایی برای دیگر پژوهش‌ها محسوب می‌شود

یکنواختی در منطقه دنا شده است و تنوع زیستی کاهش یافته است. بررسی بر روی جنگل بلوط بانه نیز نشان داد که جنگل تخریب‌یافته از تنوع کمتری نسبت به جنگل دست‌نخورده یا جنگل با تخریب متوسط برخوردار است (Valadi *et al.*, 2017). همچنین میانگین نسبت گونه‌های درختی به علفی در منطقه حفاظت‌شده دنا ۰/۳۲۶ بود که تقریباً برابر با منطقه هشتاد پهلو استان لرستان (۰/۳۳۹) است که دارای شرایط اکولوژیکی مشابه بود (Abrarivajari and Veaskarami, 2005)؛ اما نسبت به منطقه تنگ‌بن در بهبهان (۰/۱۶) که دارای اقلیم گرم و خشک‌تر است، گونه‌های درختی بیشتری داشت. در واقع درصد بالای گونه‌های تروفیت یا علفی یک‌ساله (۵۸/۹ درصد) و درصد پایین گونه‌های فانروفیت (۷/۹ درصد) نشان از شرایط نامناسب‌تر به‌خصوص از نظر رطوبت در این منطقه (تنگ‌بن در بهبهان) نسبت به منطقه حفاظت‌شده دنا دارد (Pourrezaei *et al.*, 2010). تنوع بتا در گروه چهارم با گونه‌های شاخص ارس و چویل کمترین مقدار بود. در این گروه دامنه تغییرات فیزیوگرافیکی بسیار کم بود (این گروه تنها در جهات جنوبی، ارتفاع ۲۸۱۱-۲۸۰۴ متر و در شیب ۷۰-۶۵ درصد ظاهر شده است) و دامنه تغییرات محدود در این گروه سبب شده است تا در این گروه تعداد گونه‌های محدودی ظاهر شود و همین گونه‌های محدود دارای کمترین مقدار ناهمگنی باشند. گروه اول نیز با گونه‌های شاخص بنه و آوندول که در ارتفاع پایین حضور داشت، بیشترین تغییرات را در ارتفاع از سطح دریا و شیب داشت (ارتفاع ۲۴۲۷-۲۰۹۱ و در شیب‌های ۶۵-۱۰ درصد) به همین دلیل این گروه دارای بیشترین تنوع بتا بود. بررسی در کوهستان تینشان چین نیز نشان داد که کمترین تنوع زیستی بتا در ارتفاع بالا (۳۰۰۰ متر) و بیشترین در ارتفاع پایین (۵۰۰ متر) وجود دارد (Sang

۰/۰۵۴ بسیار نزدیک به معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد است که با توجه آزمون مقایسه میانگین می‌توان گفت گروه چهارم دارای کمترین غنا است. از آنجایی که این گروه اکولوژیک در ارتفاع بالاتری نسبت به دیگر گروه‌ها و نیز شیب بالاتر (حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد) قرار دارد، بنابراین در این گروه اکولوژیک سرمای شدید از یک طرف و نیز عدم کافی بودن عمق خاک به دلیل شیب بالا می‌تواند سبب شود تا شرایط سخت محیطی در این منطقه حکم‌فرما شود (Zamani *et al.*, 2014) و امکان رویش برای همه گیاهان وجود ندارد و حتی گونه بلوط که گونه غالب منطقه است در این گروه اکولوژیک وجود نداشت.

از طرف دیگر برخی از گونه‌های علفی مانند جاشیر با درصد فراوانی بالا به‌صورت گونه غالب حضور داشتند که شرایط را برای حضور گونه‌های علفی دیگر سخت کردند و در نتیجه تعداد گونه‌های علفی کاهش یافت و به‌تبع آن غنا نیز کاهش یافت. نتایج پژوهش‌های دیگر نیز نشان داد که با افزایش ارتفاع تعداد گونه‌های گیاهی کاهش می‌یابد اما جهت تأثیر معنی‌داری بر غنای گونه‌ای ندارد (Zhao *et al.*, 2005, 2007). در منطقه مورد بررسی (دنا) ۱۴۰ گونه علفی و درختی وجود داشت که میانگین برای غنا ۱۷/۰۴، یکنواختی ۰/۶۶۱، تنوع شانون ۱/۸۵ و تنوع سیمپسون ۰/۷۲۱ بود. در پژوهش دیگری که در ایلام توسط Mirzaei و همکاران (2008) در ۱۷۰ هکتار انجام شد، تعداد ۸۸ گونه وجود داشت و میانگین تنوع شانون ۲/۱ و میانگین غنا ۱۲ بود که نسبت به منطقه دنا از تنوع بالاتری برخوردار بود ولی غنای کمتری داشت که این می‌تواند به دلیل برداشت نامناسب و شدید گیاهان دارویی و دیگر گیاهان قابل‌استفاده توسط مردم باشد که در نهایت سبب کاهش درصد پوشش آنها و کاهش

شکل‌های زیستی (به‌ویژه در تروفیت و فانروفیت) در گروه‌های اول و دوم بسیار نزدیک به هم و بیشتر از گروه‌های سوم و چهارم بود که نشان‌دهنده انحراف بیشتر گروه‌های اول و دوم از مقادیر مورد انتظار رانکایر است. گروه‌های سوم و چهارم به دلیل قرار گرفتن در ارتفاع بالا دارای درصد فانروفیت بیشتر و درصد تروفیت کمتری نسبت به گروه‌های اول و دوم بودند. در تأیید این نتایج، نتایج بررسی کوروتیپ نیز نشان داد که گروه چهارم دارای کمترین درصد کوروتیپ گونه‌های ایرانی - تورانی و بیشترین درصد گونه‌های ایرانی - تورانی و اروپایی - سیبریایی بودند که نشان‌دهنده شرایط رطوبتی بهتر در این گروه‌ها و شرایط برای حضور گونه‌های اروپایی-سیبریایی است، هرچند این تغییرات خیلی کم بود.

به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان داد که گروه‌هایی اول و دوم دارای بیشترین تنوع بتا یا دارای بیشترین ناهمگنی است که می‌تواند لزوم بیشتر حفاظت را در این مناطق تأکید کند. همچنین از آنجا که گونه‌های چوبی در جلوگیری از فرسایش آب‌وخاک مؤثر هستند و نیز وجود این شرایط (ارتفاع بالا و شیب زیاد و در نتیجه فرسایش بیشتر) در گروه چهارم بیشتر است، از این‌رو پیشنهاد می‌شود تا با حفظ گونه ارس و کمک به زادآوری آن در این گروه اکولوژیک شرایط بهتری را در منطقه به‌وجود آورد. از طرف دیگر با توجه به اینکه در این منطقه درصد گونه‌های تروفیت، ژئوفیت و همی‌کریپتوفیت بیشتر از نسبت نرمال و مورد انتظار رانکایر است، می‌توان گفت که در گروه‌های واقع در ارتفاعات پایین این منطقه جزء مناطق کوهستانی معتدل خشک گروه‌های سوم و چهارم واقع در ارتفاعات بالا جزء مناطق کوهستانی معتدل نیمه‌خشک است (Yaarahmadi *et al.*, 2009).

(*et al.*, 2009). مقدار این تغییرات در گروه دوم نیز بیشتر از گروه سوم است، بنابراین تنوع بتا در گروه دوم بیشتر از گروه سوم بود. Tarrega و همکاران (2006) در جوامع بلوط در کشور اسپانیا مشاهده کردند که تنوع بتا در جوامع مختلف بین ۲ تا ۲/۵ است. درحالی‌که در منطقه حفاظت‌شده دنا این مقادیر بین ۰/۳۳ تا ۳/۸ است. به‌طورکلی تنوع بتا در منطقه حفاظت‌شده دنا بیشتر است، به‌طوری‌که به‌جز گروه چهارم که به دلیل تعداد کم قطعه‌نمونه‌ها و شرایط یکنواخت محیطی دارای تنوع بتای بسیار کم بود، دیگر گروه‌ها دارای تنوع بتای بالاتری نسبت به تنوع بتای گزارش‌شده در تحقیق Tarrega و همکاران (2006) در کشور اسپانیا بود که آن هم به دلیل دامنه تغییرات زیاد فیزیوگرافیکی در این منطقه نسبت به جنگل‌های بلوط اسپانیا (این منطقه دارای شیب کمتر از ۱۰ درصد و ارتفاع ۱۲۲۰-۹۲۰ متر از سطح دریا) می‌تواند باشد. شرایط محیطی می‌تواند بر روی نسبت اشکال زیستی مختلف نیز تأثیرگذار باشد، به‌طوری‌که نسبت اشکال زیستی یک منطقه می‌تواند نشان‌دهنده اقلیم و خاک منطقه باشد (da Costa *et al.*, 2007).

در گروه‌های مختلف اکولوژیک گیاهی، شکل زیستی فانروفیت کمتر و نسبت تروفیت‌ها، ژئوفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها بیشتر از نسبت مورد انتظار رانکایر در مناطق ایران تورانی بود. تروفیت‌ها گونه شاخص مناطق خشک و نیمه‌خشک هستند و ژئوفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها گونه‌های شاخص مناطق کوهستانی هستند؛ بنابراین با توجه به اینکه جنگل‌های زاگرس جنگل‌های خشک و کوهستانی هستند نسبت تروفیت‌ها، ژئوفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها بیشتر از نسبت مورد انتظار رانکایر مشاهده شد (Moradi *et al.*, Abrarivajari and Veaskarami, 2005). ضریب کای‌اسکوار محاسبه‌شده برای

در پایان با توجه به تعداد گونه‌های گیاهی بالای این منطقه و نیز نسبت بالای گونه‌های درختی به علفی آن می‌توان به این نتیجه رسید که این منطقه همچنان از ارزش حفاظتی بالایی برخوردار است.

References

- Abrarivajari, K. & Gh. Veaskarami, 2005. Floristic study of Hashtad– Pahlu region in Khorramabad (Lorestan), *Pajouhesh & Sazandegi*, 18(2): 58-64. (In Persian)
- Asadi, M., A. A., Masoumi, M. Khatamsaz & V. Mozafarian, 1997-2005. Floar of Iran. Research institute of forests and rangelands press, Tehran, Iran, 671 p. (In Persian)
- Braun- Blanquet, J. & J. Pflanzensoziologie, 1964. Grudzuge der Vegetationskunde, Springer press, Wien, New York, 865 p.
- Cannon, C. H., D. R. Peart & M. Lighton, 1998. Tree species diversity in commercially logged Bornean Rainforest, *Science*, 281(5381): 1366- 1368.
- da Costa, R. C., F. S. de Araújo & L. W. Lima-Verde, 2007. Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern, Brazil, *Journal of Arid Environments*, 68(2): 237-247.
- Dufrene, M. & P. Legendre, 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach, *Ecological Monographs*, 67(3): 345-366.
- Esmailzadeh, O. & S. M. Hosseini, 2007. Relationship between plant ecologic groups with plant biodiversity indexes in reserves English yew of Afratakhteh, *Journal of Environmental Studies*, 43 (2): 21-30.
- Ghahreman, A., (1978 -2002). Colorful floar of Iran. Research institute of forests and rangelands, Tehran, Iran, vol. 4-26. (In Persian).
- Jafari, A. & A. Zarifian, 2015. Floristic study of Saverz Mountain in kohgiloyeh and boyerahmad province, *Iranian Journal of Plant Biology*, 28(5): 929-951. (In Persian).
- Jazirehi, M. H. & M. Ebrahimi Rostaghi, 2003. Silviculture in Zagros, Tehran University press, Tehran, 560 p. (In Persian)
- Jiang, Y., M. Kang, Y. Zhu & G. Xu, 2007. Plant biodiversity patterns on Helan Mountain, China, *Acta ecologica*, 32(2): 125-133.
- Mahmoudi, J., 2008. The study of species diversity in plant ecological groups in Kelarabad protected forest, *Iranian Journal of Biology*, 20(4): 353-362. (In Persian)
- Zhao, C. M., W. Chen, Z. Q. Tian & Z. Q. Xie, 2005. Altitudinal pattern of plant species diversity in Shennongjia mountains, central China, *Journal of integrative plant biology*, 47(12): 1431- 1449.
- Mirzaei, J., M. Akbarinia, S. M. Hosseini, H. Sohrabi, & J. Hosseinzadeh, 2008. Biodiversity of herbaceous species in related to physiographic factor in forest ecosystems in central Zagros, *Iranian Journal of Biology*, 20(4): 375-382. (In Persian)
- Moradi, G. & GH. Zahedi Amiri, 2009. Life Forms of the Plants in Irano-Tourani Region and the Situation of This Region in the World, *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 16(3): 77-91.
- Moradi, G., M. R. MarvieMohajer, GH. Zahedi Amiri, A. Shirvani & N. Zargham, 2010. Life form and geographical distribution of plants in posthband region, Khonj, Fars provinc, Iran, *Journal of forestry Research*, 21(2): 201-206.
- Pairanj, J., A. Ebrahimi, F. Tarnain & M. Hassanzadeh, 2011. Investigation on the geographical distribution and life form of plant species in sub alpine zone Karsanak region, Shahrekord, *Taxonomy and Biosystematics Journal*, 3(7): 1-10.
- Pourrezaei, J., F. Tarnian, J. Payranj & M. Difrakhsh, 2010. The studies of flora and phyto geography of Tang Ban watershed basin in Behbahan, *Iranian Journal of Forest*, 2(1): 37-49. (In Persian).
- Raunkiaer, C., 1934. The life form of plant and statistical plant geography. Clarendon: Press Oxford, 328 p.
- Ricotta, C. & S. Burrascano, 2009. Testing for differences in beta diversity with asymmetric dissimilarities, *Ecological indicators*, 9(4): 719- 724.
- Sanchez-Gonzalez, A. & L. Lopez-Mata, 2005. Plant species richness and diversity along an altitudinal gradient in the Sierra Nevada, Mexico, *Diversity and Distribution*, 11(6): 567- 575.
- Sang, W., 2009. Plant diversity patterns and their relationships with soil and climatic factors along an altitudinal gradient in the middle Tianshan Mountain area, Xinjiang,

- China, *Ecological Research*, 24(2): 303-314.
- Sohrabi, H., M. Akbarinia & S. M. Hosseini, 2007. Investigation on species diversity in ecosystem units in Dehsorkh, Javanrod, *Journal of Environmental Studies*, 41: 61-68. (In Persian)
 - Stohlgren, T. J., 2007. Measuring plant diversity: lessons from the field, Oxford university press, New York, 408 p.
 - Tarrega, R., L. Calvo, E. Marcos & A. Taboada, 2006. Forest structure understory diversity in *Quercus pyrenaica* communities with different human uses and disturbances, *Forest Ecology and Management*, 227(1-2): 50-58.
 - Valadi, G., J. Eshaghi-Rad & M. R. Zargaran, 2017. Evaluation of disturbance impact on species diversity of oak forest using parametric method, *Journal of Forest Research and Development*, 2(4): 315-324. (In Persian)
 - Givnish, T. J., 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition structure, and diversity in the Sierra de Manantlan, *Journal of Ecology*, 86(6): 999-1020.
 - Whittaker, R. J., 1972. Evaluations and measurement of species diversity, *Taxon*, 21: 213- 251.
 - Yaarahmadi, G., H. Lariyazdi & A. Chehregani, 2009. Plant biodiversity in mountain regions Zalian eastern Boroujerd city located in Lorestan, Iran, *Biology*, 4(2): 27-43. (In Persian)
 - Zamani, S. M., R. Zolfaghari & S. Alvaninejad, 2014. Relationship between ecological pecies groups and environmental factors in protected area of Dena, *Journal of Forest and Wood Products*, 67(2): 255-269. (In Persian)
 - Zohary, M., C. C. Heyn & D. Heller, 1980-1993. *Conspectus Flora Orientalis*. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East. Academy of sciences and Humanities, Jerusalem, Vols. 1, 3, 5, 8.

Evaluation of biodiversity, life form and chorology in ecological groups of Dena conserved area forests

S. M. Zamani¹, R. Zolfaghari^{*2} and S. Alvaninejad³

1- M.Sc. of Forestry, Department of Agriculture, Yasouj University, Yasuj, I. R. Iran.
(moein.zamani1@yahoo.com)

2- Associate Professor, Department of Agriculture, Yasouj University, Yasuj, I. R. Iran.
(zolfaghari@yu.ac.ir)

3- Assistant Professor, Department of Agriculture, Yasouj University, Yasuj, I. R. Iran.
(salvaninejad@yu.ac.ir)

Received: 08.05.2017

Accepted: 18.02.2018

Abstract

Study on different parameters of vegetation, especially, on ecological groups can help us to understand environmental factors affecting it. In order to studying of biodiversity, life forms and chorology in different ecological groups in protected area of western Dena forests with 600 ha area were done. Then 50 plots of 450 m² with dimensions 15×30 meters were established by random-systematic method. TWINSpan analysis results showed that there were four ecological groups, *Smyrnieto-Schumanniatum* (first group), *Phlometum olivieri* (second group), *Prangoetum ferula* (third group) and *Junipereto – Ferulagatum* (fourth group) in this area from low to high altitudes, respectively. Different parameters of alpha biodiversity between groups were not significant, although richness value of fourth group was lowest. Beta biodiversity results showed that first group and fourth groups had highest and lowest amount. Also results of life form showed that the first and second groups had higher amount of Therophyt, but phanerophyt species of third and fourth groups were higher than other two groups. On the other hand, fourth ecological groups had the lowest Irano- touranian chorotype and the highest Irano- touranian and Euro-Siberian chorotype. In addition, results showed that first group should be conserved in aspect of plant diversity. Also climate of this group is drier than other ecological groups.

Keywords: Altitude, Beta diversity, Ecological group, Life form, Zagros forests.

* Corresponding author

Tel: +987431006062