

## تحلیل ارزش و الگوی مکانی گونه‌های چوبی در واحدهای بوم‌شناختی (مطالعه موردی: جنگل سردآبرود چالوس)

سمانه حاجی میرزا آقایی<sup>۱</sup>، حمید جلیلووند<sup>۲</sup>، یحیی کوچ<sup>۳\*</sup> و محمدرضا پورمجیدیان<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

<sup>۲</sup>استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

<sup>۳</sup>دانشجوی دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس ساری

(تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۱۰، تاریخ تصویب: ۸۸/۱۰/۲۶)

### چکیده

به منظور تحلیل ارزش اهمیت و پراکنش مکانی گونه‌های چوبی در واحدهای بوم‌شناختی، منطقه‌ای به وسعت ۳۰۶/۲ هکتار از جنگل‌های سردآبرود چالوس بررسی شد. ۸۴ قطعه نمونه با روش نمونه‌برداری سیستماتیک تصادفی و با سطح نمونه ۴۰۰ متر مربع (۲۰×۲۰ متر) برای برآورد پوشش گیاهی و تعیین واحدهای بوم‌شناختی پیاده شد. همچنین پایه‌هایی با قطر بیشتر از ۷/۵ سانتی‌متر برای تعیین الگوی پراکنش مکانی گونه‌ها، نمونه‌برداری شد. از مجموع قطعات برداشت‌شده ۷ واحد بوم‌شناختی توسط نرم‌افزار Pc - Ordination تشخیص داده شد. بعد از محاسبه فراوانی نسبی، تراکم نسبی و چیرگی نسبی و در پی آن محاسبه میانگین شاخص ارزش اهمیت گونه‌های موجود در همه واحدهای بوم‌شناختی، گونه ممرز با داشتن بیشترین حد ارزش اهمیت (IV) به‌عنوان گونه چوبی غالب شناخته شد. بر این اساس، با توجه به رتبه‌بندی انجام گرفته بر حسب مقادیر ارزش اهمیت، بررسی آماری گونه‌های چوبی ممرز، انجیلی، راش، پلت و شیردار، به ترتیب بیشترین مقادیر ارزش اهمیت را به خود اختصاص دادند. بنابراین الگوی پراکنش مکانی این گونه‌ها اجرا شد. نسبت واریانس به میانگین برای گونه‌های چوبی غالب منطقه نشان می‌دهد که گونه انجیلی دارای شاخص پراکندگی بیشتری نسبت به گونه‌های غالب چوبی دیگر است و گونه‌های ممرز، راش، شیردار و پلت در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. با توجه به شاخص پراکنش که بزرگ‌تر از یک است، الگوی مکانی همه گونه‌های مذکور، کپه‌ای تشخیص داده می‌شود و این نتیجه در مورد شاخص‌های گرین و استاندارد شده مورسیتا نیز صدق می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** ارزش اهمیت، شاخص گرین، استاندارد شده مورسیتا، الگوی کپه‌ای.

## مقدمه و هدف

طبقه‌بندی جنگل، ابزار مناسبی برای مدیریت منابع جنگلی، حفاظت و به‌دست آوردن اطلاعات اکولوژیک است (داستانگو، ۱۳۸۳). گیاهانی که به‌طور پیوسته با همدیگر در مناطقی با ترکیب مشابهی از نظر رطوبت، خاک، موادغذایی، نور و دیگر عوامل حضور می‌یابند، فرض می‌شود که نیازهای اکولوژیک یا بردباری مشابهی دارند و در یک گروه دسته‌بندی می‌شوند. این گروه‌ها را گروه گونه‌های اکولوژیک می‌خوانند (کوچ، ۱۳۸۶). طبقه‌بندی و گروه‌بندی اکولوژیکی اراضی و رویشگاه‌های جنگلی از دهه‌های گذشته تا به امروز از مباحث اصلی مدیریت جنگل (به‌عنوان واحد پایه اکوسیستم جنگل) بوده است. گیاهان و به‌ویژه پوشش گیاهی کره‌زمین به خاطر توانایی‌شان در فراهم نمودن همزمان اثرات اقلیم، خاک و فیزیوگرافی برای سالیان متمادی در طبقه‌بندی رویشگاه استفاده شده‌اند تا شرایط رویشگاهی و تولید بالقوه جنگل را نشان‌دهند (Grant & Loneragan, 2001; Grytnes & Vattas, 2002; Picard & France, 2003; Kashian, 2003; Lyon & Nicole, 2005). کاربردهای متعددی از بررسی الگوی مکانی گونه‌های درختی مطرح است که از آن جمله می‌توان به مواردی چون تعیین مدل برای پیش‌گویی و برآورد مقدار و الگوی پراکنش زادآوری طبیعی بر اساس تاج‌پوشش، تعیین خطوط راهنما برای اندازه‌گیری آشیان اکولوژیک، بررسی چگونگی توسعه و تحول اختلالات و آشفته‌گی‌ها و تعیین مدل‌های فیزیولوژیک در توده‌های جنگلی به‌منظور بررسی رویش اشاره کرد (بصیری و همکاران، ۱۳۸۵). علاوه بر آن، از دیرباز روش‌های دیگری نیز برای طبقه‌بندی رویشگاه‌ها وجود داشته است که هم‌اکنون نیز از آن‌ها استفاده می‌شود از جمله می‌توان به عوامل خاکی، فیزیوگرافی و گونه‌های غالب اشاره کرد (Hedman et al., 2000; Jonthn & Nicole, 2005; Ajbilou et al., 2006). هر یک از این عوامل محدودیت‌هایی را به‌دنبال دارند به‌عنوان مثال مهم‌ترین محدودیت طبقه‌بندی رویشگاه بر اساس گونه‌های غالب (تک‌گونه) این بود که نبود این گونه‌ها در قسمت‌هایی از رویشگاه ممکن بود در اثر عوامل رویشگاهی و

غیررویشگاهی مانند دست‌خوردگی، آتش‌سوزی، حوادث ناگهانی و ..... باشد. بنابراین برای حل این مشکل به‌جای تک‌گونه به‌عنوان شاخص، از گروهی از گونه‌ها استفاده شد که این گروه در اصطلاح گروه گونه اکولوژیک نام گرفت (Amanda et al., 2005; Enright & Millerand Akhtar, 2007; Kooch et al., 2005). این گروه‌ها در یک زمان با توجه به خصوصیات فیزیوگرافی و خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند تا ارزیابی سریعی از کیفیت رویشگاه‌ها در طبقه‌بندی و تهیه نقشه اراضی جنگلی داشته باشند (Kooch et al., 2007).

بعضی از روش‌های درجه‌بندی اولیه توسط Kortis & Macintosh (1951) رایج شده است. آنها درباره توزیع درختان جنگلی و یسکانزین<sup>۱</sup> تحقیق کردند (مصدیقی، ۱۳۸۰). برای هر توده یا نمونه جنگلی، ارزش اهمیت<sup>۲</sup> با استفاده از سه مؤلفه تراکم نسبی، چیرگی نسبی و فراوانی نسبی محاسبه می‌شود، به‌طوری که اهمیت نسبی هر گونه با مجموع مؤلفه‌های مذکور برای آن گونه برابر است (رحیمی، ۱۳۸۵). پراکنش مکانی گیاهان، یکی از جنبه‌های مهم اکولوژی گیاهی است که آگاهی از آن، از مقدمات و ضروریات بررسی پوشش گیاهی در هر منطقه به حساب می‌آید (علوی و همکاران، ۱۳۸۴). مفهوم الگو در تیپ‌های پوشش گیاهی به‌طرز پراکندگی افراد گونه‌ها در جامعه گیاهی مربوط می‌شود. همچنین الگوی پراکنش، مرتبط با اندازه گیاهان و اندازه قاب است. گونه‌ها می‌توانند به صورت کپه‌ای، تصادفی یا منظم در سطح منطقه‌ای پراکنده شوند (مقدم، ۱۳۸۰). اهمیت الگوی مکانی در جوامع گیاهی، اولین بار توسط Hutchinson مطرح شد. وی، عوامل برداری (که برآیند نیروی محیطی بیرونی مثل باد، جریان آب و شدت نور است)، تکثیر و زادآوری (که مرتبط با نوع و حالت آن به دو دسته کلونی و غیر کلونی تفکیک می‌شود) و عوامل اجتماعی (به دلیل رفتارهای مادرزادی مثل رفتارهای تعیین قلمرو) را به‌عنوان مهم‌ترین عوامل ایجادکننده الگوهای مکانی معرفی کرده است (بصیری و همکاران، ۱۳۸۵).

1- Wisconsin

2- Importance Value

بیرون زدگی‌های ریشه درختان نشانه‌دهنده محدودیت ریشه‌دوانی و بافت سنگین خاک است (Kooch et al., 2009).

- روش جمع‌آوری داده‌ها

۸۴ قطعه نمونه با روش نمونه‌برداری سیستماتیک تصادفی و با سطح نمونه ۴۰۰ متر مربع (۲۰ × ۲۰ متر) برای برآورد پوشش گیاهی و تعیین واحدهای بوم‌شناسی برداشت شد (کوچ، ۱۳۸۶). ابعاد شبکه آماربرداری ۱۵۰ × ۲۰۰ متر در نظر گرفته شد، 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 شد. شایان ذکر است که پایه‌هایی با قطر بیشتر از ۷/۵ سانتی‌متر برای تعیین الگوی پراکنش مکانی گونه‌ها، نمونه‌برداری شد. (کوچ، ۱۳۸۶).

- تفکیک واحدهای بوم‌شناسی

برای نامگذاری واحدهای بوم‌شناختی و با توجه به مقدار ارزش ویژه تغییرات، تقسیم‌بندی‌های استخراج شده از آنالیز TWINSpan در قالب برنامه نرم‌افزاری Pe Ordination تا سطح سوم تقسیم انجام گرفت و در نهایت ۷ واحد بوم‌شناختی در منطقه مشخص شد. واحد اول، شامل گونه شاخص علفی شیر پنیر بوده و گونه شاخص چوبی آن راش است. این واحد در اولین سطح تقسیم‌بندی و در جهت مثبت قرار گرفته است. واحد دوم که در سطح سوم تقسیم‌بندی قرار دارد، گونه شاخص علفی کوله‌خاس بوده و گونه راش شاخص چوبی آن است. این واحد بوم‌شناختی در سمت راست (مثبت) تقسیم‌بندی قرار دارد. واحد سوم که شامل گونه علفی شاخص کوله‌خاس است، گونه چوبی معرفی ندارد و در جهت منفی قرار گرفته است. واحد چهارم شامل گونه علفی شاخص سرخس عقابی است و گونه‌های چوبی شاخص آن شیردار و راش هستند. این واحد نیز در سطح سوم تقسیم‌بندی قرار دارد. پنجمین واحد بوم‌شناختی در سطح سوم تقسیم‌بندی و در جهت منفی قرار گرفته که شامل گونه‌های شاخص علفی کوله‌خاس و سیکلامن و گونه چوبی پلت است. ششمین

پراکنش مکانی نوتوفاگوس در جنوب مرکزی شیلی توسط سالاس و همکاران بررسی شد. تحقیقات انجام گرفته در یک هکتار قطعات نمونه دائمی نوتوفاگوس که بیشتر از ۲۵۰ سال داشتند، نشان داد که آنها، توزیع بسیار منظمی دارند، اما از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نسبت به توزیع تصادفی، با اطمینان ۹۵ درصد نداشتند (Salas et al., 2006). تحقیق حاضر نیز با هدف تحلیل ارزش اهمیت و تعیین الگوی پراکنش مکانی گونه‌های چوبی غالب در واحدهای بوم‌شناختی جنگل سردآبرود چالوس انجام گرفته تا بتوان علاوه بر تأمین اهداف حفاظتی، از جنبه‌های مدیریتی آن در برنامه‌ریزی‌های آینده سود برد.

## مواد و روش‌ها

- منطقه مورد بررسی

این تحقیق در بخشی از جنگل‌های سردآبرود به وسعت ۳۰۶ هکتار، در محدوده آبخیز شماره ۳۸ و در دامنه ارتفاعی ۱۳۰۰-۱۰۰ متر از سطح دریا انجام شد. متوسط بارندگی سالیانه ۱۳۱۳/۳ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۱۶/۰۵ درجه سانتی‌گراد است. ساختار کلی جنگل راش همراه با مرمرز، نمدار، شیردار، پلت و بارانک بوده و ساختار توده ناهمسال، با کیفیت مناسب و اغلب درجه یک است. پوشش‌های علفی کارکس، سانیکولا، فرسیون و سیکلامن سطح عرصه را اشغال کرده است. توده اغلب در مرحله رویشی میانسال تا مسن، تاج‌پوشش درختان به طور تقریبی متقارن و در حال حاضر نیز با توجه به شرایط کنونی جنگل، برش تک‌گزینی در حال اجرا است. خاک‌های محدوده سری اغلب از تیپ راندزین تکامل نیافته، قهوه‌ای جنگلی با pH اسیدی و قهوه‌ای شسته‌شده با افق رسی تشکیل یافته‌اند. pH خاک در بیشتر سطح سری به علت آبشویی، اسیدی بوده و بین ۴/۹ تا ۶/۳ در نوسان است. بیشتر سطح قابل بهره‌برداری سری را خاک‌های به نسبت عمیق تا عمیق (۱۲۰ - ۷۰ سانتی‌متر) با بافت سنگین تا کمی سنگین (سیلنتی رسی و رسی لومی) پوشانده و تحت الارض در مناطقی که سنگ‌های مادری آهک و مارن ظاهر شود، ناپایدار است. وجود درختان بادافتاده و

$$ID = s^2 / m \quad (1)$$

که در آن  $s^2$  واریانس نمونه‌ها و  $m$  میانگین نمونه‌ها است. ۲- ضریب گرین<sup>۲</sup>: این ضریب در سال ۱۹۶۶ توسط گرین وضع شد (رابطه ۲). وی ضریب مورد نظر را بر مبنای نسبت واریانس به میانگین قرار داد و از همین رو محاسبه آن آسان است:

$$GI = \frac{(s^2 / m) - 1}{n - 1} = \frac{ID - 1}{n - 1} \quad (2)$$

n: تعداد قطعه نمونه

مقادیر منفی ضریب بر آرایش یکنواخت و مقادیر مثبت آن بر آرایش کپه‌ای دلالت دارد. ضریب گرین یکی از ساده‌ترین روش‌ها برای تشریح الگوی پراکنش گیاهان است و از آنجا که در آزمون‌های شبیه‌سازی این روش تا حدی از تراکم جمعیت و تعداد نمونه مستقل است شاخص به نسبت مناسبی برای معرفی الگوی پراکنش گیاهان به‌شمار می‌آید. تعیین توزیع و حدود اطمینان میانگین در شرایطی که از این ضریب استفاده شود دشوار بوده و با روش‌های پیچیده و خاصی عملی است (Kooch et al., 2008).

۳- شاخص استاندارد شده مورسیتا<sup>۳</sup> ( $I_d$ ): مورسیتا در سال ۱۹۶۲ شاخصی را برای بررسی پراکنش وضع کرد که برخی خصوصیات مطلوب یک شاخص را دارد (رابطه ۳).

$$I_d = n \left[ \frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right] \quad (3)$$

$X$  تعداد درخت در هر قطعه نمونه است. این ضریب نسبتاً مستقل از تراکم جمعیت است، اما از تعداد نمونه تاثیر می‌پذیرد و از این رو به‌خوبی شاخص گرین نیست. این شاخص دارای ویژگی آماری مطلوبی است یعنی توزیع نمونه‌گیری آن شناخته شده است. با قرار دادن شاخص مورسیتا در یک مقیاس از -۱ تا +۱ اصلاحاتی در آن ایجاد شده است. شاخص استاندارد شده مورسیتا از -۱ تا +۱ و با حدود اعتماد ۹۵ درصد بین محدوده -۰/۵ و +۰/۵

واحد بوم‌شناختی که در سطح سوم تقسیم‌بندی قرار دارد، در سمت راست یا گروه مثبت است. گونه شاخص چوبی آن انجیلی است گروه هفتم در این تقسیم‌بندی در سطح سوم و در سمت منفی قرار گرفته که گونه شاخص علفی آن سیکلامن است.

- ارزش اهمیت نسبی

داده‌های حاصل از پوشش درختی برای تعیین وفور (تعداد پایه هر گونه تقسیم بر مجموع تعداد قطعات نمونه‌ای که گونه مورد نظر در آن قرار دارد)، تراکم (تعداد پایه هر گونه تقسیم بر کل تعداد قطعات نمونه)، فراوانی (درصد حضور هر گونه در کل قطعات نمونه) و چیرگی (میانگین رویه زمینی به متر مربع در واحد سطح یا درصد پوشش در واحد سطح) و متعاقب آن فراوانی نسبی، تراکم نسبی و چیرگی نسبی در واحدهای بوم‌شناختی مورد تحلیل قرار گرفتند. از جمع مقادیر یاد شده شاخص ارزش اهمیت برای تک‌تک گونه‌های چوبی حاصل می‌شود (Coroi et al., 2004).

- الگوی پراکنش مکانی

برای تعیین نحوه پراکنش گونه‌ها از سه شاخص استفاده شد که عبارتند از :

۱- نسبت واریانس به میانگین (روش عمومی)<sup>۱</sup> (ID): این نسبت از قدیمی‌ترین و ساده‌ترین معیارهای سنجش پراکنش است (رابطه ۱). این نسبت به‌طور معمول مبتنی بر مشاهداتی است که در آرایشی تصادفی با توزیع پواسون توصیف می‌شود. اگر واریانس برابر میانگین باشد، مقدار این نسبت مساوی یک خواهد بود. زمانی که شاخص پراکندگی برای جمعیت‌های کپه‌ای به‌کار می‌رود نکته بارزی وجود دارد. مقدار عددی از شاخص تابعی از تعداد نمونه است و ضعف این روش به حساب می‌آید. با این حال در تحقیقی شبیه‌سازی شده نشان داده شد که نسبت واریانس به میانگین، از تراکم جمعیت، تأثیر بسیار اندکی پذیرفته است. از این رو، این نسبت یا شاخص معیار خوبی برای سنجش پراکنش به حساب می‌آید، هر چند بهترین روش نیست (Kooch et al., 2008).

2- Green's Ccoefficient

3- Morisita's Standardized Index

1- General procedure

محاسبه شد (جدول ۱) و گونه ممرز به‌عنوان گونه چوبی غالب شناخته شد. بر این اساس، با توجه به رتبه‌بندی انجام‌گرفته بر حسب مقادیر ارزش اهمیت (IV) گونه‌های چوبی ممرز ( $IV = 144/81$ )، انجیلی ( $IV = 132/31$ )، راش ( $IV = 123/8$ )، پلت ( $IV = 104/55$ ) و شیردار ( $IV = 103/18$ ) به ترتیب بیشترین مقادیر ارزش اهمیت را به‌خود اختصاص دادند (جدول ۱). در پایان محاسبه میانگین شاخص ارزش اهمیت گونه‌های چوبی موجود در منطقه مورد بررسی، گونه‌های ممرز، انجیلی، راش، پلت و شیردار به‌علت داشتن بیشترین مقادیر ارزش اهمیت به‌عنوان گونه‌های غالب چوبی معرفی شدند، از این رو بررسی آماری الگوی پراکنش مکانی این گونه‌ها در منطقه مورد تحقیق به اجرا درآمد.

نوسان دارد. در الگوهای آرایش تصادفی مقدار این شاخص برابر صفر، در آرایش کپه‌ای بالای صفر و آرایش یکنواخت زیر صفر خواهد بود. در بررسی‌ها و تحقیقات شبیه‌سازی‌شده مشخص شده است که شاخص استاندارد موربیتا، از بهترین معیارهای سنجش پراکنش است، زیرا از تراکم جمعیت و تعداد نمونه مستقل است و تأثیر نمی‌پذیرد (Kooch et al., 2008). همه محاسبات مربوط به الگوی پراکنش گونه‌های چوبی در قالب برنامه نرم‌افزاری Ecological Methodology انجام گرفت.

### نتایج

ارزش اهمیت گونه‌های چوبی -  
بعد از محاسبه فراوانی نسبی، تراکم نسبی و چیرگی نسبی در یکایک ۷ گروه گونه اکولوژیک، میانگین شاخص ارزش اهمیت گونه‌های موجود در همه واحدهای بوم‌شناختی

جدول ۱- میانگین ارزش اهمیت و رتبه ارزش نهایی گونه‌های چوبی جنگل سردآبرود چالوس

رتبه ارزش	میانگین ارزش اهمیت	نام گونه	رتبه ارزش	میانگین ارزش اهمیت	نام گونه	رتبه ارزش	میانگین ارزش اهمیت	نام گونه	رتبه ارزش	میانگین ارزش اهمیت
۱۷	۲۲/۴۱	لرگ	۱۷	۹	۵۷/۹	۹	۱	۱۴۴/۸۱	۱	ممرز
۱۸	۲۰/۱۸	گردو	۱۸	۱۰	۴۷/۵۵	۱۰	۲	۱۳۲/۳۱	۲	انجیلی
۱۹	۱۰/۳۹	ازگیل	۱۹	۱۱	۴۶/۱۷	۱۱	۳	۱۲۳/۸	۳	راش
۲۰	۱۰/۰۷	ولیک	۲۰	۱۲	۴۴/۹۸	۱۲	۴	۱۰۴/۵۵	۴	پلت
۲۱	۹/۱۵	لیلیکی	۲۱	۱۳	۲۹/۴۶	۱۳	۵	۱۰۳/۱۸	۵	شیردار
۲۲	۶/۸۷	توت	۲۲	۱۴	۲۹/۴۶	۱۴	۶	۸۶/۹۲	۶	توسکای بیلاقی
۲۳	۶/۰۸	انجیر	۲۳	۱۵	۲۸/۴۷	۱۵	۷	۸۲/۵۱	۷	توسکای قشلاقی
				۱۶	۲۲/۶۳	۱۶	۸	۷۶/۰۸	۸	شمشاد

نسبت به گونه‌های غالب چوبی دیگر است (۱۵/۶۶) و گونه‌های ممرز، راش، شیردار و پلت به ترتیب با مقادیر ۱۴/۸۳، ۹/۸۹، ۷/۹۸ و ۵/۸۱ در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. با توجه به شاخص پراکنش که بزرگ‌تر از یک

- الگوی پراکنش مکانی گونه‌های چوبی غالب نسبت واریانس به میانگین برای گونه‌های چوبی غالب منطقه در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که گونه انجیلی دارای شاخص پراکنندگی بیشتری

مقادیر شاخص استاندارد شده مورسیتا بیشتر از ۰/۵ به دست آمده و در نتیجه وجود الگوی کپه‌ای برای همه گونه‌های چوبی یادشده اثبات می‌شود (جدول ۳).

است، الگوی مکانی، کپه‌ای تشخیص داده می‌شود. مقادیر مثبت محاسبه شده شاخص گرین برای گونه‌های چوبی بررسی شده نشان دهنده وجود الگوی مکانی پراکنش کپه‌ای است (جدول ۳). همچنین بر اساس مقادیر محاسبه شده،

جدول ۲- مقادیر آماری تحلیل روش عمومی الگوی مکانی گونه‌های چوبی غالب

شماره	گونه	میانگین	واریانس	شاخص پراکنش	کای اسکوار محاسباتی	الگوی پراکنش
۱	ممرز	۳۸/۸۳	۵۷۶/۱۲	۱۴/۸۳	۱۵۷۱۱/۶۵	کپه‌ای
۲	انجیلی	۲۹/۰۶	۴۵۵/۴۵	۱۵/۶۶	۲۲۲۴/۸۱	کپه‌ای
۳	راش	۵۱/۱۷	۵۰۶/۵۴	۹/۸۹	۱۱۲۸/۴۳	کپه‌ای
۴	پلت	۵۶/۸۰	۳۳۰/۰۴	۵/۸۱	۵۱۱/۲۵۳	کپه‌ای
۵	شیردار	۵۷/۹۲	۴۶۲/۷۱	۷/۹۸	۳۹۹/۴۳	کپه‌ای

جدول ۳- مقادیر شاخص‌های گرین و استاندارد شده مورسیتا برای گونه‌های چوبی غالب

شماره	گونه	گرین	شاخص‌ها	
			الگوی پراکنش	استاندارد شده مورسیتا
۱	ممرز	+۰/۱۶۶	کپه‌ای	۰/۵۰۰۵
۲	انجیلی	+۰/۱۷۶	کپه‌ای	۰/۵۰۱۷
۳	راش	+۰/۱۰۷	کپه‌ای	۰/۵۰۰۷
۴	پلت	+۰/۰۵۷	کپه‌ای	۰/۵۰۰۴
۵	شیردار	+۰/۰۸۴	کپه‌ای	۰/۵۰۱۱

## بحث

(۱۳۷۳) در نظر گرفتن شاخص ارزش اهمیت را در مقایسه با حالتی که در آن فقط از یک فاکتور استفاده شده بسیار دقیق‌تر عنوان کرده است. بصیری و همکاران (۱۳۸۲) نیز به کارگیری شاخص ارزش اهمیت، به منظور کاهش خطا و افزایش دقت در تعیین تیپ‌های جنگلی تأکید کرده‌اند.

در تحقیق اجتهادی و همکاران (۱۳۸۳) نیز بر حسب مقادیر ارزش اهمیت و با توجه به اختلاف ارتفاع منطقه، دو گروه تعیین شد که بر اساس شاخص ارزش اهمیت تیپ درختی غالب منطقه در گروه اول و در جهت‌های شرقی و غربی تیپ راش - ممرز - انجیلی و در گروه دوم، تیپ درختی غالب منطقه در جهت شرقی تیپ راش - ممرز - توسکا ییلاقی - نمدار و در جهت غربی تیپ راش - توسکای

در تحقیق حاضر برای تعیین تیپ‌های غالب منطقه از شاخص ارزش اهمیت استفاده شد. گونه‌های ممرز، انجیلی، راش، پلت و شیردار به ترتیب بیشترین مقادیر ارزش اهمیت را به خود اختصاص دادند. به منظور تیپ‌بندی پوشش گیاهی منطقه از شاخص اهمیت و رتبه‌بندی گونه‌ها بر اساس ارزش اهمیت برای تعیین تیپ غالب منطقه استفاده شد. به این ترتیب، گونه‌ای که دارای ارزش اهمیت بیشتری بود، رتبه یک و بقیه گونه‌های با ارزش اهمیت کمتر رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص دادند. این روش یکی از راه‌های مطمئن در محاسبه و تعیین تیپ درختی در جنگل محسوب می‌شود (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۳). فتاحی

زاهدی امیری و همکاران (۱۳۸۷) نیز نشان داد که گونه ملج در منطقه مورد بررسی از یک الگوی بینابینی، الگوی تجمعی تصادفی پیروی می‌کند. این الگوی فعلی ملج است و الگوی واقعی آن به احتمال زیاد، به دلیل دخالت‌های انسان به ویژه قاچاق چوب و بیماری مرگ نارون در دهه‌های اخیر تغییر کرده است. (Kooch *et al.* (2008). نیز الگوی مکانی گونه‌های ممرز و انجیلی را در مناطق پایین‌بند، بررسی کردند. نتایج نشان داد با استفاده از شاخص‌های گرین و استاندارد شده مورسیتا و روش عمومی، الگوی پراکنش به صورت کپه‌ای است. بصیری و همکاران (۱۳۸۲) عنوان کردند که در منطقه کامیشله مریوان بر اساس شاخص اهمیت دو تیپ بلوط ایرانی و وی‌ول در جهت‌های مختلف وجود دارد و الگوی پراکنش مکانی گونه‌ها از نوع کپه‌ای است. حبشی و همکاران (۱۳۸۶) نیز در جنگل آمیخته راش شصت کلا بر اساس تراکم و ساختار توده، گونه‌های اصلی را به دو گروه تقسیم کردند که گروه اول تراکم بیشتری نسبت به گروه دوم داشتند. گونه‌های گروه اول در همه اشکوب‌ها الگوی توزیع مکانی کپه‌ای از خود نشان دادند، در حالی که درجه کپه‌ای بودن در زیر اشکوب بیشتر می‌شد. برای گونه‌های گروه دوم در اشکوب فوقانی پراکنش تصادفی و منظم مشاهده شد. نتایج تحقیق آنها نشان داد که الگوی پراکنش و ساختار برای گونه‌های مختلف در راشستان به صورت آمیخته است.

الگوی پراکنش بسیاری از گونه‌ها در جوامع جنگلی به صورت کپه‌ای مشاهده می‌شود (Denslow, 1980; Taylor & Qin, 1988; Nakashizuka, 1999; Manabe *et al.* 2000; علوی و همکاران، ۱۳۸۴). در تحقیق حاضر نیز الگوی پراکنش مکانی برای گونه‌های چوبی مورد بررسی با به کارگیری شاخص‌های آماری به صورت کپه‌ای محاسبه شد. در هر حال عوامل مختلفی ممکن است در ایجاد چنین پراکنشی در منطقه مورد بررسی اثرگذار باشد که از آن جمله می‌توان به عواملی چون بردباری (Paluch, 2004; Kunstler *et al.*, 2007)، تکثیر و زادآوری (Manabe *et al.*, 2005)، عوامل اجتماعی (Oheimb *et al.* 2005) و دیگر عوامل تصادفی (Raphael & Francois, 2001) اشاره کرد.

بیلاقی - ممرز غالب تعیین شد. تیپ غالب منطقه با توجه به IV و رتبه‌بندی آن در کل گونه‌ها و کل پلات‌ها در دو جهت شرقی و غربی و دامنه ارتفاعی ۱۷۰۰ - ۷۹۰ متر به طور مشابه تیپ راش - ممرز - افرا تعیین شد. کوچ و همکاران (۱۳۸۷) تیپ‌های جنگلی پایین‌بند خانیکان چالوس را بر مبنای شاخص اهمیت (IV) در جهت‌های جغرافیایی از یکدیگر تفکیک کردند. بر این اساس، تیپ جنگلی غالب منطقه مورد بررسی تیپ ممرز شناخته شد. گونه ممرز با دارا بودن بیشترین شاخص IVI (۱۵۲/۸۰) بیشترین اهمیت را دارد و بعد از آن گونه انجیلی با شاخص IVI (۸۵/۳۴) در مرحله دوم قرار می‌گیرد. (Chandrasekara & Sankar (1998) اکولوژی و مدیریت جنگل‌های کرالا در هند را بررسی کردند و در این کار از شاخص‌های کمیت توده<sup>۱</sup>، شاخص ارزش اهمیت و شاخص ارزش نقش<sup>۲</sup> استفاده کردند. (Barker *et al.* (2002). الگوهای غالبیت درختان در جنگل‌های سوزنی‌برگ حاشیه رودخانه‌ای در آمریکای شرقی را بررسی کردند که آنها برای تعیین چیرگی درختان، شاخص ارزش اهمیت را به کار گرفتند. (Yadav & Gupta (2006) به بررسی اثر میکرواقلیم‌ها و تخریب‌های انسانی بر تنوع گونه‌های چوبی در هند پرداختند و در این تحقیق از شاخص‌های ارزش اهمیت برای تعیین تیپ‌های غالب منطقه استفاده کردند. اشاره به هر یک از تحقیقات ذکر شده دلیلی بر اهمیت شاخص به کار گرفته شده برای تعیین گونه‌ها و تیپ‌های غالب منطقه مورد بررسی است که شامل بکارگیری فاکتورهای مؤثر بر طبقه‌بندی تیپ‌های غالب (فراوانی نسبی، تراکم نسبی و چیرگی نسبی) در اکوسیستم‌های جنگلی است.

شاخص ارزش اهمیت (IV) که در بین ۲۳ گونه چوبی بررسی شد، نشان داد که گونه‌های ممرز، انجیلی، راش، پلت و شیردار به ترتیب بیشترین مقادیر این شاخص را به خود اختصاص داده‌ند و با استفاده از تحلیل روش عمومی و شاخص‌های گرین و استاندارد شده مورسیتا، الگوی پراکنش کپه‌ای برای این گونه‌ها مشخص شد. نتایج تحقیق

1- Index of Stand Quality

2- Role Index Value

## منابع

- فتاحی، پرویز، ۱۳۷۳. ایده‌های نو برای طبقه‌بندی جنگل‌های زاگرس، انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع، ۲۳: ۱۰-۱۵.
- کوچ، یحیی، ۱۳۸۶. تعیین و تفکیک واحدهای اکولوژیک گیاهی و ارتباط آنها با برخی ویژگی‌های خاک در جنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران، ص ۱۳۰.
- کوچ، یحیی، حمید جلیلونند، محمدعلی بهمنیار و محمدرضا پورمجیدیان، ۱۳۸۷. تعیین تیپ‌های جنگلی بر مبنای شاخص اهمیت (IV) در جهت‌های جغرافیایی جنگل‌های پایین‌بند خانیکان چالوس، مجله محیط‌شناسی، ۴۶: ۳۳-۳۸.
- مصدقی، منصور، ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۲۸۷.
- مقدم، محمدرضا، ۱۳۸۰. اکولوژی توصیفی و آماری، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۲۸۵.
- Ajbilou, R., T. Maranon & J. Arroyo, 2006. Ecological and biogeography analyses of Mediterranean forests of northern Morocco. *Acta Ecologia*, 29:104-113.
- Amanda, L., D. Binkley & A.E. Carol, 2005. Plant diversity in riparian forests in northwest Colorado: Effects of time and river regulation. *Forest Ecology and Management*, 20:110-121.
- Barker, J., P. Ringold & M. Bollman, 2002. Patterns of tree dominance in coniferous riparian forests. *Forest Ecology and Management*, 166: 311-329.
- Binkley, D., 2007. Age distribution of aspen in Rocky Mountain National Park, USA. *Forest Ecology and Management*, 252 (2): 182-191.
- Chandrashekara, U., & S. Sankar, 1998. Ecology and management of sacred groves in kerala. *Forest Ecology and Management*, 112: 165-177.
- Coroi, M., M.S. Skeffington, P. Giller, C. Smith, M. Gormally & G.O. Donovan, 2004. Vegetation diversity and stand structure in streamside forests in the south of Ireland. *Forest Ecology and Management*, 202: 39-57.
- Denslow, J.S., 1980. Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica*, 12 (1): 47-55.
- Enright, N.J. & R. Millerand Akhtar, 2005. Desert vegetation-environment relation ships in kithara
- اجتهادی، حمید، حبیب زارع و طیبه امینی اشکوری، ۱۳۸۳. مطالعه و ترسیم پروفیل پوشش جنگلی در طول دره رودخانه شیرین‌رود دو دانگه ساری، استان مازندران، مجله زیست‌شناسی ایران، ۴: ۳۴۶-۳۵۶.
- بصیری، رضا، هرمز سهرابی و ملیحه مزین، ۱۳۸۵. تحلیل آماری الگوی پراکنش مکانی گونه‌های درختی در منطقه قامیشله مریوان، نشریه دانشکده منابع طبیعی، ۵۹: ۵۷۹-۵۸۸.
- بصیری، رضا، مسلم اکبری‌نیا، سید محسن حسینی و مصطفی اسدی، ۱۳۸۲. تعیین و تحلیل کمی تیپ‌های جنگل در رابطه با جهات جغرافیایی در منطقه قامیشله مریوان. مجله پژوهش و سازندگی، ۶۰: ۵۹-۶۷.
- حبشی، هاشم، سیدمحسن حسینی، جهانگرد محمدی و رامین رحمانی، ۱۳۸۶. تعیین الگوی پراکنش و ساختار در جنگل آمیخته راش شصت کلا گرگان، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱: ۵۵-۶۴.
- داستانگو، دینا، ۱۳۸۳. مقایسه روش‌های برآورد شاخص‌های تنوع زیستی درختان جنگلی (طرح جنگلداری نکا - ظالمرو)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۱۴۵.
- رحیمی، وریا، ۱۳۸۵. بررسی تنوع زیستی در جنگل‌های بکر و دست‌خورده بلوط منطقه آرموده بانه، استان کردستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی صومعه سرا، دانشگاه گیلان، ص ۱۴۹.
- زاهدی امیری، قوام‌الدین، سیدجلیل علوی، محمدرضا مروی مهاجر و زهرا نوری، ۱۳۸۷. تأثیر برخی ویژگی‌های خاک بر پراکنش مکانی گونه ملج در جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی: جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود کنار). نشریه دانشکده منابع طبیعی، ۳: ۶۳۷-۶۵۲.
- علوی، سیدجلیل، قوام‌الدین زاهدی امیری، محمدرضا مروی مهاجر، ۱۳۸۴. تعیین الگوی پراکنش مکانی گونه ملج در جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار نوشهر)، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸: ۷۹۳-۸۰۵.

- evergreen broad – leaved forests in Japan. *Plant Ecology*, 151 (1): 181 -197.
- Nakashizuka, T., 1999. Structure, dynamics and disturbance regime of temperate broad – leaved forests in Japan, *Journal of Vegetation Sciences*, 10 (2): 805 -814.
- Oheimb, G., C. Westphal, H. Tempel & W. Haerdtle, 2005. Structural pattern of a near – natural beech forest (*Fagus sylvatica*) (Serrahn, North - East Germany). *Forest Ecology and Management*, 212 (2): 253 -263.
- Paluch, G., 2007. The spatial pattern of a natural European beech (*Fagus sylvatica* L.) – silver fir (*Abies alba* Mill.) forest: A patch-mosaic perspective. *Forest Ecology and Management*, 253 (3): 161 -170.
- Picard, N. & A. France, 2003 .Are ecological groups of species optimal for forest dynamic modeling. *Ecological Modeling*, 163:175-186.
- Raphael, P. & G. Francois, 2001. A practical approach to the study of spatial structure in simple cases of heterogeneous vegetation. *Journal of Vegetation Sciences*, 12 (2): 99 -108.
- Salas, C., V. Lemay, P. Nunez, P. Pacheco & A. Espinosa, 2006. Spatial pattern in an old – growth *Nothofagus oligu* forest in south – central Chile. *Forest Ecology and Management*, 205: 283 - 298
- Spetich, M., & H. Heim, 2007. Oak decline in the Boston Mountains, Arkansas, USA: Spatial and temporal patterns under two fire regimes. *Forest Ecology and Management*, 252 (3): 150 -159.
- Taylor, A.H. & Z. Qin, 1988. Regeneration patterns in old - growth *Abies* - *Betula* forests of East – Central Europe. *Journal of Vegetation Sciences*, 4 (1): 469 -476.
- Yadav, A. & S. Gupta, 2006. Effect of micro-environment and human disturbance on the diversity of woody species in the sariska tiger project in India. *Forest Ecology and Management*, 225: 178-189.
- national park, snide, Pakistan. *Journal of Arid Environments*, 61:397-418.
- Grant, C.D. & W.A. Loneragan, 2001. The effects of burring on the under story composition of rehabilitated bauxite mines in Western Australia: community changes vegetation succession. *Forest Ecology and Management*, 145: 255 - 279.
- Grytnes, J.A. & O.R. Vattas, 2002. Species richness and altitude: A comparison between null models and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal. *The American Naturalist*, 159: 294 – 304.
- Hedman, C.W., S.L. Grace & S.E. King, 2000. Vegetation composition and structure of southern coastal plain pine forests: an ecological comparison. *Forest Ecology and Management*.134: 233-247.
- Jonthn, L. & M. Nicole, 2005. Patterns of plant diversity in riparian corridors. *Forest Ecology and Management*, 20:110-121.
- Kashian, D.M., 2003. Ecological species groups of landform level ecosystems dominated by jack pine in northern Lower Michigan, USA. *Plant Ecology*, 166: 75-91.
- Kooch, Y., H. Jalilvand, M.A. Bahmanyar & M.R. Pormajidian, 2007. Ecological distribution of indicator species and effective edaphical factors on the northern Iran lowland forests. *Journal of Applied Sciences*, 7: 1475 – 1483.
- Kooch, Y., H. Jalilvand, M.A. Bahmanyar & M.R. Pormajidian, 2008. Analysis of Spatial Pattern for *Carpinus betulus* and *Parrotia persica* using Statistical Indices (Case study: Khanikan Forests of Chalous), The First International Conference of Climate Change and Dendrochorology in Caspian Ecosystems, 7p.
- Kooch, Y., S.M. Hosseini & M. Akbarinia, 2009. The ecological effects of pit and mounds created by a windthrow on understory of hyrcanian forests, *Journal of Silva Balcanica*, 9(1): In Press.
- Kunstler, J., T. Curt & J. Lepart, 2004. Spatial pattern of beech (*Fagus sylvatica* L.) and Oak (*Quercus pubescens* Mill) seedlings in natural pine (*Pinus sylvestris* L.) wood lands. *European Journal of Forest Research*, 123: 331-337.
- Lyon, J., & M. Nicole, 2005. Patterns of plant diversity and plant-environmental relationships across three riparian corridors. *Forest Ecology and Management*, 204:267-278.
- Manabe, T., N. Nashimura, M. Miura, & S. Yamamoto, 2000. Population structure and spatial patterns for trees in a temperate old – growth

## Analysis of important value and spatial pattern of woody species in ecological units (case study: Sardabrood forests of Chalous)

S. Haji Mirza Aghayee<sup>1</sup>, H. Jalilvand<sup>2</sup>, Y. Kooch<sup>\*3</sup> and M. R. Pormajidian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. Student, Faculty of Natural Resources and Agriculture, University of Mazindaran, I. R. Iran

<sup>2</sup>Assistant Prof., Faculty of Natural Resources and Agriculture, University of Mazindaran, I. R. Iran

<sup>3</sup>Ph.D Student, Faculty of Natural Resources and Marine Science, University of Tarbiat Modares, I. R. Iran

(Received: 1 August 2009, Accepted: 16 January 2010)

### Abstract

In order to analysis the importance value and spatial pattern of woody species, Sardabrood forests located in Chalous were studied. With considering the study areas covers 306.2 ha, and 84 sample plots with 400m<sup>2</sup> (20 m × 20 m) were established by a random systematic method. All trees larger than 7.5cm in diameter at breast height on plots were recorded for analysing to spatial pattern. Seven ecological units were indentified using Pc-Ordination software. After calculating the relative frequency, density, abundance and mean importance value (IV) index, *Carpinus betulus* had the most importance value compared to the other woody species. Based on the importance values, *Parrotia persica*, *Fagus orientalis*, *Acer insign* and *Acer compester* had the most importance values, respectively. Thus, the spatial pattern of these species was statistically analysed. Variance to mean ratio (general procedure) showed that *Parrotia persica* have higher spatial index than other dominant woody species. *Carpinus betulus*, *Fagus orientalis* and *Acer insign* had next priorities. Clumped pattern were confirmed for all mentioned species considering spatial index > 1 and these results coincide with Green and Morisita standardized indices.

**Key words:** Importance value, Green index, Morisita standardized index, Clumped pattern.