Archive of SID

بررسی موقعیت مکانی، آمیختگی و ابعاد گونه شن (*Lonicera nummulariifolia Jaub. & Spach*) در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: منطقه پرک شهرستان خرم آباد)

شهرام مهدی‌کرمی[۱*]، بابک پیله‌ور[۲]، رامین حسین‌زاده[۳]، کامبیز ابراری واجاری[۴]

تاریخ دریافت: ۲۸-۷-۹۵ تاریخ پذیرش : ۱۸-۱۰-۹۵

چکیده

گونه شن (*Lonicera nummularifolia Jaub. & Spach*) یکی از گونه‌های با ارزش درختی و درختچه‌ای می‌باشد که در جنگل‌های زاگرس به عنوان گونه همراه با بلوط مشاهده می‌شود. با توجه به ارزش بالای این گونه از نظر حفاظتی، حمایتی و دارویی انجام مطالعاتی جامع در خصوص آن ضروری بنظر می‌رسد. لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی موقعیت مکانی، آمیختگی و ابعاد گونه شن نسبت به درختان همسایه خود در جنگل‌های سامان عرفی پرک واقع در خرم آباد لرستان انجام شد. بدین منظور ضمن پیاده نمودن هفت قطعه نمونه یک هکتاری، درختان شن موجود شناسایی و آزیموت و فاصله تا چهار درخت همسایه اندازه‌گیری و همچنین نوع گونه و ابعاد تاج درختان همسایه بررسی شد. در این تحقیق، به‌منظور بررسی ویژگی تنوع موقعیت مکانی از شاخص زاویه یکنواخت، به منظور بررسی آمیختگی از شاخص آمیختگی مینگلینگ و به منظور بررسی ابعاد گونه شن از شاخص ابعاد تاج پوشش استفاده شد. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، میانگین سه شاخص زاویه یکنواخت، آمیختگی مینگلینگ و ابعاد تاج پوشش به ترتیب برابر با ۰/۵۸۲، ۰/۹۱ و ۰/۵۵۱ بدست آمد که نشان دهنده‌ی چیدمان تصادفی این گونه نسبت به درختان همسایه، آمیختگی زیاد و ابعاد متوسط آن نسبت به سایر همسایه‌ها می‌باشد. همچنین بر اساس شاخص فاصله تا نزدیکترین همسایه، میانگین فاصله تا چهار درخت همسایه برابر با ۲/۳۴ متر محاسبه گردید. نتایج حاصل از این نوع مطالعات می‌تواند به منظور ارائه الگویی جهت حفظ، احیا و توسعه جنگل‌های زاگرس که دارای اکوسیستم‌هایی حساس و شکننده می‌باشند، مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: شن (پلاخور)، تنوع گونه‌ای، ساختار، نزدیکترین همسایه‌ها.

[۱] دانشجو دکتری جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران. *: نویسنده مسئول: Shahramkarami67@yahoo.com

[۲] دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران.

[۳] دانشجو دکتری جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران.

[۴] استادیار، گروه جنگلداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

جنگل‌ها مهم‌ترین بوم‌سازگان‌های خشکی در روی زمین می‌باشند که خدمات اساسی از جمله چرخه مواد، حفاظت خاک، حفاظت تنوع زیستی، تنظیم شرایط اقلیمی و ذخیره منابع آبی را برای بشر فراهم می‌سازند (۲). از جمله این جنگل‌ها می‌توان به جنگل‌های زاگرس اشاره نمود که یکی از مهم‌ترین بوسازگاران کشور ایران می‌باشند و در امتداد رشته کوه زاگرس، با طول متوسط ۱۱۵۰ کیلومتر و عرض متوسط ۷۵ کیلومتر که بخش وسیعی از استان‌های غربی کشور را در بر می‌گیرد، قرار گرفته است و تقریباً حدود ۴۰ درصد کل جنگل‌های کشور را به خود اختصاص داده است (۱۲). این جنگل‌ها به لحاظ حفاظت از منابع آب و خاک، ارزش‌های زیست محیطی و غیره دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. امروزه نتایج حاصل از بررسی تخریب جنگل‌های زاگرس نشان می‌دهد که عوامل انسانی و عوامل محیطی سبب تخریب این جنگل‌ها شده‌اند (۱۴). این عوامل بر روی ساختار و ترکیب جنگل نیز تأثیر می‌گذارند. ترکیب گونه‌ای و ساختار توده‌های جنگلی در طول زمان در اثر آشفتگی‌های انسانی یا طبیعی تغییر می‌کند (۱۷). مطالعه ساختار جنگل‌های طبیعی روش رسیدن به یک ساختار مطلوب را مشخص می‌کند بطوری‌که استفاده از عملیات جنگل شناسی مناسب و شبیه سازی ساختارهای طبیعی در توده‌های تحت مدیریت، راهی برای حفظ تنوع بیولوژیکی، پویایی و پایداری جنگل به شمار می‌رود. گونه شن (*Lonicera nummularifolia Jaub. & Spach*) از خانواده کاپریفولیاسه (Caprifoliaceae) بوده و به‌عنوان گونه همراه با بلوط دیده می‌شود. همچنین این گونه در مناطقی که پوشش بلوط به هر دلیل از بین رفته باشد به عنوان گونه پیش آهنگ، پوشش خالصی را بوجود می‌آورد (۷). شن یا پلاخور، علاوه بر نقشی که در حفاظت از آب، خاک و غیره دارد با دارا بودن ترکیبات پلی فنلی جزء گیاهان دارویی با ارزش بوده و لذا ضرورت حفاظت و احیاء عرصه‌های طبیعی این گونه را بیشتر می‌نماید (۱۱). تاکنون شاخص‌های متعددی به منظور بررسی ساختار گونه‌های مختلف توسعه یافته‌اند؛ اما اخیراً مجموعه‌ای از شاخص‌های تک درختی مبتنی بر نزدیکترین همسایه توسط یک گروه تحقیقاتی از موسسه مدیریت جنگل دانشگاه گوتینگن آلمان توسعه یافته است. این شاخص‌ها با دارا بودن عملکردی شبیه به ساختار ملکول‌های شیمیایی به بررسی همسایه‌های هر درخت یا نقطه معین در توده جنگلی می‌پردازد (۱۹). در نظریه نزدیک‌ترین همسایه، فرض بر این است که فاصله هر درخت تا نزدیک ترین درخت به آن به نحوه الگوی پراکنش درختان حساس است و بر روابط بوم‌شناختی آنها با یکدیگر تأثیر می‌گذارد (۱۰) و به علت دارا بودن ویژگی‌هایی از جمله آسانی اندازه‌گیری، ارزان بودن و صحت بالا (۱) مورد توجه محققین خارجی (۱۹، ۱۸، ۱۶) و محققین داخلی (۱۵، ۶، ۴ ،۱) قرار گرفته است. شاخص‌های مبتنی بر نزدیکترین همسایه این امکان را برای محققین فراهم آورده‌اند که با کمترین هزینه و زمان به

www.SID.ir

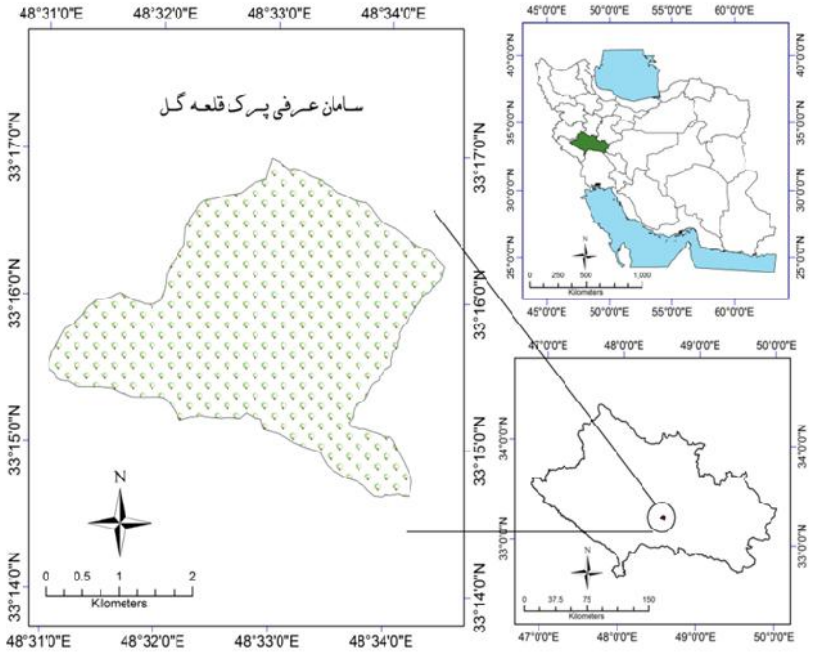
Archive of SID

بررسی ساختار گونه‌های نادر بپردازند؛ امری که با بسیاری از شاخص‌ها و توابع به راحتی امکان پذیر نمی‌باشد (۳، ۱۱). تاکنون مطالعاتی در زمینه و بررسی خصوصیات کمی و کیفی جنگل‌شناسی گونه شن در داخل کشور انجام شده است حسینی (۲۰۱۲) به الگوی پراکنش درختان شن و کیکم در در رابطه با توپوگرافی و فرم توده در جنگل‌های کارزان ایلام پرداخت (۹). لذا در این تحقیق با بکارگیری شاخص‌های مبتنی بر نزدیکترین همسایه‌ها، تنوع موقعیت مکانی، تنوع آمیختگی و تنوع ابعاد شن مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در سامان عرفی پرک قلعه گل که در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان خرم آباد در استان لرستان قرار دارد، انجام شده است (شکل ۱). درختان این منطقه عمدتاً دارای فرم رویشی شاخه‌زاد و تک اشکوبه هستند. این منطقه به ترتیب دارای حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریا برابر با ۱۴۹۳ و ۲۱۴۰ متر و میانگین بارندگی سالانه در حدود ۷۲۵/۲۴ میلی‌متر می‌باشد. در این سامانه مانند دیگر قسمت‌های زاگرس از دیر باز بهره‌برداری‌ها و برداشت‌هایی جهت تعلیف دام‌ها و جمع آوری بذور درختان و سرشاخه زنی پایه‌ها صورت گرفته است. از آثار و نشانه‌های تخریب در این منطقه می‌توان به شاخه‌زاد بودن اکثر پایه‌ها، کاهش سطح جنگل، کمبود لکه‌های تجدید حیات بذری، تنک بودن توده‌های جنگلی، کاهش حاصلخیزی و فرسایش سطحی خاک و کشت دیم در داخل جنگل اشاره نمود (۱۷).

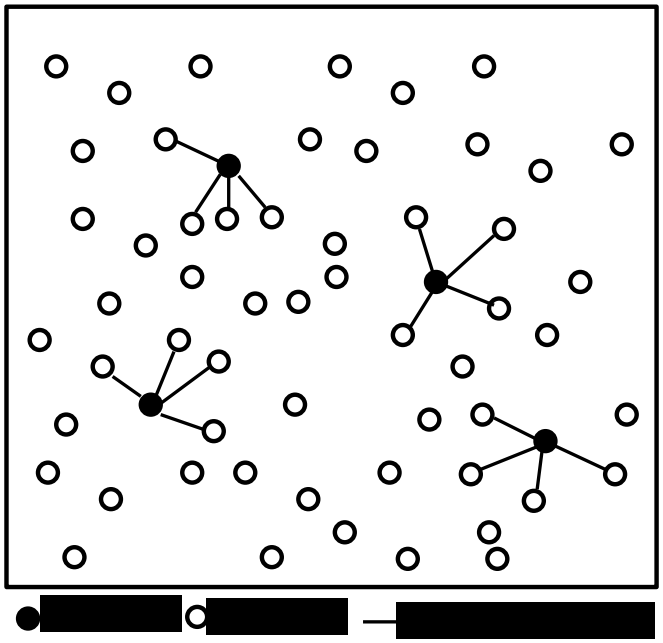


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

در این تحقیق به منظور بررسی ساختار گونه شن (پلاخور)، ابتدا در جنگل‌های سامان عرفی پرک مناطق حضور این گونه تعیین گردید؛ سپس با انداختن ۵ پلات یک هکتاری بصورت تصادفی ۵۰ پایه از گونه شن شناسایی شد. پس از اندازه‌گیری ابعاد تاج پوشش پایه‌های شن، هر کدام از آن‌ها یک بار بعنوان درخت مرجع انتخاب و ویژگی‌هایی از جمله آزیموت و فاصله تا نزدیکترین چهار درخت همسایه و همچنین نوع گونه و ابعاد تاج درختان همسایه اندازه‌گیری شد. در شکل ۲ نمایی از نحوه انتخاب گونه شن و درختان همسایه آن ارائه شده است.



شکل ۲-نمایی از انتخاب درخت شن (درخت مرجع) و درختان همسایه آن

به منظور بررسی موقعیت مکانی، آمیختگی گونه‌ای و ابعاد گونه شن از مجموعه‌ای از شاخص‌های مبتنی بر نزدیکترین همسایه استفاده شد. در جدول ۱ شاخص‌های زاویه یکنواخت[۴]، آمیختگی مینگلینگ[۵]، ابعاد تاج پوشش[۶] وفاصله تا نزدیکترین همسایه‌ها[۷] ارائه شده است. شاخص زاویه یکنواخت با مقایسه زاویه بین درختان همسایه نسبت به زاویه استاندارد، چیدمان درختان همسایه در اطراف درخت مرجع را بررسی می‌کند. در این شاخص، α_0 عبارت است از مقدار زاویه‌ی استاندارد (که در هنگام استفاده از چهار درخت همسایه برابر با ۷۲ درجه خواهد بود)، α_j زاویه بین درختان همسایه و W_i ارزش شاخص زاویه یکنواخت برای یک گروه ساختاری می‌باشد. مقدار میانگین شاخص زاویه یکنواخت در توده‌های با پراکنش گونه‌ای منظم بین صفر تا ۰/۵، توده‌های با پراکنش گونه‌ای تصادفی بین ۰/۵ تا ۰/۶ و توده‌هایی با پراکنش گونه‌ای کپه‌ای بین ۰/۶ تا یک می‌باشد (۱۸).

4 Uniform Angle Index
5 Mingling Index
6 Crown Canopy Index
7 Distance to nearest neighbors

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- شاخص‌های ساختار مکانی مبتنی بر نزدیکترین همسایه مورد استفاده در این تحقیق

نام شاخص	معادله	شرح شاخص
زاویه یکنواخت	$W_i = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} v_{ij}$	$v_{ij} = \begin{bmatrix} 1 \rightarrow & \propto_j < \propto_0 \\ 0 \rightarrow & \propto_j \geq \propto_0 \end{bmatrix}$
آمیختگی مینگلینگ	$DM_i = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} v_{ij}$	$v_{ij} = \begin{bmatrix} 1 \rightarrow & \text{jگونه} \neq \text{iگونه} \\ 0 \rightarrow & \text{jگونه} = \text{iگونه} \end{bmatrix}$
ابعاد تاج پوشش	$TD_i = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} v_{ij}$	$v_{ij} = \begin{bmatrix} 1 \rightarrow & CC_i \geq CC_j \\ 0 \rightarrow & CC_i < CC_j \end{bmatrix}$
فاصله تا درختان همسایه	$D_i = \frac{1}{4}\sum_{j=1}^{4} s_{ij}$	S_{ij} عبارت است از فاصله درخت مرجع تا درختان همسایه

آمیختگی مینگلینگ نشان دهنده‌ی چگونگی آرایش گونه‌های مختلف در کنار یکدیگر می‌باشد. در این شاخص DM_i ارزش شاخص آمیختگی مینگلینگ برای یک گروه ساختاری چهار درختی است. این شاخص همانند شاخص زاویه یکنواخت دارای ارزشی بین صفر تا یک می‌باشد و ارزش‌های بالا نشان دهنده‌ی آمیختگی زیاد و مقادیر کم نشان دهنده‌ی آمیختگی کم می‌باشد (۲۰). شاخص ابعاد تاج پوشش برای بررسی غالب یا مغلوب بودن یک گونه نسبت به درختان همسایه خود استفاده می‌شود. در این رابطه، CC_i عبارت است از مساحت تاج پوشش درختان مرجع (که در این تحقیق درختان شن می‌باشند) و CC_j مساحت تاج پوشش درختان همسایه می‌باشد. همچنین TD_i مقدار شاخص ابعاد تاج پوشش می‌باشد. ارزش‌های بالای این شاخص نشان دهنده‌ی غالب بودن این گونه و ارزش‌های پایین نشان دهنده مغلوب بودن درخت مرجع می‌باشد (۲۰). در انتها به منظور کسب اطلاعاتی در خصوص تراکم این جنگل‌ها از میانگین فاصله تا درختان همسایه استفاده شد. همانطور که در جدول ۱ اشاره شده است، در رابطه فاصله تا نزدیکترین همسایه‌ها، S_{ij}، فاصله درخت مرجع تا درختان همسایه می‌باشد (۲۰).

در این تحقیق، تمامی محاسبات در محیط نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج

در جدول ۲ نتایج حاصل از بررسی‌های اولیه بر روی داده‌های جمع‌آوری شده از جمله حداقل، حداکثر و میانگین تاج پوشش ارائه شده است.

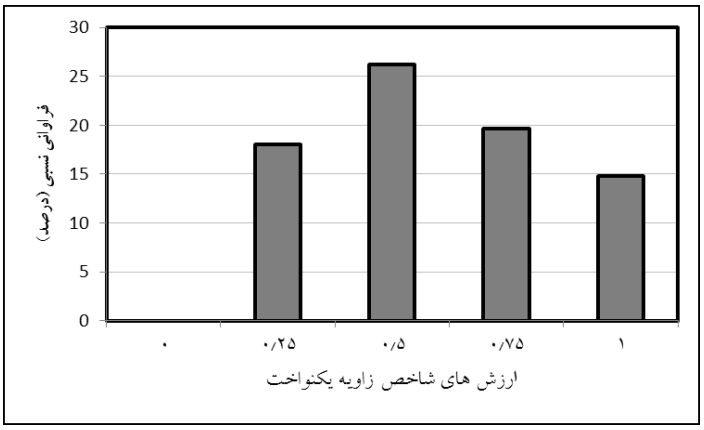
جدول ۲- مشخصات کمی گونه شن و درختان همسایه آن در منطقه مورد مطالعه

	تعداد درخت	حداقل تاج پوشش (m^2)	حداکثر تاج پوشش (m^2)	میانگین تاج پوشش (m^2)
گونه شن	۶۱	۱/۸۳	۱۹/۶۳	۷/۱۶
درختان همسایه	۲۴۴	۰/۲	۵۲/۳۵	۲۰/۷۱

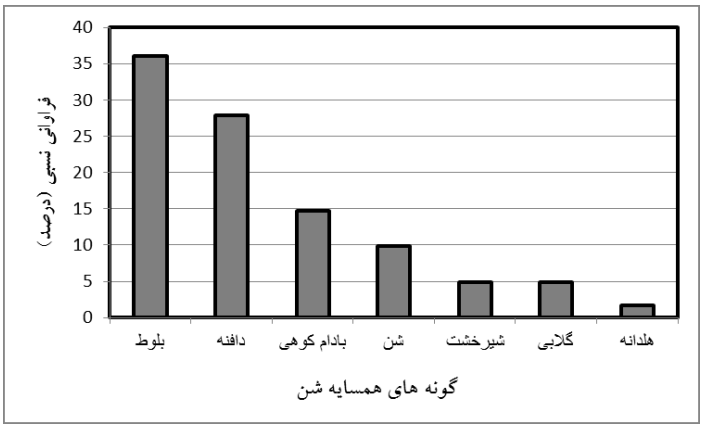
www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس بررسی‌های به عمل آمده، میانگین فاصله گونه شن نسبت به درختان همسایه اول تا چهارم به ترتیب برابر با ۱/۵۵، ۱/۹۲، ۲/۷ و ۳/۲ متر به دست آمد. همچنین میانگین درخت شن تا چهار همسایه برابر با ۲/۳۴ متر به دست آمد. نتایج حاصل از بررسی‌های مربوط به تنوع موقعیت مکانی درختان (شاخص زاویه یکنواخت) برای گروه‌های ساختاری با درخت مرجع شن برابر با ۰/۵۸۲ بدست آمد که نشان دهنده چیدمان تصادفی این گونه نسبت به چهار درخت همسایه بود. در شکل ۳ نمودار پراکنش ارزش‌های شاخص زاویه یکنواخت در خصوص گروه‌های ساختاری با درخت مرجع شن نشان داده شده است. در ادامه این تحقیق، وضعیت آمیختگی گونه شن با سایر گونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. میانگین شاخص آمیختگی برابر با ۰/۹۱ بدست آمد که نشان دهنده آمیختگی بسیار بالای این گونه با سایر گونه‌ها از جمله بلوط، زالزالک، گلابی، شیرخشت، ارژن، بادام، دافنه، هلدانه و گون بود. در شکل ۴ فراوانی گونه‌های همسایه شن نشان داده شده است. همچنین در شکل ۵ به منظور درک بهتر از پراکنش گروه‌های ساختاری در طبقات مختلف، نمودار پراکنش ارزش‌های شاخص آمیختگی برای گروه‌های ساختاری با درخت مرجع شن نشان داده شده است.



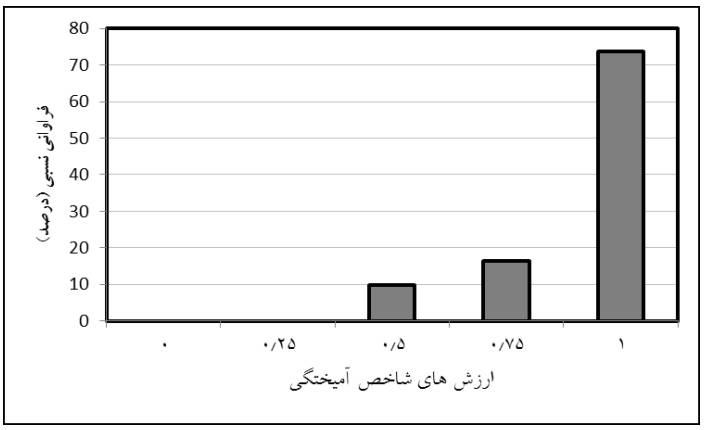
شکل۳-پراکنش ارزش‌های شاخص زاویه یکنواخت برای گروه‌های ساختاری شن



شکل ۴-فراوانی نسبی گونه‌های همسایه شن در گروه‌های ساختاری چهار درختی

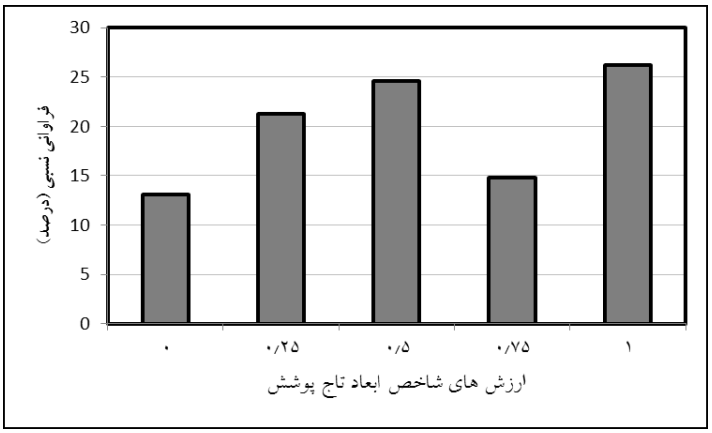
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- پراکنش ارزش‌های شاخص آمیختگی برای گروه‌های ساختاری شن

و اما به‌منظور بررسی تنوع ابعاد گونه شن از شاخص ابعاد تاج پوشش استفاده شد که میانگین آن برابر با ۰/۵۵۱ محاسبه شد. لازم به ذکر است که مقادیر نزدیک به یک این شاخص نشان دهنده‌ی چیرگی این گونه نسبت به درختان همسایه خود می‌باشد در حالی که ارزش‌های نزدیک به صفر نشان دهنده‌ی مغلوبیت این گونه است. در شکل ۶ به منظور درک بهتر از پراکنش گروه‌های ساختاری در طبقات مختلف، نمودار پراکنش ارزش‌های شاخص ابعاد تاج پوشش برای گروه‌های ساختاری با درخت مرجع شن نشان داده شده است.



شکل ۶- پراکنش ارزش‌های شاخص ابعاد تاج پوشش برای گروه‌های ساختاری شن

بحث و نتیجه‌گیری

شناخت الگوهای مکانی، از موضوعات مرکزی و مهم علم بوم شناختی است که بوم‌شناسان در دهه اخیر توجه چشمگیری به این موضوع داشته و روش‌های مختلفی برای بررسی الگوهای مکانی توسعه داده شده است. نتایج حاصل از بکارگیری شاخص‌های ساختاری مبتنی بر نزدیکترین همسایه نشان دهنده‌ی چیدمان تصادفی گونه شن نسبت به درختان همسایه خود می‌باشد. شن بومی جنگل‌های زاگرس بوده و بصورت درختچه و به عنوان گونهٔ همراه با بلوط، بادام و ... دیده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

این جنگل‌ها در سال‌های اخیر به دلیل بهره-برداری‌های غیراصولی و شرایط نامساعد محیطی(پراکنش نامناسب بارندگی، شوری، خشکی، طغیان آفات و بیماری و...) به شدت تخریب یافته و با کاهش عملکرد مواجه شده-اند، به نحوی که می‌توان شن را در کنار بسیاری از گونه‌های دیگر موجود در عرصه‌های جنگلی در معرض تهدید و انقراض محسوب کرد، در کنار عوامل نامبرده خورده شدن بذرها توسط دام و عدم زادآوری، موجب از بین رفتن یکسری از درختان می‌شود. این نتیجه با برخی از مطالعات انجام پذیرفته در جنگل مغایرت دارد زیرا در مطالعاتی نشان داده است که توزیع تصادفی در جنگل به ندرت اتفاق می‌افتد، زیرا درختان درجنگل روابط متقابل دارند و این رابطه متقابل در ساختار مکانی جنگل تأثیر می گذارد (۱۵). الگوی پراکنش بسیاری از گونه‌ها به وسیله نحوه پراکنش بذر و تغییرات مکانی جوانه زنی و زنده مانی بذر تعیین می‌شود (۱۳). سبک و بال‌دار بودن بذر این گونه و قدرت انتقال آن به نقاط دور دست از دیگر دلایل تمایل الگوی پراکنش این گونه به سمت تصادفی است. با توجه به اینکه شن گونه‌ای پیشگام، کم نیاز و مقاوم به خشکی است، پس از استقرار در یک منطقه با حداقل میزان آبی سازگاری داشته و می‌تواند مستقر گردد. علاوه بر این در مناطقی که پوشش بلوط به هر دلیل از بین برود این گونه می‌تواند بعنوان گونه پیشاهنگ پوشش خالصی بوجود آورد (۷). مکانیسم بذردهی گونه شن بر الگوی مکانی تجدید حیات آن موثر بوده و همراه تغییرات عوامل فیزیوگرافی به‌ویژه میزان شیب در پراکنش مکانی بذرهای آن بسیار تاثیر گذار است. لازم به ذکر است که در شرایطی که فضاهای رشد (منابع و شرایط رویشگاهی و انواع رقابت) برای گونه‌های درختی محدود ایجاد نماید، تمایل پراکنش پایه‌های درختی به سمت منظم شدن پیش می‌رود و از الگوهای پراکنش تصادفی فاصله می‌گیرد فنگلیانگ و همکاران[8] (۱۹۹۷) در حالی‌که زمانی که حضور یک فرد بر حضور فرد دیگر تأثیر زیادی نداشته باشد پراکنش این افراد تصادفی است (۸). همچنین نتایج این تحقیق نشان دهنده آمیختگی بالای این گونه می‌باشد؛ به نحوی که در حدود ۱۰ درصد از همسایه‌های این گونه، پایه‌های شن و مابقی (۹۰ درصد) شامل گونه‌های دیگر از جمله (بلوط، زالزالک، گلابی، شیرخشت، ارژن، بادام، دافنه و هلدانه) می‌باشند. بر اساس شاخص مربوط به ابعاد درختان که در این تحقیق تاج پوشش در نظر گرفته شد نتایج نشان داد که گونه شن از نظر مساحت تاج پوشش نسبت به بیش از نیمی از درختان همسایه (۵۵ درصد) بزرگتر و نسبت به بقیه (۴۵ درصد از درختان همسایه) کوچکتر می‌باشد. نتایج این تحقیق از نظر موقعیت مکانی و آمیختگی با مطالعه فرهادی و همکاران (۲۰۱۴) که ساختار جنگل‌های زاگرس (گونه‌های مختلف از جمله بلوط، زالزالک، کیکم، شن، ارژن و گلابی) را مورد بررسی قرار دادند همخوانی دارد. ولی از نظر ابعاد نسبی دارای تفاوت‌هایی می‌باشد به گونه‌ای که نامبردگان ابعاد نسبی کوچکتری را

[8]Fangliang & *etal*

www.SID.ir

Archive of SID

برای این گونه گزارش دادند (۶). از مهمترین دلیل این اختلاف می‌توان به اندازه‌گیری همسایه‌هایی از جمله ارژن، هلدانه، دافنه و شیرخشت اشاره نمود که عمدتاً از ابعاد کوچکی برخوردار هستند. همچنین اندازه‌گیری این گونه‌ها سبب کاهش چشمگیر فاصله بین درختان مرجع (در این تحقیق گونه شن) نسبت به درختان همسایه شده است؛ به نحوی که میانگین این فاصله تا چهار درخت همسایه در این تحقیق برابر با ۲/۳۴ متر محاسبه شد در حالی‌که در سایر مطالعاتی که از این شاخص در جنگل‌های زاگرس استفاده کرده‌اند (۱۷ ،۶). میانگین این شاخص به مراتب بیشتر محاسبه شد. داده‌های آماری مطلوب و مناسب از یک جنگل باید توصیف کامل الگوی مکانی درختان و چگونگی پراکنش اندازه‌های آنها را در برداشته باشند، لذا استفاده از روش‌های دیگر برای بررسی الگوی پراکنش این گونه می‌تواند در این راستا توصیه گردد (۲۱). درختان در جنگل روابط متقابل دارند و این رابطه متقابل در ساختار مکانی جنگل تأثیر می‌گذارد، با به کارگیری شاخص‌های مبتنی بر نزدیکترین همسایه، علاوه بر تشریح وضعیت فعلی توده‌های جنگلی و گونه‌های موجود در آن می‌توان به بررسی تغییرات ایجاد شده در طی زمان و مکان و هم‌چنین به بررسی تأثیر فعالیت‌های مدیریتی بر روی ساختار گونه‌ها پرداخت و نیاز است که پس از شناخت الگوهای ساختاری مشاهده شده در گونه‌های مختلف، به بررسی دلایل بوم شناختی ایجاد چنین الگوهایی پرداخت.

References

1. Alijani V., Sagheb Talebi, Kh., Akhavan, R. 2013. Quantifying structure of intact beech (Fagus orientalis Lipsky) stands at different development stages (Case study: Kelardasht area, Mazandaran) Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 21 (3): 396-410.(In Persian).
2. Biao, Z., Wenhau, L., Gaodie, X., Yu, X. 2008 .Water conservation of forest ecosystem in Beijing and its value.Ecological Economics.
3. Bordbar, K. 2001. Investigating quantitative and qualitative characteristics of Luranthus in Fars province. Research and builders. 12 (42): 75-72.
4. Erfanifard, S.Y., Zare, L and Feghhi, J. 2013. The use of nearest neighbor indicators in the sprouts of Persian oak (Quercus brantii var. Persica) in Zagros forests. Journal of Applied Ecology, 2 (5) 24-15.
5. Fangliang H, Pierre L, James VL. 1997. Distribution patterns of trees species in a Malaysian tropical rain forest. Journal of Vegetation Science. 8: 105–114.
6. Farhadi, P., Sousani, J., Adeli, K, Alijani, V. 2013. Assessment of changes in location and species diversity by the destruction of local communities of Zagros forests (Case study: forests of Ghale-Gol, Khorramabad). Journal of Wood and Forestry Science and Technology, 20 (4) 61-80.(In Persian).
7. Hamzehpour, M, Bordbar, K. 1999. Investigating some Silviculture characterization of forest species of Lonicera in Sepidan area. Research and builders. 12 (1): 75-72.
8. Heidari, R.Z. 2008. Distance sampling methods in forest inventory. Razi University, 132 p.(In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

9. Hosseini, A. 2012. The pattern of distribution of tree species Acer cineracens and Lonicera in relation to topography and form clumps in the forests of Ilam Kazan.Journal of natural ecosystems Iran. 3(2) .(In Persian).
10. Illian, J., Penttinen, A., Stoyan, H., Stoyan, D. 2008. Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns. John Wiley & Sons Press., UK, 557 p.
11. Jalali, P., Ali Saadat, Y., Sadeghi, H. 2011. Micro propagation of Lonicera nummularifolia Jaub. & Spach. 19 (1): 84-7.
12. Jazireii, M.H., Ebrahimi Rastaghi, A.M. 2003. Silviculture of the Zagros forests. Tehran University Press, 558 p.(In Persian).
13. Kunstler, J., Curt, Th., Lepart, J. 2004. Spatial pattern of beech (Fagus sylvatica L.) and oak (Quercus pubescens Mill.) seedlings in natural pine (Pinus sylvestris L.) woodlands. Eur. J. Forest Res, 123: 331–337.
14. Mehdi Karami, Sh., Heidari Chegeni, D., Salehi Chegeni, M., Rajabi, M. 2013. The main factors in the deterioration of the central Zagros forests (Lorestan province) and management practices, National conference of Sustainable Agriculture and Natural Resources, 10 p.(In Persian).
15. Noori, Z. 2011. Multi-purpose sampling method with ecological approach in Fagetum orientalis north of Iran (Case Study: Gorazbon Part, Kheyroud educational forest) Ph.D. thesis, Department of Natural Resources, Tehran University. Karaj.(In Persian).
16. Pastorella, F., Paletto, A. 2013. Stand structure indices as tools to support forest management: an application in Trentino forests (Italy). Journal of Forest Science, 59(4): 159-168.
17. Pilehvar, B., Mirazadi, G., Alijani, V., Jafari Sarabi, J. 2014. Application of indices based on the nearest neighbor in the study of species of hawthorn and Acer cineracens in Zagros forests. Journal of Zagros forests (Natural Resources Engineering), pp. 1-14.(In Persian).
18. Pommerening, A. 2002. Approaches to quantifying forest structures. Forestry. 75(3): 305-324.
19. Pommerening, A. 2006. Evaluating structural indices by reversing forest structural analysis. Forest Ecology and Management, 224: 266-277.
20. Ruprecht, H., A. Dhar, B. Aigner, G. Oitzinger, K. Raphael and H. Vacik. 2010. Structural diversity of English yew(Taxus bacata L.) populations. European Journal of Forest Research 129: 189-198.
21. Schreuder, H.T., Gregoire, T.G. and Wood, G.B. 1993. Sampling Methods for Multiresource Forest Inventory. Wiley, NY, 446 p.
22.

www.SID.ir