Archive of SID

تنوع گونه‌های گیاهی در واحدهای رویشگاهی جنگلهای پایین‌بند حاشیه خزری (مطالعه موردی: جنگل خانیکان، چالوس)

یحیی کوچ*، سید محسن حسینی، مسلم اکبری‌نیا، مسعود طبری و غلامعلی جلالی

نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، گروه جنگلداری

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/٦

چکیده

تنوع گونه‌های گیاهی در سطح واحدهای رویشگاهی جنگل پایین‌بند خانیکان در سطح ۲٦۸/۷ هکتار بررسی شد. تعداد ٦۰ قطعه نمونه به ابعاد۲۰×۲۰ متر با روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک جهت بررسی پوششهای گیاهی به کار گرفته شد. با استفاده از روش تجزیه و تحلیل دو طرفه، پنج واحد رویشگاهی از یکدیگر تفکیک شد. برای تحلیل پارامترهای تنوع، غنا و یکنواختی در واحدهای تعیین شده از شاخصهای سیمپسون، شانون – وینر، مکینتاش، مارگالف، منهینیک، پیت و هیل استفاده شد. تجزیه واریانس مقادیر شاخصهای مختلف نشان داد، واحدهای رویشگاهی از نظر مقادیر شاخصهای تنوع سیمپسون و غنای مارگالف و منهینیک دارای تفاوتهای معنی‌داری می‌باشند. سایر شاخصهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری را در سطح واحدهای رویشگاهی نشان ندادند. بیشترین مقدار شاخص تنوع سیمپسون در واحد رویشگاهی پنجم و کمترین مقدار آن در واحد رویشگاهی سوم مشاهده گردید. بیشترین مقادیر شاخصهای غنای مارگالف و منهینیک در واحد رویشگاهی سوم و کمترین مقدارشان در واحد رویشگاهی اول مشاهده گردید. تنوع گونه‌های گیاهی در سطح واحدهای رویشگاهی، به دلیل عدم تغییرات قابل ملاحظه شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا تحت تأثیر خصوصیات خاک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: واحدهای رویشگاهی، تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، یکنواختی، خانیکان

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱۱۲۹۳۲۳۱۳ پست الکترونیکی: yahya.kooch@yahoo.com

مقدمه

گیاهانی که به طور مکرر با همدیگر در نواحی با ترکیب مشابهی از رطوبت، خاک، موادغذایی، نور و دیگر عوامل حضور می‌یابند از نظر نیازهای اکولوژیک یا بردباری وجوه مشترک دارند و به صورت گروهی دسته‌بندی می‌شوند. این گروهها را به نام گروه گونه‌های اکولوژیک می‌خوانند. کاربرد گروه گونه‌های اکولوژیک در طبقه‌بندی اکولوژیک مطرح بوده و از طریق به کارگیری توأم عوامل محیطی با گروه گونه‌های اکولوژیک واحدهایی را تفکیک می‌کنند که نام آنها را بارنز و همکاران (۱۹۸۲) واحدهای اکوسیستمی قرار دادند (۱٦). اگر فرض شود که هر گونه در یک اکوسیستم دارای یک سری خدمات و کارکردهاست، می‌توان دریافت که افزایش تعداد گونه‌ها چگونه می‌تواند در افزایش کارکردها و خدمات آن اکوسیستم مؤثر باشد (۳۷). در طی دهه‌های اخیر به دلیل انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری، آلودگی هوا، پیشرفت تکنولوژی و صنعت، توسعه اراضی کشاورزی و شهری و تغییر ارزشهای اجتماعی در نگاه به گونه‌ها، اکوسیستمها و سیمای منظر و به طور کلی منابع طبیعی، مطالعه تنوع زیستی یک موضوع مهم علمی و مورد توجه واقع شده است (۵). مهمترین ارزش تنوع زیستی، مجموعه خدماتی است که در درون اکوسیستمهای طبیعی شکل می‌گیرد (۳۷ و ۳۸).

www.SID.ir

Archive of SID

یک اکوسیستم را می‌توان به عنوان یک کارخانه با تولیدات متنوع در نظر گرفت که در آن نقصان یک محصول با کارآیی محصولی دیگر جبران می‌شود. از سوی دیگر میزان انعطاف‌پذیری و مقاومت یک اکوسیستم در برابر عوامل تخریب نیز می‌تواند به وسیله تنوع زیستی آن تعیین شود. در اینجا نیز آسیب‌پذیری برخی اجزای اکوسیستم با مقاومت و پایداری سایر اجزاء جبران می‌شود. طبق گزارش سیفور (۲۰۰۰) و براساس مطالعات علمی، اغلب شاخصهای پایداری پیشنهاد شده برای مدیریت اکوسیستمهای جنگلی، مربوط به حفظ تنوع زیستی می‌باشد(۱۸). از این نظر، یک برنامه مدیریتی که بتواند تنوع زیستگاهی و ناهمگنی ساختاری را با استفاده از توان طبیعی در محدوده‌هایی معین حفظ کند، بسیار پایدار خواهد بود (۱٤). تنوع زیستی با ایجاد تفاوت در ساختار گونه‌های گیاهی، عملکرد آنها را در اکوسیستم تغییر داده و این امر منجر به ایجاد لایه‌های بیشتر و رقابت کمتر در پوشش گیاهی شده (۱۵ و ۳۵) که خود، استفاده‌های بیشتر از منابع موجود را ممکن می‌سازد. عوامل مختلفی در میزان تنوع زیستی اکوسیستمهای گیاهی دخالت دارند. ناهمگنی محیطی، وسعت آشیان اکولوژیکی گونه‌ها و رقابت، تعیین کننده میزان و الگوی تنوع در جوامع گیاهی است (۳۳). اصولاً هر عاملی که در بعد زمان یا مکان باعث تغییر در شرایط محیطی شود می‌تواند بر روی تنوع تأثیرگذار باشد(۲).

جدول ۱ - شاخصهای تنوع گونه‌ای استفاده شده در این مطالعه

شاخص	نام شاخص	پارامترها	رابطه
تنوع گونه‌ای	سیمپسون	§ = شاخص سیمپسون ; S = تعداد گونه ; ni = تعداد افراد مربوط به گونه با رتبه i ; Ni = تعداد کل افراد	$\S=1-\sum_{i=1}^{s}\left[\frac{ni(ni-1)}{Ni(Ni-1)}\right]$
	شانون - وینر	H = شاخص تنوع شانون - وینر ; Pi = فراوانی نسبی افراد گونه i در نمونه مورد نظر	$H'=-\sum_{i=1}^{s}\left[P_i Ln(P_i)\right]$
	مکینتاش	U = شاخص تنوع مکینتاش ; ni = تعداد افراد یا وفور گونه با رتبه i در نمونه مورد نظر	$U=\sqrt{\sum_{i=1}^{s} n_i}$
غنای گونه‌ای	مارگالف	R = غنای گونه‌ای ; S = تعداد گونه‌ها ; Ln = لگاریتم طبیعی ; N = تعداد افراد	$R=\frac{S-1}{LnN}$
	منهینیک	R = غنای گونه‌ای ; S = تعداد گونه‌ها ; N = تعداد افراد	$R=\frac{S}{\sqrt{N}}$
یکنواختی	پیت یا پیلو	E1 = یکنواختی ; H = شاخص شانون - وینر ; Ln = لگاریتم طبیعی ; S = تعداد گونه‌ها	$E1=\frac{H}{Ln(S)}$
	هیل	E2 = شاخص هیل ; § = شاخص سیمپسون H = شاخص شانون - وینر	$E2=\frac{1}{\S\times H}$

تنوع زیستی رابطه تنگاتنگی با اشکال فیزیکی اکوسیستم شامل هیدرولوژی و زمین‌شناسی دارد (۲٤) به همین ترتیب فعالیتهای انسانی نیز نقش بسیار مهمی در تعیین میزان تنوع زیستی مناطق مختلف گیاهی دارند. تغییر کاربری اراضی مهمترین محرک تغییر میزان تنوع زیستی تا سال ۲۱۰۰ خواهد بود (۳۳). در واقع تنوع زیستی می‌تواند تحت تأثیر کنش متقابل بین فعالیتهای انسانی و زادآوری طبیعی باشد (۲۱). اسماعیل‌زاده و حسینی (۱۳۸٦) رابطه گروههای اکولوژیک گیاهی را با شاخصهای تنوع گیاهی در ذخیره‌گاه سرخدار افرا تخته مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی آنها نشان داد که گروههای اکولوژیک از نظر پوشش گیاهی کاملاً از یکدیگر متمایزند و با افزایش ارتفاع و شیب، تنوع و غنا کاهش می‌یابد (۱). سهرابی و همکاران (۱۳۸٦) تنوع گونه‌های گیاهی را در واحدهای رویشگاهی

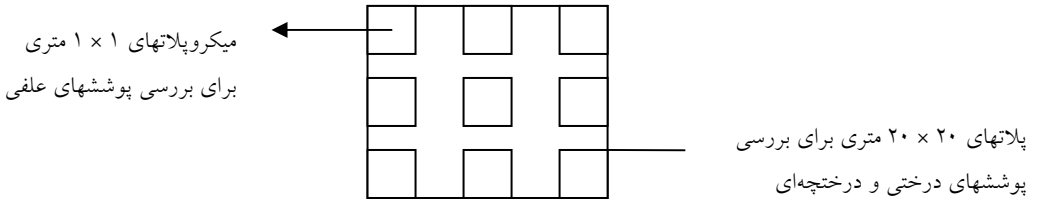
www.SID.ir

Archive of SID

منطقه جنگلی ده سرخ جوانرود مورد مطالعه قرار دادند. آنالیز واریانس صورت گرفته نشان داد که شاخصهای مختلف تنوع دارای تفاوتهای معنی‌داری در سطح چهار واحد رویشگاهی متمایز شده می‌باشد (٦). محمودی (۱۳۸٦) نیز تنوع گونه‌های گیاهی جنگل حفاظت شده کلارآباد را در سطح گروههای اکولوژیک مورد بررسی قرار داد (۱۱). نتایج تحقیق او نشان داد که تنوع گونه‌های گیاهی در سطح گروهها به دلیل عدم وجود شرایط فیزیوگرافی متفاوت تحت تأثیر عامل حفاظت می‌باشد. بررسی تنوع زیستی در سطح واحدهای رویشگاهی جنگلهای پایین‌بند حاشیه خزری مطالعه جدیدی محسوب می‌شود که می‌تواند در برنامه‌ریزی مدیریت آینده جنگل به کار گرفته شود. لذا این مطالعه به منظور بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در واحدهای رویشگاهی جنگلهای پایین-بند خانیکان چالوس انجام گردیده است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در جنگلهای خانیکان، سری سوم از حوزه آبخیز کرکرود و در محدوده آبخیز شماره ۳۸ (بر اساس تقسیم‌بندی سازمان جنگلها و مراتع کشور) واقع در عرض جغرافیایی″۱۵ ′۳۳ °۳٦ تا ″۳٦ ′٤٥ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی″٤٥ ′۲۳ °۵۱ تا ″٤٥ ′۲۷ °۵۱ شرقی انجام گرفت. حداقل ارتفاع ۵۰ متر و حداکثر ارتفاع آن ۱٤۰۰ متراز سطح دریا می‌باشد. این جنگل در بخشهای شرقی و غربی رودخانه کرکرود واقع شده و این رودخانه بزرگ از وسط جنگلهای سری مزبور گذشته و به دریای خزر می‌ریزد. جنگلهای خانیکان با مساحت ۲۸۰۷ هکتار در قسمت جنوبی شهرستانهای چالوس و نوشهر واقع شده است. به طور کلی خاکهای منطقه مورد بررسی دارای منشأ مادری آهکی، مارنی و در بعضی نقاط شیلهای ذغالی می‌باشند. سری مربوطه دارای خاکی تکامل یافته و نسبتاً عمیق تا عمیق و در نقاط مرتفع بعضاً کم عمق، بافت خاک عموماً نیمه سنگین تا سنگین با درصد رس بیش از ۳۰ تا ۳۵ درصد که بیانگر زهکشی ضعیف خاک می‌باشد. (۷). تیپهای غالب جنگل در این منطقه، ممرز با شاخص اهمیت ۱۵۲/۸۰ و انجیلی با شاخص اهمیت ۸۵/۳٤ می‌باشد (۸).



شکل ۱- اندازه و موقعیت میکروپلاتها در داخل پلاتهای مورد بررسی

روش جمع‌آوری داده‌ها: این بررسی در سطح ۲٦۸/۷ هکتار از جنگلهای خانیکان در محدوده ارتفاعی ۲٦۰ - ۱۰۰ متر انجام پذیرفت. تعداد ٦۰ قطعه نمونه با روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک و با سطح نمونه ٤۰۰ متر مربع (۲۰×۲۰ متر) جهت برآورد درصد پوشش گیاهی به کار گرفته شد (۲۲ و ۲٦). ابعاد شبکه آماربرداری ۱۵۰× ۲۰ متر در نظر گرفته شد (۷)، همچنین به منظور نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در داخل هر یک از قطعات نمونه مربعی شکل نام گونه، تعداد و درصد پوشش درختان و درختچه‌ها (با اندازه‌گیری قطر کوچک و بزرگ تاج) یادداشت گردید. لازم به ذکر است پارامتری که در این تحقیق استفاده گردید درصد تاج پوشش بود که برای این کار قطر تاج درختان با دقت دسی‌متر در داخل قطعات نمونه در دو جهت (قطر کوچک و قطر بزرگ) اندازه‌گیری شد و بر اساس فرمولهای بیان شده در ذیل، مساحتی که هر درخت ایجاد می‌کند محاسبه گردید. علت انتخاب تاج

www.SID.ir

Archive of SID

پوشش این است که در مطالعات پوشش گیاهی (به خصوص در گونه‌های علفی) موضوع پوشش (covering) مهم است و در روش براون بلانکه هم این پوشش پیشنهاد شده است، بنابراین در اینجا نیز از تاج پوشش استفاده گردید (۷).

[۱]سطح تاج هر درخت =

[(قطر کوچک تاج + قطر بزرگ تاج / ۲) × ۳/۱٤] / ٤

[۲]درصد تاج پوشش =

مجموع تاج درختان موجوددرقطعه نمونه/مساحت قطعه‌نمونه

در داخل هر یک از این پلاتها، میکروپلاتهایی به مساحت یک متر مربع پیاده شد (شکل ۱) که در این میکروپلاتها نوع گونه و درصد پوشش گونه‌های علفی ثبت شد (۱۲). بنابراین در داخل هر قطعه نمونه نوع گونه‌های گیاهی شناسایی و وفور - چیرگی آنها بر اساس معیارهای براون بلانکه برآورد شد.

تعیین واحدهای گیاهی: جهت تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی ثبت شده به منظور تفکیک واحدهای گیاهی، داده-های مربوط به درصد پوشش گونه‌های گیاهی (بر اساس جدول تصحیح شده براون بلانکه) (۷)، وارد نرم افزار اکسل شده و سپس طبقه‌بندی آنها با استفاده از روش *TWINSPAN* در قالب نرم افزار *PC - ORD* (۳۰) انجام پذیرفت. این آنالیز بر اساس برنامه فرترن طراحی شده که جهت مطالعه عوامل بوم‌شناختی و گونه‌ها که نتایج آن به صورت جدول دو طرفه‌ای از گونه‌ها و قطعات نمونه نشان داده می‌شود به کار می‌رود (۳) به طوری که گونه‌ها در یک جدول دوطرفه قرار می‌گیرند، در واقع قطعات نمونه بر اساس وجود یا فقدان گونه‌ها و نیز عاملی به نام شبه‌گونه با هم مقایسه شده و قطعات نمونه‌ای که دارای نمونه‌ای با تشابه بیشتری باشند در کنار هم قرار می‌گیرند (۱۹).

مطالعه تنوع گونه‌ای: به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، معیار وفور-چیرگی هر گونه بر اساس درصد پوشش آنها در نظر گرفته شد. در هر قطعه نمونه تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخصهای سیمپسون، شانون - وینر، مکینتاش، غنای گونه‌ای با استفاده از شاخصهای مارگالف، منهینیک و یکنواختی نیز به وسیله شاخصهای پیت و هیل (جدول ۱) برای هر یک از قطعات نمونه‌ها محاسبه شد (۲۵، ۲۸ و ۳٦).

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها ابتدا وارد نرم‌افزار *SPSS 10* شد و در اولین مرحله، نرمال بودن داده‌ها (مقادیر شاخصهای تنوع گونه‌ای و متغیرهای فیزیوگرافی) به وسیله آزمون کولموگراف اسمیرنوف و همگن بودن واریانس داده‌ها با استفاده از آزمون لون بررسی شد. به منظور بررسی وجود تفاوت یا عدم تفاوت بین واحدهای گیاهی بر اساس هر یک از شاخصهای تنوع با توجه به نرمال و همگن بودن داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید. آزمون دانکن نیز به منظور مقایسه چندگانه میانگین به کار گرفته شد. لازم به ذکر است که این مراحل برای متغیرهای فیزیوگرافی شیب، جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و جهت - شیب نیز انجام پذیرفت. با استفاده از رابطه بیرز و همکاران (۱۹٦٦)، *(1 + Cos (45-A) ; A* آزیموت دامنه) و رابطه استیج (۱۹۷٦)، *Aspslp = tan(s). Cos (A – 45) ; A* ، آزیموت دامنه و *S* شیب دامنه) به ترتیب جهت جغرافیایی و عامل شیب - جهت برای به کارگیری در تجزیه و تحلیلها تبدیل شد (۱۷ و ۳٤).

نتایج

از مجموع ٦۰ قطعه نمونه برداشت شده، تعداد ٥٦ گونه گیاهی شناسایی شد (٤۲ گونه علفی و ۱٤ گونه چوبی) که مربوط به ۳٦ خانواده گیاهی می‌باشند (جدول۲). تجزیه و تحلیل دو طرفه در چند مرحله صورت پذیرفت و در نهایت پنج واحد رویشگاهی از یکدیگر تشخیص داده شد (جدول ۳). هر یک از این واحدها به ترتیب ٤، ۱٦، ۱۷، ۱۹ و ٤ قطعه نمونه را شامل شدند. تجزیه واریانس مقادیر شاخصهای مختلف نشان داد واحدهای رویشگاهی مختلف از نظر مقادیر شاخصهای سیمپسون، مارگالف و منهینیک

www.SID.ir

Archive of SID

دارای تفاوتهای معنی‌داری می‌باشند. سایر شاخصهای مورد بررسی نیز تفاوت معنی‌داری را در سطح واحدهای رویشگاهی نشان نداده‌اند (جدول ٤).

بیشترین مقدار شاخص تنوع سیمپسون در واحد رویشگاهی پنجم و کمترین مقدار آن در واحد رویشگاهی اول و سوم مشاهده گردید (شکل ۲).

جدول ۲- عناصر گیاهی (درختی، درختچه‌ای و علفی) جنگل خانیکان

ردیف	نام علمی گونه‌ها	نام فارسی	خانواده	ردیف	نام علمی گونه‌ها	نام فارسی	خانواده
۱	*Acer insigne* B.	افرا پلت	*Acearaceae*	۲۹	*Pterocarya fraxinifolia* (L.)	لرگ	*Juglandaceae*
۲	*Ilex aquifolium* L.	خاس	*Aquifoliaceae*	۳۰	*Scutellaria tournefortii* B.	بشقابی جنگلی	*Labiatae*
۳	*Hedra pustuchovii* W.	داردوست	*Araliaceae*	۳۱	*Prunlla vulgaris* L.	نعناع چمنی	*Labiatae*
۴	*Smilax exelsa* L.	ازملک	*Asparaginaceae*	۳۲	*Menthe aquatica* L.	پونه آبی	*Labiatae*
۵	*Dryopteris filixmas* (L.)	سرخس نر	*Aspidiaceae*	۳۳	*Lamium album* L.	گزنه سفید	*Labiatae*
۶	*Asplenium adiantum* L.	نوعی سرخس	*Aspleniaceae*	۳۴	*Ruscus hyrcanus* L.	کوله خاس	*Liliaceae*
۷	*Aspelenium trichomanes* L.	سپرزدارو	*Aspleniaceae*	۳۵	*Danae racemosa* (L.)	همیشک	*Liliaceae*
۸	*Phylitis sclopendrium* L.	سرخس زنگی دارو	*Aspleniaceae*	۳۶	*Ficus carica* L.	انجیر	*Moraceae*
۹	*Carpinus betulus* L.	ممرز	*Betulaceae*	۳۷	*Circeae lutetiana* L.	عشرق	*Onagraceae*
۱۰	*Alnus glutinosa* (L.)	توسکا	*Betulaceae*	۳۸	*Ophioglossum vulgatum* L.	سرخس مارزبان	*Ophioglossaceae*
۱۱	*Buxus hyrcana* P.	شمشاد	*Buxaceae*	۳۹	*Oxalis corniculata* L.	شبدر ترشک	*Oxalidaceae*
۱۲	*Conyza bonariensis* L.	پیر بهارک آمریکایی	*Compositae*	۴۰	*Plantago major* L.	بارهنگ	*Plantaginaceae*
۱۳	*Cardamin impatiens* L.	ترتیزک باتلاقی	*Cruciferae*	۴۱	*Primula heterocliroma* S.	پامچال هفت رنگ	*Primulaceae*
۱۴	*Carex grioletia* L.	نوعی جگن	*Cyperaceae*	۴۲	*Pteris cretica* L.	سرخس پنجه ای	*Pteridaceae*
۱۵	*Carex acutiformis* L.	جگن	*Cyperaceae*	۴۳	*Pteris dentate* F.	سرخس دوپایه دندانه دار	*Pteridaceae*
۱۶	*Tamus communis* L.	تمیس	*Dioscoraceae*	۴۴	*Crataegus pentagyna* W.& K.	ولیک	*Rosaceae*
۱۷	*Diospyrus lotus* L.	خرمندی	*Ebenaceae*	۴۵	*Mespilus germanica* L.	ازگیل	*Rosaceae*
۱۸	*Equisetum ramossisimum* D.	دم اسب پرشاخه	*Equisetaceae*	۴۶	*Fragaria vesca* L.	توت فرنگی	*Rosaceae*
۱۹	*Mercurialis prennis* L.	علف جیوه	*Euphorbiaceae*	۴۷	*Geum urbanum* L.	علف مبارک	*Rosaceae*
۲۰	*Querecus castaneifolia* C. A. M.	بلوط	*Fagaceae*	۴۸	*Rubus caesius* L.	تمشک کبود	*Rosaceae*
۲۱	*Oplismenus undulatifolius* P.	علف جنگلی	*Graminaceae*	۴۹	*Ulmus glabra* H.	ملج	*Ulmaceae*
۲۲	*Brachypodium pinnatum* (L.)	چمن جارو	*Gramineae*	۵۰	*Pimpinella affinis* L.	ترتیزک باغی	*Umbeliferae*
۲۳	*Euphorbia amygdaloides* L.	فرفیون	*Gramineae*	۵۱	*Calystesia sepium* (L.)	پیچک جنگلی پرچینی	*Umbelliferae*
۲۴	*Festuca drymeia* M. & K.	علف بره کوهی	*Gramineae*	۵۲	*Sanicula europaea* L.	مرهمی	*Umbelliferae*
۲۵	*Microstegium vimenium* (T.)	چمن جنگلی	*Gramineae*	۵۳	*Solanum kieseritzkii* C. A. M.	تاج ریزی جنگلی	*Umbelliferae*
۲۶	*Parrotia persica* (DC.)	انجیلی	*Hamameliadaceae*	۵۴	*Parieturia officinalis* L.	ساس واش	*Urticaceae*
۲۷	*Hypericum androsaemus* L.	متامتی	*Hypericaceae*	۵۵	*Urtica dioica* L.	گزنه دوپایه	*Urticaceae*
۲۸	*Pteridium aquilinum* L.	سرخس عقابی	*Hypolepidaceae*	۵۶	*Viola odarata* L.	بنفشه	*Violaceae*

جدول ۳- پراکنش گونه‌های شاخص در واحدهای رویشگاهی منطقه مورد مطالعه

واحدهای رویشگاهی	گونه‌های شاخص	ارتفاع از سطح دریا (متر)	جهت‌های شیب	درصد شیب
اول	***Menta aquatica* L.**- *Carpinus betulus* L.	۱۹۰- ۱۸۰	اکثراً در جهت‌های شمالی و شرقی	۲۰-۱۰
دوم	***Hedera pastuchovii* L.** - *Oplismenus undulatifolius* (AC.) - *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey. - *Ruscus hyrcanus* L.	۲۶۰-۱۵۰	اکثراً در جهت‌های شمال‌شرقی و شمال غربی	۷۰-۱۰
سوم	***Carex grioletia* L.** - *Hedera Pastuchivii- Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey. - *Ruscus hyrcanus* L.	۲۶۰-۱۰۰	اکثراً در جهت‌های غربی و جنوب‌غربی	۸۰-۱۰

www.SID.ir

Archive of SID

چهارم	***Brachypodium pinnatum* L.** - *Viola odorata* L. - *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey. - *Cratagus* SP.	۱۷۰–۲۶۰	اکثراً در جهت‌های شمال‌شرقی و شمال‌غربی	۸۰–۱۰
پنجم	***Brachypodium pinnatum* L.** - *Rubus caesius* L. - *Parrotia persica* (DC.) C. A. Mey. - *Cratagus* SP. - *Quercus castaneifolia* C.	۱۷۰–۲۰۰	اکثراً در جهت‌های شمالی و شمال‌شرقی	۲۰–۵

جدول ٤ – تجزیه واریانس شاخصهای تنوع گونه‌ای در واحدهای رویشگاهی جنگل خانیکان

شاخصها	تنوع گونه‌ای			غنای گونه‌ای		یکنواختی	
	سیمپسون	شانون – وینر	مکینتاش	مارگالف	منهینیک	پیت	هیل
مقدار F محاسباتی	۳/۳٦	۲/۱٤	۲/۳۹	۳/۳۹	۲/۷۷	۰/٦۱	۰/۱۲
مقدار P	۰/۰۱**	۰/۰۸ ns	۰/۰٦ ns	۰/۰۱**	۰/۰۳*	۰/٦۵ ns	۰/۹۷ ns

** معنی‌داری در سطح ۱٪ * معنی‌داری در سطح ۵٪ ns غیر معنی‌داری

بیشترین مقادیر شاخص مارگالف در واحد رویشگاهی سوم و کمترین مقدار آن در واحد رویشگاهی اول مشاهده گردید (شکل ۳) در حالی که شاخص غنای منهینیک در واحد رویشگاهی سوم دارای بیشترین ارزش و در واحد رویشگاهی اول و پنجم دارای کمترین ارزش بوده است (شکل ٤). تجزیه واریانس به کار گرفته شده در ارتباط با متغیرهای فیزیوگرافی اختلاف معنی‌داری را در بین واحدهای رویشگاهی نشان نداد (جدول ۵). شکل ٤ تغییرات مقادیر شاخصهای تنوع زیستی و شکل ۵ تغییرات مقادیر فیزیوگرافی را در واحدهای رویشگاهی خانیکان چالوس نشان می‌دهد. ضرایب همبستگی بین شاخصهای تنوع زیستی و عوامل فیزیوگرافیکی در جدول ٦ ارائه شده است.

جدول ۵ – تجزیه واریانس متغیرهای فیزیوگرافی در واحدهای رویشگاهی جنگل خانیکان

متغیرها	شیب دامنه	جهت جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	شیب – جهت
مقدار F محاسباتی	۲/۰۸٤	۱/۸۵۹	۱/۱٦۰	۰/۳۹۲
مقدار P	۰/۰۹۵ ns	۰/۱۳۱ ns	۰/۳۳۸ ns	۰/۸۱۳ ns

ns غیر معنی‌داری

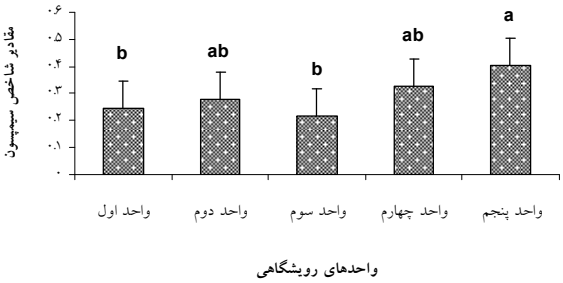
جدول ٦ – ضرایب همبستگی (R) و میزان معنی‌داری (P) بین شاخصهای تنوع گونه‌ای و عوامل فیزیوگرافیک

متغیرها / شاخصها		سیمپسون	شانون– وینر	مکینتاش	مارگالف	منهینیک	پیت	هیل
شیب دامنه	*R*	–۰/۹۵٤**	۰/۹۸۸*	۰/۰٦۳ ns	۰/۵٤۹ ns	۰/۰۹۳ ns	۰/۹۳٤*	۰/۸۲٦ ns
	P	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۹۲	۰/۳۳۸	۰/۸۸	۰/۰۲	۰/۰۸
جهت جغرافیایی	*R*	۰/٦۰۷ ns	–۰/٦٤۵ ns	۰/۵۸۵ ns	–۰/۹۱۱*	–۰/۷۳ ns	–۰/٤۰۷ ns	–۰/۹٤۵**
	P	۰/۲۷	۰/۲٤	۰/۳۰	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/٤۹۷	۰/۰۱
ارتفاع از سطح دریا	*R*	۰/۲٦٦ ns	–۰/۱۲٦ ns	–۰/٦٦۳ ns	۰/۰۰ ns	۰/۲۸۱ ns	–۰/۸۵۰ ns	۰/۱۰۱ ns
	P	۰/٦٦	۰/۸٤	۰/۲۲۳	۱/۰۰	۰/٦٤	۰/۸۹	۰/۸۷
شیب – جهت	*R*	۰/۳۸۰ ns	–۰/۲۳۸ ns	–۰/۳۸۳ ns	–۰/۳۷۱ ns	–۰/۰۷۷ ns	–۰/٦۰۰ ns	–۰/۲٤۰ ns
	P	۰/۵۲	۰/۷۰	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/٦۹٦

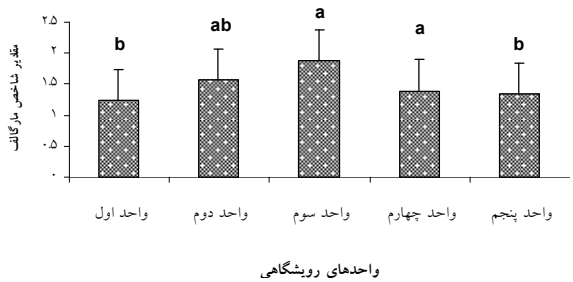
**همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است * همبستگی در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است ns همبستگی معنی‌دار نیست

www.SID.ir

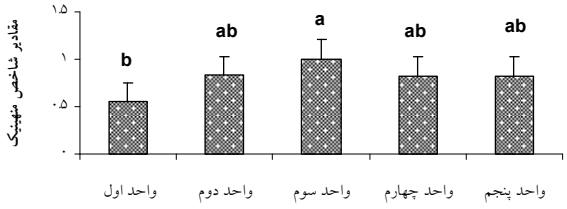
Archive of SID



شکل ۲ – میانگین مقادیر شاخص سیمپسون در واحدهای رویشگاهی جنگل خانیکان



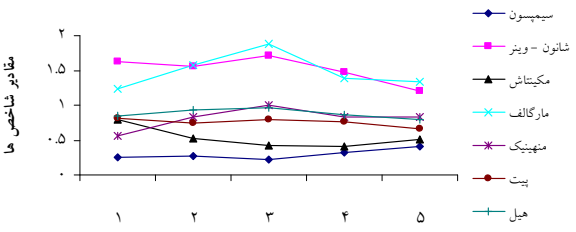
شکل ۳ – میانگین مقادیر شاخص مارگالف در واحدهای رویشگاهی جنگل خانیکان



شکل ٤ – میانگین مقادیر شاخص منهینیک در واحدهای رویشگاهی جنگل خانیکان

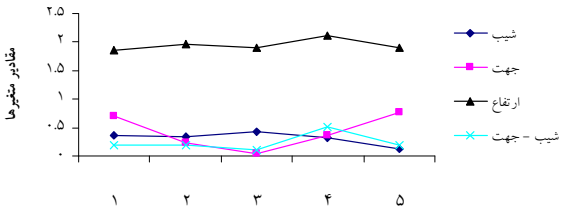
بحث

شاخصهای تنوع گونه‌ای مورد مطالعه برای هر یک از واحدهای رویشگاهی تعیین گردید. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، شاخص سیمپسون حساسیت بیشتری به گونه‌های با فراوانی زیاد دارد (۲۹) در حالی که تابع شانون – وینر به گونه‌های نادر حساس است (۳۱). پوربابایی (۱۳۸۰) عنوان نمود که در افزایش شاخص سیمپسون، یکنواختی و در افزایش تابع شانون – وینر شاخصهای غنا دارای اهمیت است (٤). محمودی (۱۳۸٦) نیز در تحقیق خود عنوان نمود که با افزایش یکنواختی، تنوع گونه‌های گیاهی نیز افزایش یافته است، در حالی که شاخصهای تنوع و غنای گونه‌ای در تحقیق حاضر از تغییرات منظمی پیروی نمی‌کند (شکل ۵) (۱۱).



شکل ۵ – تغییرات مقادیر شاخصهای تنوع گونه‌ای در واحدهای رویشگاهی (مقادیر شاخص مکینتاش برای تمایز بهتر بر عدد ۱۰۰ تقسیم شده است)

همبستگی بین مقادیر شاخصهای تنوع گیاهی و متغیرهای فیزیوگرافی نیز نشان داد که شاخص سیمپسون همبستگی منفی معنی‌دار ($p < ۰/۰۱$) و شاخصهای شانون – وینر و پیت همبستگی مثبت معنی‌داری ($p < ۰/۰۵$) با درصد شیب دارند. در حالی که شاخصهای مارگالف ($p < ۰/۰۵$) و هیل ($p < ۰/۰۱$) همبستگی منفی معنی‌داری را با عامل جهت جغرافیایی نشان داده‌اند (جدول ٦). عوامل ارتفاع از سطح دریا و شیب – جهت همبستگیهای معنی‌داری را نشان نداده‌اند (جدول ٦).



شکل ٦ – تغییرات مقادیر متغیرهای فیزیوگرافی در واحدهای رویشگاهی (مقادیر شیب و ارتفاع برای تمایز بهتر بر عدد ۱۰۰ تقسیم شده‌اند)

بیشترین مقدار شاخص سیمپسون در واحد رویشگاهی پنجم مشاهده می‌شود (شکلهای ۲ و۵) که دارای کمترین درصد شیب نیز می‌باشد (شکل ٦) در حالی که کمترین مقدار این شاخص در واحد رویشگاهی اول گزارش گردید (شکلهای ۲ و ۵) که دارای بالاترین مقدار درصد شیب می‌باشد (شکل ٦). شیب با زهکش نمودن خاک و خارج

www.SID.ir

Archive of SID

نمودن رطوبت از دسترس گیاه، خاکشویی و کاهش مواد غذایی خاک اثر منفی بر روی تنوع گونه‌ای واحدهای رویشگاهی منطقه مورد مطالعه ایفاء می‌نماید.

تنوع در سطح واحدهای رویشگاهی را محققان مختلفی مورد بررسی قرار داده‌اند (۲٦ و ۳۲). بصیری و کرمی (۱۳۸۵) تنوع گونه‌ای را با استفاده از شاخصهای تنوع در جنگلهای چناره مریوان ارزیابی نمودند. نتایج تحقیق آنها بیانگر متفاوت بودن مقادیر شاخصهای تنوع در سطح شش گروه اکولوژیک تفکیک شده بوده است (۳). سهرابی و همکاران (۱۳۸٦) نیز اختلاف شاخصهای تنوع را در سطح چهار واحد رویشگاهی تفکیک شده در منطقه جنگلی ده سرخ جوانرود، معنی‌دار ذکر کردند. او عامل شیب را به عنوان یک عامل مؤثر در تغییرات مقادیر تنوع در سطح واحدهای رویشگاهی عنوان نمود (٦).

در منطقه مورد مطالعه، عوامل فیزیوگرافیک تغییرات معنی-داری را در واحدهای مختلف رویشگاهی نشان نداده است (جدول ۵) زیرا جنگل مذکور در بخش پایین‌بند جنگلهای حاشیه خزری واقع شده است و بالا بودن تنوع گونه‌ای آن مؤید رابطه معکوس ارتفاع و تنوع بوده (۱۳) و تنوع گونه-ای در ارتفاعات پایین در حال افزایش است (۲۰)، که در نتیجه به خاطر مساعد بودن محیط از نظر درجه حرارت، غنای گونه‌ای در ارتفاعات پایین بالا می‌باشد (۲۳ و ۲۷).

محمودی (۱۳۸٦) نیز در بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان جنگل حفاظت شده کلارآباد به این نتیجه رسیده است که تنوع گونه‌های گیاهی در سطح گروههای اکولوژیکی به دلیل عدم وجود شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریای آزاد متأثر از عامل حفاظت می‌باشد (٦). کوچ و همکاران (۱۳۸۸a) به ارزیابی جداسازی واحدهای رویشگاهی جنگلهای پایین‌بند کناره خزری و ارتباط آنها با ویژگیهای خاک پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که اسیدیته خاک، وزن مخصوص ظاهری، بافت خاک، نیتروژن لاشبرگ، فسفر قابل جذب، درصد کربن و نیتروژن خاک و ظرفیت تبادلی کاتیونی در لایه‌های مختلف خاک از ویژگیهای اصلی تغییرپذیری در بین پنج واحد رویشگاهی منطقه می‌باشد. همچنین وی عوامل فیزیوگرافی را در جداسازی واحدهای رویشگاهی منطقه خود بی‌تأثیر عنوان نمود (با توجه به پایین‌بند بودن و حضور شرایط همگن و یکنواخت فیزیوگرافی حاکم بر منطقه) (۹).

کوچ و همکاران (۱۳۸۸b) به بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در جهتهای جغرافیایی مختلف در جنگل خانیکان چالوس پرداختند (۱۰). برای تحلیل پارامترهای تنوع، غنا و یکنواختی از شاخصهای سیمپسون، شانون‌وینر، مکینتاش، مارگالف، منهینیک، پیت و هیل استفاده گردید. بر اساس نتیجه تجزیه واریانس، اختلاف معنی‌داری در بین شاخصهای مذکور در جهتهای مختلف جغرافیایی مشاهده نشد. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر نیز می‌توان بیان نمود که تغییرات تنوع گونه‌ای در سطح واحدهای رویشگاهی مورد بررسی در ارتباط مستقیم با خصوصیات خاک می‌باشند که می‌بایست به آن توجه خاصی مبذول داشت و بررسی آن از ضروریات است.

منابع

۱- اسماعیل زاده، ا. و س. م. حسینی. ۱۳۸٦. رابطه گروههای اکولوژیک گیاهی با شاخصهای تنوع زیستی گیاهی در ذخیره‌گاه سرخدار افرا تخته، مجله محیط شناسی، ٤۳: ۳۰ - ۲۱.

۲- بصیری، ر. ۱۳۸۲. مطالعه اکولوژیک منطقه رویشی وی‌ول با تجزیه و تحلیل عوامل محیطی در مریوان، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور، ۱۲۳ صفحه.

۳- بصیری، ر. و پ. کرمی. ۱۳۸۵. ارزیابی تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخصهای تنوع در جنگلهای چناره مریوان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳: ۳۳۳ – ۳۲۳.

٤- پورابایی، ح. ۱۳۸۰. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگلهای راش گیلان. مقالات همایش ملی مدیریت جنگلهای

www.SID.ir

Archive of SID

شمال و توسعه پایدار. انتشارات سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۷۷۰ صفحه.

۵- پوربابایی، ح. و خ. دادو. ۱۳۸٤. تنوع گونه‌ای گیاهان چوبی در جنگلهای سری یک کلاردشت، مازندران. مجله زیست شناسی ایران، ۱۸: ۳۲۲ – ۳۰۷.

٦- سهرابی، ه.، م. اکبری‌نیا و س. م. حسینی. ۱۳۸٦. بررسی تنوع گونه‌های گیاهی در واحدهای اکوسیستمی در منطقه جنگلی ده سرخ – جوانرود. ٤۱: ٦۸ – ٦۱.

۷- کوچ، ی. ۱۳۸٦. تعیین و تفکیک واحدهای اکولوژیک گیاهی و ارتباط آنها با برخی ویژگیهای خاک در جنگلهای پایین‌بند خانیکان چالوس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه مازندران، ۱۳۰ صفحه.

۸- کوچ، ی.، ح. جلیلوند، م. ع. بهمنیار و م. ر. پورمجیدیان. ۱۳۸۷. تعیین تیپهای جنگلی بر مبنای شاخص اهمیت (IV) در جهت-های جغرافیایی جنگلهای پایین‌بند خانیکان چالوس. مجله محیط-شناسی، ٤٦: ۳۸ – ۳۳.

۹- کوچ، ی.، ح. جلیلوند، م. ع. بهمنیار و م. ر. پورمجیدیان. ۱۳۸۸a. ارزیابی جداسازی واحدهای اکوسیستمی جنگلهای پایین‌بند کناره خزری و ارتباط آنها با برخی ویژگیهای خاک. مجله منابع طبیعی ایران، ٦۲: ۱۰۷ – ۹۳.

۱۰- کوچ، ی.، ح. جلیلوند، م. ر. پورمجیدیان، و ا. فلاح. ۱۳۸۸b. مقایسه جهتهای جغرافیایی مختلف از نظر تنوع گونه‌های گیاهی در جنگلهای پایین‌بند خانیکان چالوس، مجله زیست شناسی ایران، پذیرش چاپ.

۱۱- محمودی، ج. ۱۳۸٦. بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان در جنگل حفاظت شده کلارآباد در سطح گروههای اکولوژیک. ۲۰: ۳٦۲ – ۳۵۳.

۱۲- مصداقی، م.، ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ صفحه.

۱۳- هادی، ا. ۱۳۸۰. اثر ارتفاع بر تنوع زیستی گونه‌های چوبی در جنگلهای اسالم (طالش). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، ۷۷ صفحه.

14-Aguilar - Amuchastegui, N., and G. M. Henebry. 2007. Assessing sustainability indicators for tropical forests: Spatio-temporal heterogeneity, logging intensity, and dung beetle communities. Forest Ecology and Management. 253: 56–67.

15-Austin, M. P. 1985. Continuum concept, ordination methods, and niche theory. Annual Review of Ecology and Systematic. 16: 39-61.

16-Barnes B. V. 1998. Forest Ecology (4 Th). John Wiley and Sons, Inc. 774pp.

17-Beers, T. W., P. E. Dress, and L. C. Wensel. 1966. Aspect transformation in site productivity research. Journal of Forestry. 80: 943-498.

18-CIFOR, 2000. Criteria and Indicators for the Sustainable Forest Management: Generic Template. URL: http://www.cifor.cgiar.org/acm/methods/toolbox 2. Html.

19-Coker, P. D. 2000. Vegetation mapping: From patch to planet, edited by: Alexander R., and Millington A.C., John Wiley and Sons publication, 135:158.

20-Fisher, M. A., and P. Z. Fuel. 2004. Change in forest vegetation and arbuscular mycorrhiza along a steep elevation gradient in Arizona. Forest Ecology and Management. 200: 293 – 311.

21-Garcia - Frapolli, E., B. Ayala - Orozco, M. Bonilla-Moheno, C. Espadas - Manrique, and G. Ramos - Fernandez. 2007. Biodiversity conservation, traditional agriculture and ecotourism: Land cover/land use change rojections for a natural protected area in the northeastern Yucatan Peninsula, Mexico. Landscape and Urban Planning. 83: 137–153.

22-Grant, C. D. and W. A. Loneragan. 2001. The effects of burning on the under story composition of rehabilated bauxite mines bin Western Australia: community changes vegetation succession. Forest Ecology and Management. 145: 255-277.

23-Grytness, J. A. and O. R. Vetaas. 2002. Species richness and altitude: A comparison between along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal. The American Naturalist. 159: 294 – 304.

24-Hamilton, S. K., J. Kellndorfer, B. Lehner, and M. Tobler. 2007. Remote sensing of floodplain geomorphology as a surrogate for biodiversity in a tropical river system (Madre de Dios, Peru). Geomorphology. 89: 23–38

25-Hawksworth, D. L. 1995. Biodiversity measurement and estimation. Chapman and Hall, London, 185 pp.

26-Hedman, C. W., S. L. Grace, and S. E. Ling. 2000. Vegetation composition and structure of southern coastal plain pine forests: An ecological

www.SID.ir

Archive of SID

comparison. Forest Ecology and Management. 134: 233-247.

27-Hegazy, A. K., M. A. El – Demedesh, and H. A. Hosni. 1998. Vegetation, diversity and floristic relations along and altitudinal gradient in south – west Saudi Arabica. Arid Environment. 3: 3 – 13.

28-Hengeveld , R. 1996. Measuring ecological biodiversity. Biodiversity letters. 3: 58-65.

29-Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. Ecology. 54: 427 – 432.

30-Mc Cune, B., and M. Mefford. 1999. Multivariate Analysis of Ecological data Version 4.17. MJM Software. Gleneden Beach, Oregon, USA, 233 pp.

31-Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Systematics. 5: 285 – 307.

32-Pitkanen, S. 1998. The use of diversity indices to assess the diversity of vegetation in managed Boreal forests. Forest Ecology and Management. 112: 121 – 137.

33-Sala, O. E., F. S. Chapin, J. J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L. F. Huenneke, R. B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D. M. Lodge, H. A. Mooney, M. Oesterheld, N. LeRoy Poff, T. S. Sykes, B. H. Walker, M. Walker, and D. H. Wall. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science, New Series, 287: 1770 - 1774.

34-Stage, A. R. 1976. An expression for the effect of aspect, slope and habitat type on tree growth. In: Brosofske, K. D., Chen, J. and crow, T.R., 1999. Understory vegetation and site factors: Implication for a managed Wisconsin landscape. Forest Ecology and Management, 146: 75-87.

35-Tilman, D., R. M. May, C. L. Lehman, and M. A. Nowak. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. Nature. 371: 65 - 66.

36-Waite, S. 2000. Statistical ecology in practice: A guide to analyzing environmental and ecological field data. 414 pp.

37-Walker, B. H. 1992. Biological and ecological redundancy. Conservation Biological. 6: 18-23.

38-Westman, W. A. 1977. How much are nature's services worth? Science. 197: 960-964.

Plant Diversity in Ecosystem Units of Caspian Lowland Forests (Case study: Khanikan forest, Chalous)

Kooch Y.,Hosseini S.M, Akbarinia M.,Tabari M.[2] and Jalali GH.

Forestry Dept., Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University, I.R. of IRAN

Abstract

Due to investigation of plant diversity in ecosystem units, 268.7 ha^{-1} of lowland forest in Khanikan were studied. In order to investigate of plant covers sixty plots (20m × 20m for each) were taken by a systematic random sampled method. Five ecosystem units were classified using of TWINSPAN program. For analysis of plant diversity, Simpson, Shannon Wiener, McIntosh, Margalef, Menhenic, Peet and Hill indices had been used. Analysis of variance showed that ecosystem units had significant difference viewpoint Simpson, Margalef and Menhenic indices value. The other diversity indices hadn't significant differences in ecosystem units. The maximum and minimum of Simpson index value were showed in 5th and 3rd ecosystem units, respectively. The highest value of Margalef and Menhenic indices devoted to 3rd ecosystem unit and the least value was showed in 1st ecosystem unit. Plant diversity in ecosystem units are influenced of soil characteristics by reason homogeneity of slope, aspect and altitude in study area.

Keywords: ecosystem units, plant diversity, plant richness, evenness, Khanikan

www.SID.ir