



## بررسی تنوع گونه‌های گیاهی و مدل‌های فراوانی گونه‌ها در رویشگاه‌های داغداغان، مطالعه موردی: رضوانشهر و تنیان گیلان

• جواد صادق کوهستانی

گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

• حسن پوربابائی

گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

• حسن رمضانپور

گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

• محمد نقی عادل (نویسنده مسئول)

گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۲

Email: mn.adel87@gmail.com

### چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در رویشگاه‌های داغداغان در جنگلهای رضوانشهر و تنیان گیلان بود. برای این منظور قطعات نمونه دایره‌ای به مساحت ۱۰۰۰ متر مربعی بر اساس حضور درختان داغداغان در جنگلهای مورد مطالعه به صورت انتخابی پیاده شد. در داخل این قطعه نمونه قطر برابر سینه درختان و تعداد درختچه‌های موجود اندازه‌گیری شد. برای زادآوری گونه‌های چوبی، یک قطعه نمونه ۱۰۰ متر مربعی در مرکز قطعه نمونه بزرگ پیاده شد و زادآوری شمارش شد. همچنین برای برداشت گونه‌های علفی از روش پلات‌های حلزونی ویتاکر به مساحت ۳۲ متر مربع استفاده شد. مقادیر تنوع، یکنواختی و غنا با استفاده از شاخص‌های تنوع زیستی در چهار لایه درختی، درختچه‌ای، زادآوری و علفی محاسبه شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که شاخص غنای منهینیک در لایه‌های درختی (۱/۴۷) و زادآوری (۰/۹۱) در منطقه رضوانشهر بیشتر از مقدار آن در لایه درختی (۰/۹۳) و لایه زادآوری (۰/۵۵) منطقه تنیان است. مقدار شاخص تنوع شانون-وینر در لایه درختی (۲/۰۵) و زادآوری (۱/۵۶) در منطقه رضوانشهر بیشتر از مقدار آن در لایه درختی (۱/۰۵) و لایه زادآوری (۱/۵۶) منطقه تنیان بدست آمد، در صورتی که مقدار این شاخص در لایه‌های درختچه‌ای (۱/۳۶) و علفی (۱/۲) در منطقه تنیان بیشتر از مقدار آن در لایه درختچه‌ای (۰/۲۷) و لایه علفی (۱/۰۱) منطقه رضوانشهر بود. همچنین مقدار شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون در هر چهار لایه درختی (۰/۴۵)، درختچه‌ای (۰/۵۸)، زادآوری (۰/۶۳) و علفی (۰/۵۴) در منطقه تنیان بیشتر از مقدار آن در لایه درختی (۰/۳۳)، درختچه‌ای (۰/۲۲)، زادآوری (۰/۶۲) و علفی (۰/۴۳) منطقه رضوانشهر بدست آمد. همچنین در مناطق مورد مطالعه، توزیع فراوانی گونه‌ها در لایه درختی از مدل عصای شکسته و در لایه علفی در منطقه رضوانشهر از مدل لوگ نرمال و در منطقه تنیان از مدل عصای شکسته پیروی کرد.

کلمات کلیدی: تنوع گونه‌های گیاهی، داغداغان، منحنی توزیع فراوانی، رضوانشهر، تنیان، گیلان.

Watershed Management Research (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 110 pp: 2-14

**Study of plant species diversity and species abundance models in Hackberry habitats, Case study: Rezvanshahr and Taniyn of Guilan**

By: J. Sadegh Kuhestani: Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resource, University of Guilan, Somehsara, I.R. of Iran. H. Pourbabaie: Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resource, University of Guilan, Somehsara, I.R. of Iran. H. Ramzanpour: Dept. of Soil, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht. I.R. of Iran (Corresponding Author). M. N. Adel: Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resource, University of Guilan, Somehsara, I.R. of Iran.

The aim of this study was to determine diversity of plant species in Hackberry sites in Taniyan and Rezvanshahr areas in Guilan province. For this aim, circular sampling plots of 0.1 ha were implemented selectively based on presence of the Hackberry trees in study area. In sampling plots, DBH of all trees and number of all shrubs were measured. For wood species regeneration, a sampling plot of 100 m<sup>2</sup> was implemented in center of large sampling plots and regeneration counted. Also, for record of herbaceous species, Whittaker nested plot method used that 32 m<sup>2</sup> obtained. Values of diversity, evenness and richness were calculated using biodiversity indicators in trees, shrub, regeneration and herbaceous layers. The results showed that Menhinic richness index in tree (1.47) and regeneration (0.91) layers in Rezvanshahr site has more than Taniyan site. Maximum of Shannon-wiener index value in both site was in the tree (2.05) layer and lowest was in shrub (0.27) layer in Rezvanshahr site and in regeneration (1.05) layer in Taniyan site. Shannon-wiener diversity index in tree (2.05) and regeneration (1.56) layers in Rezvanshahr site was more than Taniyan site. Amount of this index in shrub (1.36) and herbaceous (1.2) layers in Taniyan site was more than Rezvanshahr site. Also, Smith and Wilson evenness index in each four layers of tree (0.45), shrub (0.58), regeneration (0.63) and herbaceous (0.54) in the Taniyan site more than Rezvanshahr site. Also, in study areas, species abundance followed in tree layer of the broken stick model and in herbaceous layer of log normal model in Rezvanshahr site and followed of broken stick model in Taniyan site.

Keywords: Plant Species Diversity, Hackberry, Abundance Distribution Curve, Rezvanshahr, Taniyan, Guilan.

**مقدمه**

تنوع گیاهی به طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست محیطی به عنوان یکی از شاخصهای مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق مطالعه آن می‌توان پویایی جامعه گیاهی را بررسی کرد. با اندازه‌گیری تنوع می‌توان توزیع گونه‌ها را در محیط بررسی کرد و با تأکید بر پویایی اکوسیستم توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه نمود (Fakhimi Abarghoie et al., ۲۰۱۱). جنگلها به عنوان یکی از منابع تجدید شونده اساس و زیربنای ادامه حیات مادی کشورها بوده و سرعت و پویایی، تحول و تغییرات این منابع موجب تلاش بیشتر انسان در جهت شناخت محیط و کسب اطلاع از ساختار آن شده است (Taleshi and Akbarinia, ۲۰۱۱). جنگلها از مهمترین ذخایر ژنتیکی جهان به شمار می‌روند که تنوع زیستی عامل ضروری برای ایفای نقش‌های آنها می‌باشد (Akhani, ۲۰۰۱). با پیشرفت علم در زمینه منابع طبیعی و لزوم حفظ تنوع زیستی و مدیریت منابع گرانبهای حیات، بررسی تنوع زیستی با استفاده از شاخص‌های مختلف تنوع به منظور توصیف و مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها برای تصمیم‌گیریها در مدیریت منابع طبیعی بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Barnes et al., ۲۰۰۱, Pileh-var, ۱۹۹۸, Kolongo et al., ۲۰۰۶). تنوع گونه‌ای

را با مولفه‌های غنا (richness) و یکنواختی (evenness) می‌سنجند (Pourbabaie, ۱۹۹۹). از آنجا که بررسی پوشش گیاهی در یک زیستگاه می‌تواند عامل مهمی در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش‌بینی وضعیت آینده منطقه به شمار رود (Hoffmann, ۱۹۹۸, Mesdagh, ۲۰۰۱). در رویکرد نوین به اندازه‌گیری تنوع زیستی به عنوان ابزار بررسی وضعیت اکوسیستم‌ها و پوشش گیاهی بسیار پرداخته می‌شود. تنوع زیستی می‌تواند برای تصمیم‌گیری در مدیریت جنگل و همچنین برای پاسخ به این سوال که آیا گونه‌ای در حال انقراض است یا خیر، یا اینکه روند تغییرات جمعیت آن چگونه است، وسیله‌ای مناسب باشد. علاوه بر این، می‌توان با به‌کمیت در آوردن تنوع زیستی، رویشگاه‌ها و مناطق مختلف را در یک زمان با یکدیگر مقایسه کرد (Dastangou, ۲۰۰۵). تنوع گیاهی به عنوان مؤلفه‌ای از تنوع زیستی، در سطحی گسترده در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست محیطی به عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت بوم‌سازگان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Asadian et al., ۲۰۱۲). هر چه تنوع گونه‌ای (گیاهی و جانوری) بیشتر باشد زنجیره‌های غذایی طولانی‌تر و شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر شده و در نتیجه محیط پایدارتر و از شرایط خودتنظیمی بیشتری برخوردار می‌شود. اکوسیستم‌هایی که تنوع زیستی (اعم از گیاهی و جانوری) بیشتری

درباره داغداغان تا کنون تحقیقات زیادی انجام نگرفته است. Kazem-nezhad (۲۰۰۰) با بررسی برخی خواص اکولوژیکی داغداغان در حوزه سر جنگلداری نوشهر به این نتیجه رسید که تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های عباس‌آباد بیشتر از جنگلهای رامسر است. در طی چند دهه گذشته، بهره‌برداری‌های غیر اصولی توده‌های جنگلی و بخصوص قطع بی‌رویه پایه‌های داغداغان منجر به حذف بسیاری از درختان این گونه از عرصه جنگل شده است. علاوه بر این، بیماری خاصی به نام مرگ نارون، شیوع پیدا کرده که باعث مرگ پایه‌های داغداغان شده و امروزه اغلب آنها به این بیماری مبتلا شده‌اند. بنابراین نیاز به شناخت هرچه بیشتر رویشگاه‌های داغداغان باقیمانده برای حفاظت از پایه‌های موجود می‌باشد. مطالعات متعددی درباره برآورد تنوع گونه‌های گیاهی در رویشگاه‌های گونه‌های درختی انجام شده است که می‌توان به تحقیقات زیر اشاره کرد: Pileh-var et al., ۱۹۹۹, Pourbabaei et al., ۱۹۹۸, Pourbabaei et al., ۲۰۰۱, al., ۲۰۰۴, Pourbabaei and Ahani, ۲۰۰۱, Dadu, ۲۰۰۵, Pourbabaei and Abedi, ۲۰۰۸, Pourbabaei et al., ۲۰۱۰. هدف این تحقیق بررسی تنوع گونه‌های گیاهی و مدل‌های توزیع فراوانی گونه‌ها در رویشگاه‌های داغداغان در جنگلهای غرب گیلان است.

### مواد و روش‌ها منطقه مورد مطالعه

این بررسی در جنگل‌های مازو پشته رضوانشهر به مساحت ۲۰ هکتار واقع در غرب شهرستان رضوانشهر به عرض جغرافیایی ۳۲° ۳۷' تا ۳۷° ۴۲' و طول جغرافیایی ۴۰° ۴۸' تا ۴۹° ۰۲' و سفید سنگان تنیان به مساحت ۱۵ هکتار واقع در غرب شهرستان صومعه سرا به عرض جغرافیایی ۳۳° ۱۴' تا ۳۷° ۱۶' ۹'' و طول جغرافیایی ۳۴° ۱۰' تا ۳۴° ۱۰' ۴۹' صورت گرفت. ارتفاع جنگل مازو پشته بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط درجه حرارت آن ۱۵/۷ درجه سانتی‌گراد، متوسط بارندگی منطقه ۱۶۲۰ میلی‌متر و متوسط رطوبت نسبی منطقه ۷۵٪ است. ارتفاع جنگل سفیدسنگان بین ۱۰۰ تا ۳۵۰ متر از سطح دریا، متوسط درجه حرارت آن ۱۲/۶ درجه سانتی‌گراد، متوسط بارندگی سالانه منطقه ۱۵۴۰ میلی‌متر و متوسط رطوبت نسبی سالانه منطقه ۷۰٪ است. در رویشگاه رضوانشهر، تیپ خاک تکامل نیافته رانکر است و عموماً شامل اراضی پرشیب با بیرون زدگی سنگی و سنگهای ریز و درشت در سطح و نیمرخ پروفیل می‌باشد، دارای خاکی کم عمق حدود ۳۰-۳۵ سانتی‌متر و لاشبرگ به ضخامت ۳-۵ سانتی‌متر بصورت تجزیه نشده یا در حال تجزیه و فعالیت بیولوژیکی مناسب است، بافت خاک سبک لیمونی شنی، pH خاک اسیدی، حدوداً ۵/۹، فاقد واکنش نسبت به اسید کلریدریک ۱۰ درصد، نفوذ پذیری آب در خاک خوب بدون لکه‌های رنگی، ساختمان خاک دانه‌ای ریز تا دانه‌ای درشت، بعضاً فاقد ساختمان مشخص، ریشه دوانی ضعیف حدود ۴۰-۳۵ سانتی‌متر است. در رویشگاه تنیان، تیپ خاک تکامل نیافته رانکر با محدودیت شیب زیاد، عمق کم خاک، وجود سنگهای مادری و حساسیت شدید به فرسایش سطحی می‌باشد. بافت خاک لومی است که با افزایش عمق میزان رس افزایش یافته و در اعماق بیش از ۲۵ سانتی‌متر دارای بافت رسی می‌باشد. pH توده اسیدی است و میزان آن ۵/۸-۵/۵ و مواد

دارند پایداری اکولوژیکی و تولید بیشتری نیز دارند (Widdicombe et al., ۲۰۰۲). تخریب جنگلها و کاهش مساحت آنها، انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری و در نتیجه کاهش تنوع زیستی را در دنیا به همراه داشته است (Mohammad nezhad-Kiyasari et al., ۲۰۰۷). حفظ تنوع زیستی یک فعالیت کلیدی مدیریت و لازمه جنگلداری پایدار می‌باشد و شناخت تنوع گونه‌ای در بوم‌سازگان‌های جنگلی به منظور درک پویایی و ناهمگنی جنگل‌های طبیعی برای فراهم کردن شیوه‌نامه‌هایی برای مدیریت جنگل لازم است (Nouri, ۲۰۱۰).

از نقطه نظر تنوع زیستی در جنگل، سلامت اکوسیستم وابسته به تعداد گونه‌ها می‌باشد که معیاری برای تشخیص سلامت اکوسیستم در نظر گرفته شده است (Pilevar, ۲۰۰۹). اولین گام برای حفاظت از تنوع زیستی ارزیابی و برآورد آن در عرصه‌های منابع طبیعی است (Mesdaghi, ۱۹۹۵). حفظ و مدیریت جنگل‌ها به عنوان منابع طبیعی تجدید شونده مستلزم شناخت جامع و کامل آنهاست (Nobakht et al., ۲۰۱۱). تنوع زیستی جنگل منبع بسیار مهم و با ارزشی است، زیرا گونه‌های موجود در جنگل و ذخایر ژنتیکی تشکیل دهنده آن برای سلامتی و تأمین نیازهای بشر و سایر موجودات حائز اهمیت بوده، و قطعاً فقدان تنوع زیستی تهدید خطرناکی برای بقای انسان و سایر موجودات محسوب می‌شود (Mahmoudi, ۲۰۰۷). تنوع زیستی در جنگل به حفظ تعادل گازهای اتمسفری، چرخه مواد غذایی، تنظیم آب و هوا، حفظ چرخه هیدرولوژیکی و ایجاد، تولید و حفظ خاک کمک می‌کند. همچنین تحقیقات جدید نشان می‌دهد که تنوع زیستی، ظرفیت باروری اکوسیستمهای جنگلی را زیاد و توانایی آنها را برای سازگار شدن با تغییر وضعیت افزایش می‌دهد (Macneely, ۲۰۰۲). بطور کلی تنوع زیستی تعداد، غنا و ترکیب موجودات را تحت پوشش قرار داده و در سه سطح تنوع ژنتیکی بین گونه‌ها، تنوع در میان گونه‌ها و تنوع در سطح اکوسیستم به مطالعه می‌پردازد. ارزیابی تنوع زیستی بدلیل درک ساختار اکوسیستم و کارکرد و سیر تحول آن، حفظ و حراست ذخایر ژنی، بررسی و کنترل تغییرات محیطی و شناسایی مناطق مناسب برای حفظ تنوع زیستی مورد توجه قرار می‌گیرد (Burely, ۲۰۰۲).

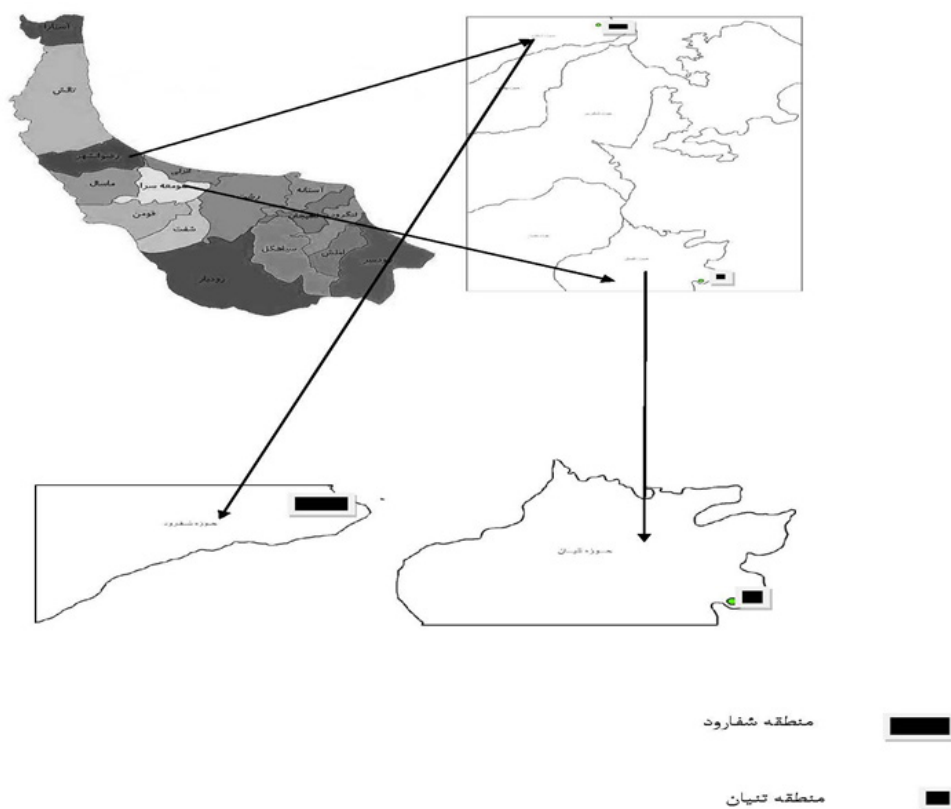
گونه داغداغان (*Celtis australis*) یکی از ارزشمندترین گونه‌های جنگلهای شمال می‌باشد، درختی است پهن برگ، متعلق به جنس *Celtis* از خانواده *Ulmaceae*، بومی مناطق مدیترانه بوده و در اروپا، ترکیه، شوروی سابق، شمال آفریقا و ایران پراکنش دارد (Khatam-saz, ۱۹۹۰). از خصوصیات ریخت‌شناسی این گونه می‌توان به ارتفاع ۲۰ تا ۲۵ متر، پوست تنه خاکستری رنگ، برگهای تخم مرغی با نوک باریک و دندانه‌های اره‌ای و میوه شفت با یک هسته مشبک اشاره کرد (Ghahraman, ۱۹۸۷). در ایران این گونه از ارسباران تا گلی داغی بطور پراکنده و مخلوط با جوامع بلوط در میان بند دیده می‌شود (Sabeti, ۱۹۷۷). داغداغان، درختی نور پسند، گرما دوست و طالب خاک‌های غنی است، ولی در تمام خاک‌ها رشد می‌کند. پراکنش جغرافیایی داغداغان در ایران در استان گلستان (رامیان، بندر گز، علی‌آباد، جنگل‌های نزدیک گرگان، نزدیک لوه، مینو دشت، پارک گلستان بین تنگ راه و تنگ گل)، در استان مازندران (دره هراز نزدیک عمارت، ۱۸ کیلومتری نزدیک چالوس) و در استان گیلان (بندر انزلی، لاهیجان و آستارا) و پراکنش جهانی آن جنوب اروپا، آناتولی، قفقاز، تالش، شمال ایران، غرب افغانستان می‌باشد (Mozaffarian, ۲۰۰۴).

دایره ای شکل ۱۰۰۰ متر مربعی از منطقه تنیان گردید. Zobeiri (۲۰۰۰) قطعات نمونه دایره ای شکل و ۱۰۰۰ متر مربعی را مناسب‌ترین قطعه نمونه برای جنگل‌های شمال معرفی کرد. در هر قطعه نمونه قطر برابر سینه تمام درختان (۷/۵ سانتی متر به بالا) و تعداد تمام درختچه‌های موجود در قطعه نمونه اندازه گیری شد. برای زادآوری گونه‌های چوبی، یک قطعه نمونه ۱۰۰ متر مربعی (یک آر) در مرکز قطعه نمونه بزرگ پیاده شد و تعداد تمام زادآوری شمارش شد (زیر قطر ۷/۵ سانتی متر). به منظور برداشت داده‌های علفی از روش پلات‌های حلزونی ویتاکر استفاده شد (Basiri, ۲۰۰۳, Mueller and Ellenberg, ۱۹۷۴)، و سطح حداقل ۳۲ متر مربع بدست آمد.

خنثی شونده بسیار ناچیز می‌باشد. ریشه دوانی ضعیف عمق نفوذ ریشه حدود ۳۰ سانتی‌متر که علت آن عمق کم خاک و وجود سنگ‌های مادری است (Shafaroud forestry planning, ۲۰۰۶, Tanian forestry planning).

#### جمع آوری داده‌ها

جمع آوری داده‌ها بر اساس پراکنش درختان داغداغان به صورت انتخابی بود. پس از جنگل گردشی، با مشاهده پایه‌های داغداغان شروع به پیاده کردن قطعات نمونه گردید. در واقع در تمامی مکان‌هایی که گونه داغداغان مشاهده شد نمونه برداری انجام گرفت که باعث برداشت تعداد ۲۵ قطعه نمونه دایره ای شکل ۱۰۰۰ متر مربعی از منطقه رضوانشهر و تعداد ۲۰ قطعه نمونه



شکل ۱ نقشه مناطق مورد مطالعه

داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای مقایسه بین میانگین‌های شاخص‌های تنوع گونه ای از آزمون  $t$  غیر جفتی استفاده شد. این تجزیه آماری توسط نرم‌افزار SPSS ۱۷,۰ انجام شد.

#### مدل توزیع فراوانی گونه‌ها

زمانی که داده‌های مربوط به فراوانی گونه‌ها از طریق ترسیم فراوانی نسبی هر گونه در جامعه در مقابل رتبه آن‌ها به تصویر کشیده شود، توزیع‌های خاصی دیده می‌شود که عبارتند از:  
۱. سری هندسی (Geometric Series) که معرف جوامع نابالغ با تنوع

در هر قطعه نمونه ابتدا نام علمی هر گونه به تفکیک جنس و گونه ثبت و در مقابل آن با استفاده از معیار دومین میزان پوشش آن مشخص شد.

#### تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای محاسبه تنوع از شاخص شانون وینر (Shannon and Weiner, ۱۹۴۹)، برای محاسبه یکنواختی از شاخص اسمیت و یلسون (Smith and Wilson, ۱۹۹۶) و برای غنا از شاخص منهینیک (Whittaker, ۱۹۷۷) استفاده شد. برای محاسبه شاخص‌های مذکور از نرم‌افزار Ecological methodology استفاده شد (Krebs, ۱۹۸۹). برای بررسی نرمال بودن

جدولهای ۱ تا ۳ درج شده است. چنانچه ملاحظه می شود ۱۹ گونه درختی، ۷ گونه درختچه ای و ۱۴ گونه علفی در دو منطقه مورد شناسایی قرار گرفت.

### مقادیر تنوع، یکنواختی و غنای گونه های گیاهی در مناطق رضوانشهر و تنیان

شاخص غنای منهنیک در لایه درختی و زادآوری در منطقه رضوانشهر بیشتر از منطقه تنیان به دست آمد و اختلاف معنی داری بین آنها وجود داشت ( $p < 0.05$ ). این شاخص در لایه های درختچه ای و علفی در منطقه تنیان بیشتر از منطقه رضوانشهر حاصل شد و اختلاف معنی داری بین آنها مشاهده نشد. بیشترین مقدار شاخص تنوع شانون- وینر در منطقه رضوانشهر در لایه درختی و کمترین مقدار آن در لایه درختچه ای بود. بیشترین مقدار این شاخص در منطقه تنیان در لایه درختی و کمترین مقدار آن در لایه زادآوری به دست آمد. همچنین بیشترین مقدار شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون در منطقه رضوانشهر در لایه زادآوری و کمترین مقدار آن در لایه درختچه ای است و بیشترین مقدار این شاخص در منطقه تنیان در لایه زادآوری و کمترین مقدار آن در لایه درختی است.

گونه ای پایین است.

۲. سری لگاریتمی (Log Series) که معرف جامعه ای تحت فشار و تخریب است.

۳. نرمال لگاریتمی (Log Normal) که معرف جامعه ای با تعداد زیادی گونه با فراوانی متوسط است.

۴. عصای شکسته (Broken Stick) که معرف جامعه ای با فراوانی یکسان و توزیع یکنواخت است.

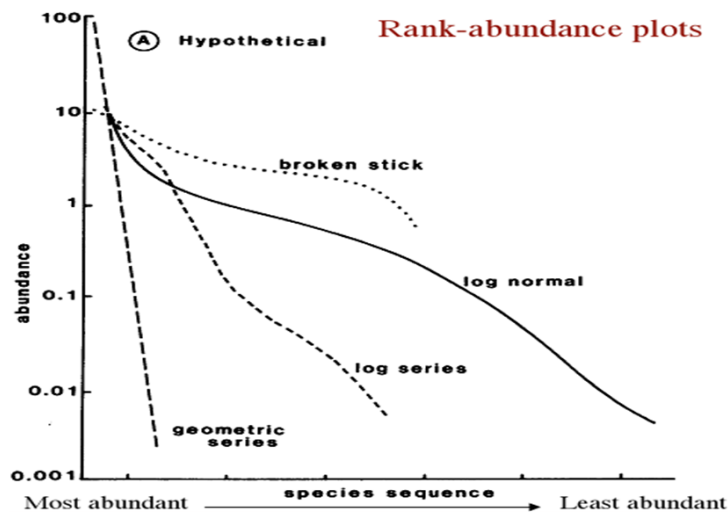
در این مدل ها منحنی نسبت وفور گونه ای در یک کوادرات بر اساس مقیاس لگاریتمی در مقابل رتبه های آن ها از زیاد ترین به کمترین وفور رسم شده و فرم خط یا منحنی حاصله را می توان برای توصیف یکنواختی توزیع گونه ای و چیرگی گونه ای نسبی در داخل یک جامعه به کار برد (Maguran, ۱۹۸۸).

مدل های توزیع فراوانی گونه ها در شکل (۲) نشان داده شده است.

### نتایج

#### فهرست گونه های گیاهی

فهرست گونه های درختی، درختچه ای و علفی دو منطقه به ترتیب در



شکل ۲- مدل های توزیع فراوانی گونه ها (Maguran, ۱۹۸۸)

#### منحنی های توزیع فراوانی گونه ها

منحنی توزیع فراوانی گونه های درختی و علفی در دو منطقه رضوانشهر و تنیان در شکل های ۳ تا ۶ نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود گونه های درختی از مدل عصای شکسته و گونه های علفی از مدل لوگ نرمال پیروی می کنند.

بیشترین مقدار اهمیت گونه های درختی در منطقه رضوانشهر مربوط به گونه انجیلی و سپس داغداغان و کمترین آن مربوط به سیاه توسه می باشد. فرم نمودار به شکل عصای شکسته است (شکل ۳).

بیشترین مقدار اهمیت گونه های علفی در منطقه رضوانشهر مربوط به گونه جگن و کمترین آن مربوط به آقطی می باشد.

مقدار شاخص تنوع شانون- وینر در لایه های درختی و زادآوری در منطقه رضوانشهر بیشتر از منطقه تنیان بود و بین دو منطقه اختلاف معنی داری وجود داشت. مقدار این شاخص در لایه های درختچه ای و علفی در منطقه تنیان بیشتر از منطقه رضوانشهر به دست آمد، به طوری که در لایه درختچه ای اختلاف معنی داری بین دو منطقه مشاهده شد، ولی در لایه علفی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. همچنین مقدار شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون در هر چهار لایه درختی، درختچه ای، زادآوری و علفی در منطقه تنیان بیشتر از منطقه رضوانشهر به دست آمد و فقط در لایه درختچه ای اختلاف معنی داری بین دو منطقه وجود داشت (جدول ۴).

جدول ۱- فهرست گونه‌های درختی مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	خانواده	منطقه	
				رضوانشهر	تنيان
۱	<i>Acer cappadocicum</i>	شیردار	Aceraceae	۵۲	۶
۲	<i>Acer velutinum</i>	پلت	Aceraceae	۵۵	-
۳	<i>Albizia julibrissin</i>	شب خسب	Fabaceae	۱۰	۵
۴	<i>Alnus subcordata</i>	توسکای بیلاقی	Betulaceae	۱	-
۵	<i>Carpinus betulus</i>	ممرز	Betulaceae	۴۶	۳۰
۶	<i>Celtis australis</i>	داغداغان	Ulmaceae	۱۴۱	۱۶۶
۷	<i>Cornus australis</i>	سیاه آل	Cornaceae	-	۱
۸	<i>Diospyros lotus</i>	خرمندی	Ebenaceae	۱۶	-
۹	<i>Ficus carica</i>	انجیر	Moraceae	۱۹	۱۳
۱۰	<i>Rhamnus frangula</i>	سیاه توسه	Rhamnaceae	۱	-
۱۱	<i>Fraxinus excelsior</i>	زبان گنجشک	Oleaceae	۴۰	۱
۱۲	<i>Gleditschia caspica</i>	لیلیکی	Fabaceae	۶	۲۳۰
۱۳	<i>Parrotia persica</i>	انجیلی	Hamamelidaceae	۱۹۵	۵۳
۱۴	<i>Prunus avium</i>	گیلاس وحشی	Rosaceae	۱۰	-
۱۵	<i>Pyrus communis</i>	گلابی وحشی	Rosaceae	-	۱
۱۶	<i>Quercus castaneifolia</i>	بلند مازو	Fagaceae	۶۵	۱۴
۱۷	<i>Tilia begonifolia</i>	نمدار	Tiliaceae	۲۶	-
۱۸	<i>Ulmus glabra</i>	ملج	Ulmaceae	۲۸	۲
۱۹	<i>Zelkova carpinifolia</i>	آزاد	Ulmaceae	۳۵	۱۵

جدول ۲- فهرست گونه‌های درختچه‌ای مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	خانواده	منطقه	
				رضوانشهر	تنيان
۱	<i>Crataegus ambigua</i>	سیاه‌ولیک	Rosaceae	۸	۱۹
۲	<i>Danae racemosa</i>	همیشک	Asparaginaceae	۶	۱۱
۳	<i>Ilex aquifolium</i>	خاس	Aquifoliaceae	۱۲	-
۴	<i>Mespilus germanica</i>	ازگیل	Rosaceae	۱۲	۲۳
۵	<i>Prunus divaricata</i>	آلوچه	Rosaceae	۱۱	۲۹
۶	<i>Punica granatum</i>	انار	Punicaceae	۱۳	۳۲
۷	<i>Ruscus hyrcanus</i>	کوله‌خاس	Asparaginaceae	۱۶	۴۲

جدول ۳- فهرست گونه‌های علفی و بالارونده مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	خانواده	منطقه	
				رضوانشهر	تنيان
۱	<i>Asplenium adianthum nigrum</i>	سرخس شاخ‌گوزنی	Aspleniaceae	۱۴	۹/۷۵
۲	<i>Blechnum spicant</i>	شانه‌سرخس	Blechnaceae	۳/۵	-
۳	<i>Carex sp.</i>	جگن	Cyperaceae	۱۶/۳	۱۹/۲
۴	<i>Epimedium pinnatum</i>	چلرک	Podophyllaceae	۲/۲۵	۳/۱
۵	<i>Granium robertianum</i>	شمعدانی وحشی	Graniaceae	-	۱/۷۵
۶	<i>Hypericum androsaemum</i>	متماتی	Hypericaceae	۱۲/۱	۱۱/۶۵
۷	<i>Lamium album</i>	گزنه سفید	Lamiaceae	۶/۲۵	۹/۵
۸	<i>Mentha spicata</i>	پونه سنبله‌ای	Lamiaceae	۶/۷۵	-
۹	<i>Mercurialis perennis</i>	علف جیوه	Euphorbiaceae	۲/۲۵	-



ادامه جدول ۳- فهرست گونه‌های علفی و بالارونده مناطق مورد مطالعه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	خانواده	منطقه	
				رضوانشهر	تنبیان
۱۰	<i>Pteris dentata</i>	سرخس دوپایه	Pteridaceae	۱/۲۵	-
۱۱	<i>Rubus fruticosus</i>	تمشک	Rosaceae	۳/۲	۹/۴
۱۲	<i>Sambucus ebulus</i>	(آقطنی) پلهم	Caprifoliaceae	۳/۵	-
۱۳	<i>Smilax excelsa</i>	ازملک	Asparaginaceae	۲/۲	۱۰/۲
۱۴	<i>Viola sylvestris</i>	بنفشه جنگلی	Violaceae	۵/۵	۱۴/۱

مذکور بیشتر است. از طرف دیگر چون این جنگلها در ارتفاعات پایین قرار دارند، بالا بودن تنوع زیستی آن موید رابطه معکوس ارتفاع و تنوع زیستی است (Hadi, ۲۰۰۱) و نیز تنوع گونه‌ای در ارتفاعات پایین بیشتر است (Fisher and Fuel, ۲۰۰۴) زیرا شرایط اکولوژیکی (به ویژه درجه حرارت) در ارتفاعات پایین مناسب است (Grytness & Vataas, ۲۰۰۲, Hegazy et al, ۱۹۹۸). در تحقیقاتی با بررسی تاثیر جنگل کاری بر روی تنوع پوشش گیاهی در شرق گیلان (Bactash, ۲۰۰۳)، با بررسی اهمیت شاخص‌های تنوع بر ساختار توده (Neumann and Starlinger, ۲۰۰۱) و با بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان جنگل حفاظت شده کلار آباد مازندران (Mahmoudi, ۲۰۰۷) نتایج مشابهی بدست آمد. مقایسه شاخص شانون-وینر لایه درختی در مناطق رضوانشهر و تنبیان با رویشگاه‌های سفید مازوی گرجستانی چوبه درق و دارانا ارسباران (Pourbabaei et al, ۲۰۱۰) و رویشگاه‌های کرکف سفارود گیلان (Pourbabaei and Ahani, ۲۰۰۴) نشان می‌دهد که تنوع گونه‌های درختی در رویشگاه‌های غرب گیلان قابل قبول است. در ضمن مقدار این شاخص در مقایسه با مقادیر بدست آمده از تحقیقی در جنگل‌های پایین بند نکا (Mohammad Nezhad-kiasari et al, ۲۰۰۷) و تحقیقی در دو منطقه حفاظت شده و غیر حفاظتی در ارسباران (Alijanpour et al, ۲۰۰۹b) نیز بیشتر است.

مقادیر شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا در لایه درختچه‌ای در منطقه تنبیان بیشتر از منطقه رضوانشهر به دست آمد، علت را می‌توان اینگونه توجیه کرد که با توجه به تنوع بیشتر گونه‌های درختی در منطقه رضوانشهر و نبودن فضای مناسب و کافی در این منطقه و تاج پوشش بسته نسبت به منطقه تنبیان در این منطقه تنوع، غنا و یکنواختی لایه درختچه‌ای کمتر است. غنای گونه‌های درختی در منطقه رضوانشهر بیشتر از منطقه تنبیان بود، علت را می‌توان اینگونه بیان کرد که در منطقه تنبیان به علت تخریب بیشتر و چرای دام و کمتر بودن میانگین مشخصه‌های خاک فقط گونه‌های درختی محدودی از جمله داغداغان شرایط رشد و استقرار می‌یابند در نتیجه تعداد درختان در این منطقه کمتر است.

فرم نمودار به شکل منحنی لوگ نرمال است (شکل ۴). بیشترین مقدار اهمیت گونه‌های درختی در منطقه تنبیان مربوط به گونه داغداغان و کمترین آن مربوط به سیاه‌ال می‌باشد. فرم نمودار به شکل عسای شکسته است (شکل ۵). بیشترین مقدار اهمیت گونه‌های علفی در منطقه تنبیان مربوط به گونه بنفشه و کمترین آن مربوط به چلرک می‌باشد. فرم نمودار به شکل عسای شکسته است (شکل ۶).

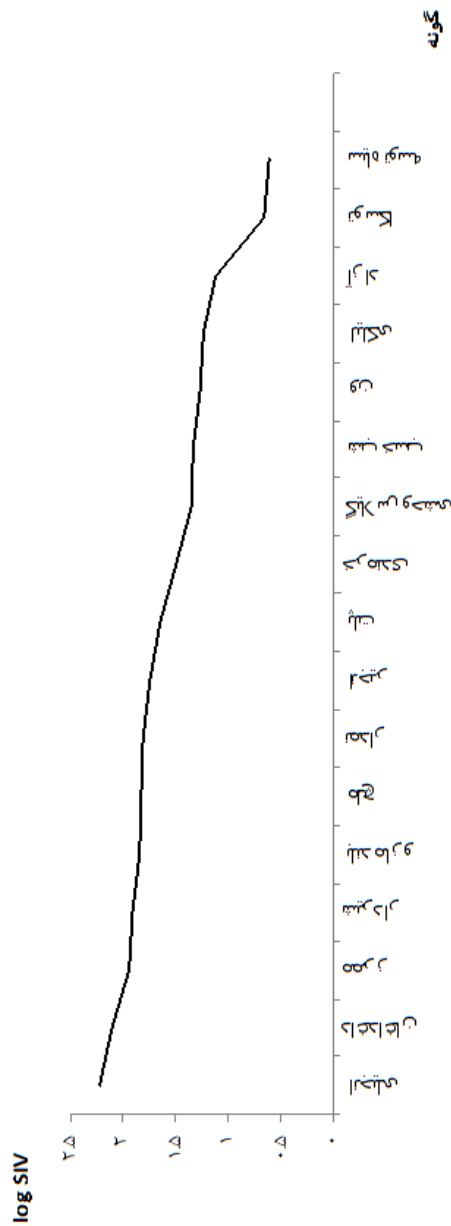
### بحث

بررسی تنوع زیستی گونه‌های گیاهی رویشگاه‌ها، در حالتی که وضعیت کلیه گونه‌های گیاهی منطقه اعم از گونه‌های علفی و چوبی در محاسبه شاخص‌های تنوع منظور شوند، نسبت به حالتی که در آن فقط گونه‌های چوبی مطرح هستند، توان اکولوژیک رویشگاه بهتر توصیف شده و نتایج حاصل به واقعیت موجود در رویشگاه عینیت بیشتری خواهد داشت (Barnes et al, ۱۹۹۸). در این تحقیق میانگین‌های شاخص تنوع شانون-وینر، یکنواختی اسمیت و ویلسون و غنای منهینیک در چهار لایه درختی، درختچه‌ای، زاداوری و علفی مورد بررسی قرار گرفت. دلیل زیاد بودن مقادیر شاخص‌های تنوع و غنا در لایه درختی در منطقه رضوانشهر نسبت به منطقه تنبیان را می‌توان به تخریب کمتر منطقه رضوانشهر و عدم وجود دام در این منطقه نسبت داد، این عوامل یکی از دلایل کاهش شاخص‌های تنوع معرفی شده است (Ghasemi-Aghbash, ۲۰۰۶). مقدار شاخص شانون-وینر در لایه درختی در مناطق رضوانشهر و تنبیان به ترتیب برابر (۲/۰۵ و ۱/۵۶) بود و در رویشگاه شمشاد در جنگل کیش خاله تالش گیلان برابر ۱/۰۲۹ به دست آمده است (Pourbabaei and Abedi, ۲۰۰۸). این مقدار در جنگل‌های سپاهکل و رودبار به ترتیب (۰/۱ و ۰/۹) است (Pourbabaei, ۱۹۹۹) و در جنگل‌های کلیبر چای و ایلنگه چای ارسباران (۰/۶۴ و ۰/۴۳) است (Alijanpour et al, ۲۰۰۹a). با مقایسه این اعداد می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که مقدار تنوع در لایه درختی در رویشگاه‌های مورد بررسی نسبت به جنگل‌های

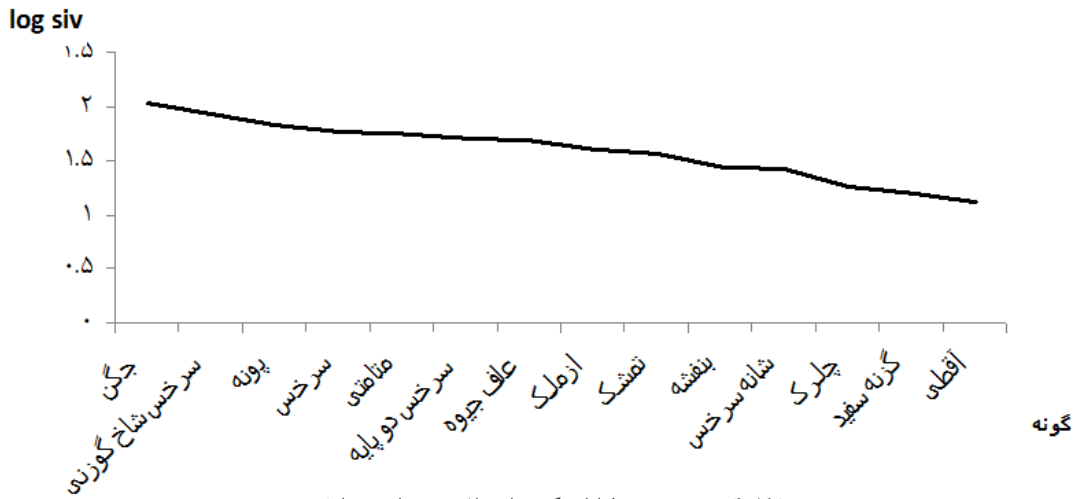


جدول (۴) مقادیر شاخص های تنوع زیستی در لایه های مختلف در مناطق مورد مطالعه

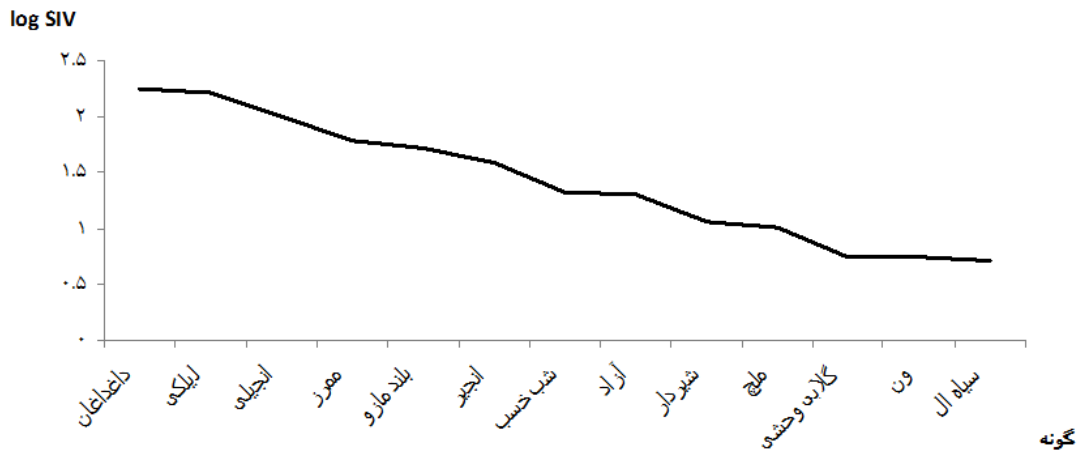
P	علفی		زادآوری		درختچه ای		درختی		شاخص			
	تنبیان	رضوانشهر	تنبیان	رضوانشهر	تنبیان	رضوانشهر	تنبیان	رضوانشهر				
۰/۳۷۲	۱/۳۰±۰/۰۹۲	۱/۰۱±۰/۱۳۰	۰/۰۰۲	۱/۰۵±۰/۰۹۹	۱/۵۶±۰/۱۰۹	۰/۰۰۰	۱/۳۶±۰/۱۱۰	۰/۲۷±۰/۰۷۱	۰/۰۰۲	۱/۵۶±۰/۱۰۶	۲/۰۵±۰/۱۰۰	شانون وینر
۰/۱۲۷	۰/۵۴±۰/۰۴۶	۰/۴۳±۰/۰۵۰	۰/۹۵۴	۰/۶۳±۰/۰۶۵	۰/۶۲±۰/۰۳۲	۰/۰۰۰	۰/۵۸±۰/۰۶۴	۰/۲۲±۰/۰۶۰	۰/۰۷۳	۰/۴۵±۰/۰۵۶	۰/۳۲±۰/۰۰۳	اسمیت و ویلسون
۰/۳۸۹	۰/۳۷±۰/۰۲۷	۰/۳۳±۰/۰۳۳	۰/۰۰۰	۰/۵۵±۰/۰۴۹	۰/۹۱±۰/۰۶۸	۰/۰۶۱	۰/۵۹±۰/۰۶۲	۰/۴۰±۰/۰۶۸	۰/۰۰۰	۰/۹۳±۰/۰۷۷	۱/۴۷±۰/۰۸۵	منهینیک



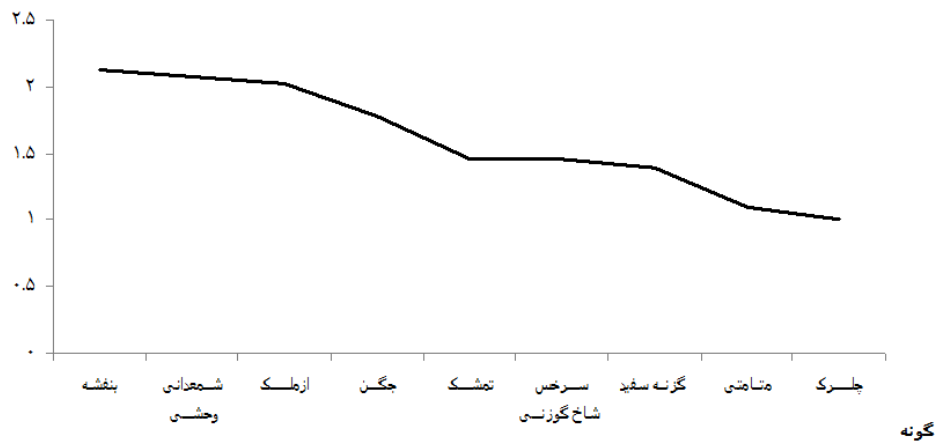
شکل ۳- منحنی توزیع فراوانی گونه های درختی در منطقه رضوانشهر



شکل ۴- منحنی توزیع فراوانی گونه های علفی در منطقه رضوانشهر



شکل ۵- منحنی توزیع فراوانی گونه های درختی در منطقه تنیان



شکل ۶- منحنی توزیع فراوانی گونه های علفی در منطقه تنیان

کرد. آنها این مسئله را اینگونه توجیه کردند که این منطقه در ابتدا در حد یک جامعه نسبتاً یکنواخت بوده، ولی چون تابع مدل لگاریتمی شده پس در حال حاضر بیانگر یک محیط تحت فشار و تخریب است. (Akafi and Ejtehad, 2007).

با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده گردید که مناطق مورد مطالعه از نظر تنوع زیستی در لایه درختی وضعیت مناسبی دارند ولی در لایه های دیگر وضعیت مطلوبی ندارند و تجدید حیات طبیعی که آینده جنگل را تأمین می کند با مشکلاتی همراه است. از طرفی در طی سال های گذشته تعداد پایه های داغداغان کاهش چشمگیری داشته اند و مناطق مورد مطالعه نیز از معدود رویشگاه های داغداغان استان گیلان می باشند. بنابراین، باید با تدوین برنامه های حفاظتی، حفاظت از تنوع زیستی منطقه و شرایط حفظ این گونه ارزشمند جنگلی فراهم گردد. همچنین پیشنهاد می گردد در تحقیقی نیازهای اکولوژیکی و تراکم گونه داغداغان در مناطق مورد مطالعه بررسی شود.

### تقدیر و تشکر

از مهندس خدایپرست مسئول هرباریوم دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان به خاطر مساعدت در شناسایی گونه های گیاهی و آقای فداکار قرقبان سابق منطقه رضوانشهر به خاطر مساعدت در عملیات صحرایی کمال تشکر را داریم.

### منابع مورد استفاده

1. Abbasi, S., Hoseini, S., Pile var, B. and Zare, H., (2009). Conservation effect on woody species diversity in Oshrankuh-Lorestan. *Forest Journal*, Vol, 1, No, 10-1:1.
2. Akafi, H. and Ejtehad, H., (2007). Study of species diversity two areas using abundance distribution model, *Journal of Sciences (Azad University)*, Vol. :66 72-63.
3. Akhani, H. (2001). Plant diversity of Golestan national park. *Complex articles of biodiversity & paleology*, Pp: 237-217.
4. Alijan pour, A., Eshaghi rad, J. and Banj shafiei, A., (2009a). Study and comparison of woody plant diversity in two protected and non-protected stands in Arasbaran. *Forest and Poplar Research*, Vol.17, No.:1 133-125.
5. Alijan pour, A., Eshaghi rad, J. and Banj shafiei, A., (2009b). Investigation and comparison of two protected and non-protected forest stands regeneration diversity in Arasbaran. *Forest Journal*. Vol, 3. No. 217-209 :1.
6. Asadiyan, M., Hojjati, S.M. Pormajidian M.R. and Fallah, A., (2012). Biodiversity and soil properties in Pine (*Pinus nigra* Arnold.) and Ash (*Fraxinus excelsior*

مقدار غنای منهینیک در لایه درختی در منطقه رضوانشهر و تنیان به ترتیب برابر (۱/۴۷ و ۰/۹۳) بود، ولی در دو جامعه گیاهی مدیریت شده در جنگل های نمخانه خیرود کنار به ترتیب (۰/۶۵ و ۰/۵۹) است (Ghomi-avili et al, 2007) و در رویشگاه های سرخدار معمولی در جنگل های شفت، سیاهکل و رودسر به ترتیب برابر (۰/۴۰۱، ۰/۳۸۶ و ۰/۳۶۳) است (Pourbabaie et al, 1998). مقدار غنا نیز در این مناطق از مناطق مورد مطالعه کمتر است. مقدار غنا در لایه درختی و زاد آوری در منطقه رضوانشهر بیشتر از تنیان بود و از نظر آماری اختلاف معنی داری را نشان داد. در مناطقی که عوامل تخریب بیشتر است، کاهش غنای گونه ای در مقیاس منطقه ای و ناحیه ای رخ می دهد (Rao et al, 1990). بنابراین علت کم بودن غنا در تنیان به دلیل تخریب در منطقه تنیان می باشد. در تحقیقی در جنگل های حفاظت شده اشترانکوه لرستان نیز نتایج مشابهی دست آمد (Abbasi et al, 2009).

مقدار یکنواختی در هر چهار لایه در منطقه تنیان بیشتر از رضوانشهر بوده و در دو منطقه بجز در لایه درختچه ای در بقیه لایه ها اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

در نتیجه می توان گفت که با توجه به ارتفاعات پایین مناطق مورد مطالعه، تنوع زیستی این مناطق به نسبت زیاد است. این مطلب نشان دهنده رابطه معکوس ارتفاع و تنوع زیستی بوده. در تحقیقی با بررسی تنوع گونه ای گیاهان جنگل حفاظت شده کلار آباد (Mahmudi, 2007) و در رویشگاه های داغداغان در حوزه سر جنگلداری نوشهر (Kazem-nezhad, 2000) نتایج مشابهی به دست آمد.

اندازه گیری تنوع با استفاده از مدل ها و تعیین انتشار گونه ای در هر یک از جوامع با چهار مدل اصلی با توجه به اینکه تشریح ساختار پیچیده یک جامعه با استفاده از مشخصه های انفرادی مثل شاخص های غنا و یکنواختی نمی تواند ساختار جامعه و نحوه انتشار گونه ها را بهتر مشخص کند، متداول است (Zahedi-pour, 1996). بنابراین برای پی بردن به ساختار پوشش گیاهی از مدل های توزیع فراوانی استفاده شد.

در مناطق مورد مطالعه فراوانی گونه ها در لایه درختی از مدل عصای شکسته پیروی می کند که حاکی از وجود تعدادی گونه با فراوانی یکسان یا به عبارتی معرف جامعه ای با فراوانی یکسان و توزیع یکنواخت است (Magurran, 1996). در واقع می توان گفت که غنای گونه های درختی نسبت به گونه های درختچه ای و علفی بیشتر است و قابل توجه است. همچنین فراوانی گونه ها در لایه علفی از مدل لوگ نرمال پیروی می کند. نتایج حاصل از تحقیقی که در جنگلهای سیاه بیشه چالوس صورت گرفت، نشان داد که تبعیت تیپ اوری-افرای خزری از مدل لوگ نرمال تبعیت می کند که حاکی از جامعه ای با تعداد زیادی گونه با فراوانی متوسط می باشد. همچنین حضور گونه هایی با فراوانی یکسان که بیشتر در قسمت های پر شیب و سنگلاخی و فقیر رویشگاه مشاهده شد، نشان دهنده مدل عصای شکسته بود (Zare et al, 2004).

در تحقیقی دیگر نیز ضمن بررسی تنوع گونه ای با استفاده از منحنی های توزیع فراوانی در دو منطقه تحت قرق و تحت چرا در حوزه سد طرق در جنوب مشهد مشاهده شد که منطقه تحت قرق تابع مدل لوگ نرمال بود که نشان دهنده جامعه ای است که در آن گونه های با فراوانی کم یا غالب کمتر دیده می شود، اما منطقه تحت چرا از سری لگاریتمی پیروی می

- diversity in Asalem forest-Talesh. M.Sc. dissertation. 77 pp.
19. Hegazy, A. K. EL-Demedesh, M. A. and Hosni, H. A. (1998). Vegetation, Species diversity and floristic relations along and altitudinal gradient in South-west Saudi Arabia. *Journal of Arid Environment*, 13-3:3.
  20. Hoffmann, J., (1998). Assessing the effects of environmental changes in a landscape by means of ecological characteristics of plant species, *Landscape and Urban Planning*, 248-239 :4.
  21. Kazem nezhad, F., (2000). Protection effect of some ecological properties of *Celtis australis* L. in Noshahr. M.Sc. dissertation. Chalous Islamic Azad University.
  22. Khatam saz, M., (1990). *Flora of Iran*. No.4. Agriculture ministry press, Research Institute of forest and rangeland. 25pp.
  23. Kolongo .T.S.D., Decocq Adou Aao, G. Blom, E. and Van Rompaey, R.S.A.R. (2006). Plant species diversity in the southern part of the Tai National Park (Cote divoire). *Biodiversity and Conservation*, 2142-2123 :15.
  24. Krebs, C. J., (1989). *Ecological Methodology*. University of British Columbia, Harper Collius Publisher, 432 pp.
  25. Macneely, J. A. 2002. Forest biodiversity at the ecosystem level: Where do people fit in? *Unasyva Journal*. 15-10 ,(209) :53.
  26. Maguran, A. E. 1996. *Ecological diversity and its measurement*, Princeton University Press, 179 p.
  27. Magurran, A.E. (1996). *Ecological diversity and its measurement*, Princeton university Princeton, 179 p.
  28. Mahmudi, J., (2007). The study of species diversity in plant ecological groups in kelarabad protected forest. *Biology Journal*. Vol. 20. No.362-353 :4.
  29. Mesdaghi, M. 1995. *Management of Iran's rangelands*. University of Emam Reza, MashHad, Iran. 251p.
  30. Mesdaghi, M., (2001). *Vegetation describtion and analysis*. Ferdousi university press. 278 pp.
  31. Mohammad-nezhad Kiasari, Sh, Akbarzade, M. and Jafari, B., (2007). Study of vegetation diversity in softwood plantation. *Agriculture and natural resource sciences and technology*. Vol. 42, No.625-611 :2.
  32. Mozaffarian, V., 2004. *Trees and Shrubs of Iran*. 991p.
  33. Mueller, D. and Ellenberg, H., (1974). *Aims and L.) plantations (Case study: Alandan Forest, Sari)*. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. Vol. 20 No. 312 2012 ,2
  7. Bactash, L., (2003). *Effect of plantation on Vegetation diversity in eastern Guilan forest*. M.Sc. dissertation. Natural resource faculty, Guilan University, 94pp.
  8. Barnes, B.V., D.R. Zak, S.R. Denton and Spurr, S.H. (1998). *Forest Ecology*. John Wiley and Sons, Inc. 773 PP.
  9. Basiri, R., (2003). *Ecological study of Quercus libani Oliv. with environmental factors analysis in Marivan*. Ph.D thesis. Tarbiat Modarres University. Natural Resource Faculty, 123pp.
  10. Burely, J. 2002. *Forest biological diversity: An overview*. *Unasyva journal*. 9-3 :(209)53
  11. Dastango, D. (2005). *Comparison of the methods of estimating biodiversity indices in forest trees (Neka-Zalemrood)*. Thesis of master science. Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources. 90p.
  12. 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 Reseach*, 419-408 :(3) 18.
  13. Fisher, M. A. and Fuel, P. Z. (2004). *Change in forest vegetation and arbuscular mycorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona*. *Forest Ecology and Management*. 311-200:293.
  14. Ghahraman, A., (1987). *Plant Systematic Tehran university press*. 350 pp.
  15. Ghasemi Aghbash, A., Fatayi, F. and Fatayi, A., (2006). *Study of management role in woody species diversity in Fandoghlu forest, Ardebil*. *Pajouhesh and Sazandegi*, Vol, 18-11 :19.
  16. Ghomi Avili, A., Hoseini, S. M. and Jalali, S. Gh., (2007). *Study of woody species diversity and regeneration in two managed plant community in Kheirudkenar-Noshahr*. *Environment Studies*. Vol, 33, No. 106-101 :43.
  17. Grytness, J. A. and Vetaas, O. R. (2002). *Species richness and altitude: A comparison between along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal, the American Naturalist*. 304-294 :(3)159.
  18. Hadi, A., (2001). *Effect of altitude on woody species*

