

تعیین الگوی مکانی خشکه‌دارها در منطقه مدیریت شده و مدیریت نشده راش (مطالعه موردی در جنگل خیرودکنار - نوشهر)

حمزه شهسواری پیرکویی^۱، اسداله متاجی^۲، رضا اخوان^۳

چکیده

یکی از جنبه‌های اکولوژی گیاهی، الگوی پراکنش مکانی گیاهان است که آگاهی از آن در هر منطقه از مقدمات و ضروریات بررسی پوشش گیاهی به حساب می‌آید. نحوه قرار گرفتن خشکه‌دارها در حقیقت تعیین کننده الگوی مکانی خشکه‌دارها، در توده جنگلی می‌باشد. این امر ارتباط تنگاتنگی با ساختار جنگل دارد. در همین راستا مطالعه حاضر نیز با هدف بررسی الگوی مکانی خشکه‌دارها در مناطق مدیریت شده و مدیریت نشده (جنگل آموزشی و پژوهشی دانشگاه تهران واقع در خیرودکنار نوشهر) انجام گرفته است. برای این منظور دو منطقه با شرایط فیزیوگرافیک نسبتاً یکسان در سطحی نزدیک به 10 هکتار در جامعه راش انتخاب گردید. کلیه پایه‌های درختی موجود در این سطح به طور صد در صد مورد آمار برداری قرار گرفتند. برای دستیابی به الگوی مکانی خشکه‌دارها از تابع M، شکل تعمیم یافته رایپلی استفاده شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که پراکنندگی خشکه‌دارها در واحد سطح در منطقه مدیریت شده و مدیریت نشده به صورت خوشه‌ای بوده به طوری که در منطقه مدیریت شده در فاصله کمتر از 40 متر دارای شدت بیشتری نسبت به منطقه مدیریت نشده می‌باشد.

واژه های کلیدی: الگوی مکانی، خشکه‌دارها، منطقه مدیریت شده، منطقه مدیریت نشده

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

E-mail: Hamzeh_242@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.

۳- استادیار پژوهشی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

مقدمه

فرآیندهای تخریبی مانند تخریب فیزیکی شرایطی را برای درختان به وجود می‌آورد که شامل خشکه-دارهای افتاده و یا سرپا می‌شود. این خشکه‌دارهای سرپا و افتاده زیستگاه‌های مرطوبی را برای بسیاری از بی‌مهرگان فراهم می‌کنند و در حقیقت خشکه‌دارها قسمت مهمی از اکوسیستم جنگل و جزئی از توده جنگلی می‌باشد که محیط را برای فعالیت جانداران فراهم می‌سازند.

پراکنش مکانی گیاهان یکی از جنبه‌های مهم اکولوژی است که آگاهی از آن از مقدمات و ضروریات بررسی پوشش گیاهی در هر منطقه به حساب می‌آید (لودویک^۱، ۱۹۸۸). مطالعه الگوی مکانی در مدیریت اکولوژیک مناطق جنگلی، کاربرد وسیعی دارد، چرا که الگوی مکانی، یکی از فاکتورهای مهم اکولوژیک در جوامع گیاهی بوده که با مشاهده عینی و بدون تحقیق نمی‌توان به پراکنش مکانی دست یافت (لودویک و رینودز^۲، ۱۹۸۸). چگونگی پراکنش و نحوه قرار گرفتن خشکه‌دارها، الگوی مکانی خشکه‌دارها را در جنگل تعیین می‌کند و این امر ارتباط تنگاتنگی با ساختار جنگل دارد (متاجی، ۱۳۸۵).

روش‌های تفکیک الگوی مکانی گیاهان در عرصه‌های طبیعی تحت دو موقعیت انجام می‌شود. ممکن است نقشه کاملی از جمعیت تحت مطالعه موجود باشد که این موقعیت مطلوب است، زیرا می‌توان آرایه‌ای از روش‌های پیچیده ریاضی را بر روی این نقشه‌های مکانی به کار گرفت.

هر جمعیتی در اجتماع بوم شناختی با مقیاس مفروض، با توجه به فرآیندهای یادشده دارای سه نوع الگوی پراکنش کپه‌ای، تصادفی و منظم (یکنواخت) است. گونه‌های گیاهی به ندرت در طبیعت به صورت منظم پراکنش دارند و عمده آنها به صورت کپه‌ای و در مواردی هم به حالت تصادفی پراکنش دارند. چنین الگوی مکانی حاصل پویایی توده، استقرار درختان جوان و مرگ و میر درختان به دلیل رقابت برای منابع می‌باشد (باتیستا و ماگویر^۳، ۱۹۹۸، پاکالا و تیلمن^۴، ۱۹۹۴).

تحقیق حاضر به منظور دستیابی به الگوی مکانی خشکه‌دارها در دو منطقه جنگلی مدیریت شده (بهره-برداری شده) و مدیریت نشده انجام شده است تا تعیین شود که الگوی مکانی خشکه‌دارها در منطقه مدیریت نشده به چه صورت می‌باشد و این که آیا در منطقه مدیریت شده نیز چنین الگویی قابل مشاهده بوده و این منطقه چه تفاوت‌هایی با منطقه مدیریت نشده دارد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق در ابتدا با انجام بررسی‌های اولیه، جنگل آموزشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در خیرودکنار نوشهر که شاخص خوبی از جنگل‌های خزری شمال کشور می‌باشد، برای این منظور در نظر گرفته شد. جنگل آموزشی مذکور در حوزه آبخیز ۴۵ واقع شده و دارای ۸ بخش به مساحت

¹ Ludwig

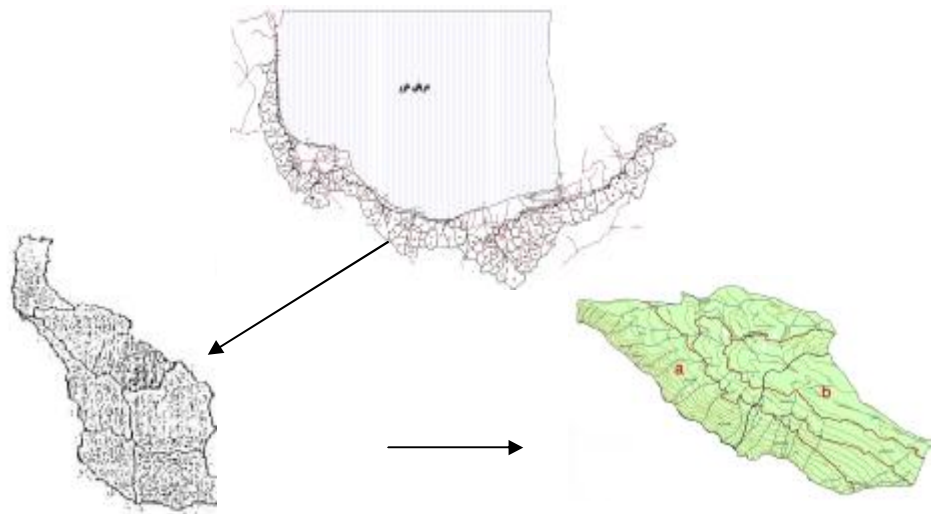
² Ludwig & Reynolds

³ Batista & Maguire

⁴ Pacala & Tilman

۸۸۰۰ هکتار می‌باشد، که در ۷ کیلومتری شرق شهرستان نوشهر قرار گرفته‌است. این تحقیق در قسمتی از بخش دوم این جنگل (نم‌خانه) به‌عنوان منطقه مدیریت‌شده و بخش سوم جنگل خیرود کنار (گرازبن) به‌عنوان منطقه مدیریت‌نشده صورت گرفت (شکل ۱). دامنه ارتفاعی در منطقه مورد بررسی، از ۳۱۰ متر از سطح دریا تا ۱۵۰۸ متر متغیر است. بر اساس آمار آب و هوایی، گرم‌ترین ماه سال مرداد با میانگین $24/6$ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال بهمن با میانگین $7/5$ درجه سانتی‌گراد و میزان بارندگی سالانه در منطقه مورد مطالعه بین ۱۳۰۰ و ۱۴۱۰ میلی‌متر نوسان دارد که حداقل آن در تیرماه و حداکثر آن در مهرماه است.

واحدهای زمین‌شناسی و سازندهای موجود در ناحیه خیرودکنار از قدیم به جدید عبارتند از نئوسن، الیکا، شمشک، ژوراسیک، کرتاسه، پالئوژن و رسوبات دوران چهارم (کواترن) می‌باشد (ابطحی، ۱۳۸۰). عمده خاک‌های تشکیل‌دهنده از هوادیدگی سنگ آهکی به‌وجود آمده‌اند که تیپ منطقه‌ای بوده و در نتیجه در اثر فرایند هوادیدگی سنگ‌های آهکی به‌وجود آمده‌اند که تاثیر پوشش گیاهی در تکامل آن نقش به‌سزایی دارند (اعتماد، ۱۳۷۳). به‌طورکلی در منطقه خیرودکنار چهار رده اصلی خاک مشاهده می‌شود که شامل آنتی سولها، اینسپتی سولها، مولی سولها، آلفی سولها می‌باشد (سرمدیان و جعفری، ۱۳۸۰). به‌لحاظ پوشش گیاهی، مهمترین تیپ‌های جنگلی موجود که سطح قابل ملاحظه‌ای را تشکیل می‌دهد، شامل راش - ممرز، راش خالص، راش - توسکا، راش - پلت و بلوط - ممرز می‌باشد (ساجدی، ۱۳۸۱).



جنگل خیرود کنار - نوشهر

نم‌خانه (a)، گرازبن (b)

شکل ۱- موقعیت مناطق مورد بررسی (نم‌خانه و گرازبن)

پس از انجام عملیات صحرایی و برداشت میدانی، داده‌ها سازماندهی و در نرم افزار Excel ذخیره گردیدند. انجام تجزیه و تحلیل و سنتز اطلاعات با نرم افزار SPSS صورت گرفت که برای هر منطقه به صورت جداگانه یک بانک اطلاعاتی در این نرم‌افزار طراحی شد. برای مشخص کردن پراکنش درختان در

مناطق مورد مطالعه، ابتدا به وسیله متر و آزیموت برداشت صورت گرفت سپس توسط نرم افزار *Autocad* نقشه پراکنش ترسیم گردید. به منظور تعیین الگوی مکانی، تابع K معرفی شده توسط راپیلی^۱، ۱۹۷۷ که برای مدت زمان طولانی و به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته و حتی در قالب یک استاندارد در منابع آمار مکانی از آنها یاد شده است (راپیلی، ۱۹۸۱؛ دیگل^۲، ۱۹۸۳؛ کریسی^۳، ۱۹۹۳) به کار گرفته شد. البته محدودیت‌هایی در کاربرد این تابع وجود دارد که از جمله آن، می‌توان به کاربرد چنین تابعی برای محیط‌های همگن و هم‌چنین در نظر گرفتن وزن یا ارزش مشابه به کلیه نقاط موجود در فضای مورد بررسی اشاره نمود. بنابراین این ابزار نمی‌تواند برای آنالیز الگوی مکانی در محیط‌های ناهمگن با شرایط متفاوت مناسب باشد (مارکون و پیچ^۴، ۲۰۰۳).

برای برآورد تابع می‌توان به اصول برنولی اشاره کرد که بر اساس آن، احتمال وجود یک همسایه در اطراف نقطه i در محدوده مورد بررسی به مساحت ds و در دایره‌ای به شعاع r معادل $\lambda r ds$ می‌باشد. تعداد همسایه‌های مورد انتظار در این دایره، برابر $v(r) = I \pi r^2$ بوده که از جمع تعداد نقاط مورد انتظار در بررسی مقدماتی حاصل شده است. در این روش، تخمین‌گر مقدار $V(r)$ ، متوسط تعداد همسایه‌های مشاهده شده در اطراف نقطه i می‌باشد (مارکون و پیچ^۴، ۲۰۰۳).

اصل دیگر برنولی به وسیله بررسی یک همسایه در اطراف نقطه i می‌باشد که در این شرایط برای کل منطقه در نظر گرفته می‌شود. احتمال بروز چنین شرایطی $I A ds$ بوده و تعداد همسایگان مورد انتظار در داخل ناحیه A برابر و تخمین‌گر آن معادل $N-I$ است.

در محیط ناهمگن، تعدادی نقاط به عنوان نمونه N_{sk} (Case) و بقیه نقاط به عنوان نقاط کنترل $(N_{controls})$ مد نظر قرار می‌گیرند. اصل برنولی متشکل از بررسی نمونه‌ها بین کلیه نقاط همسایه I می‌باشد. احتمال بروز آن حاصل نسبت نمونه‌ها به مجموع تعداد نقاط نمونه و کنترل واقع شده در داخل منطقه مورد بررسی (دایره‌ای به شعاع r یا کل منطقه) است. اگر دو نقطه i و j به عنوان نمونه و کنترل بوده و فاصله بین آنها $r > 0$ باشد، میزان شاخص $c_{sk}(i, j, r)$ برابر یک خواهد بود، در غیر این صورت، دو احتمال به شرح زیر وجود خواهد داشت (مارکون و پیچ^۴، ۲۰۰۳):

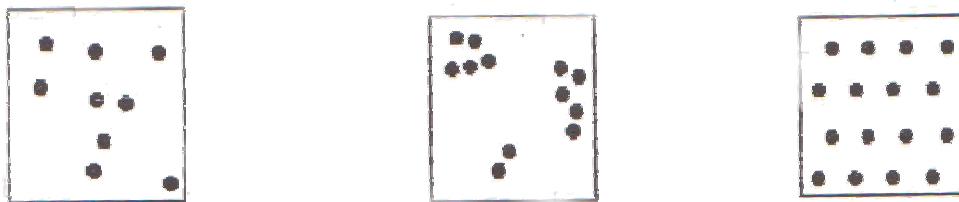
$$\frac{1}{N_{sk}} \sum_{i=1}^{N_{sk}} \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^{N_{sk}} C_{sk}(i, j, r)}{\sum_{j=1, i \neq j}^{N_{sk}} C(i, j, r)}$$

با توجه به موارد یاد شده می‌توان شکل تعمیم یافته (اصلاح شده) تابع k را به صورت زیر ارائه نمود:

$$K_{sk}^1(r) = \frac{\sum_{i=1}^{N_{sk}} \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^{N_{sk}} C_{SK}(I, J, R)}{\sum_{j=1, i \neq j}^{N_{sk}} C(i, j, r)}}{N_{SK}} / \frac{N_{SK} - 1}{N - 1} \quad M_{Cases}(r) = \sum_{i=1}^{N_{Cases}} \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^{N_{Cases}} C_{Cases}(i, j, r)}{\sum_{j=1}^{N_{Controls}} C_{Controls}(i, j, r)} / \frac{N_{Cases} - 1}{N_{Controls} - 1}$$

¹ Ripley
² Diggle
³ Cressie
⁴ Marcon & puech

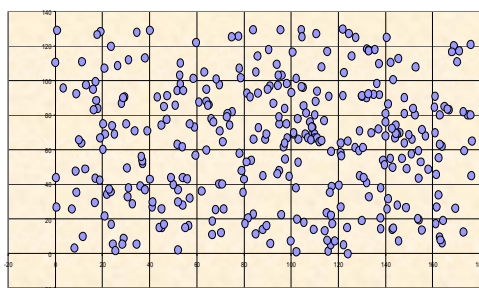
در انجام تابع M فرض صفر مبنی بر این خواهد بود که الگوی پراکنش به صورت تصادفی می باشد که این فرض با استفاده از آزمون مونت کارلو مورد بررسی قرار می گیرد. چنانچه مقدار تابع M محاسباتی در محدوده حداقل و حداکثر از توزیع تصادفی (پواسون) قرار گیرد، الگوی پراکنش به صورت تصادفی و اگر بیشتر از میزان حداکثر تابع باشد، الگوی پراکنش به صورت خوشه‌ای خواهد بود (مارکون و پیچ، ۲۰۰۳) (شکل ۲).



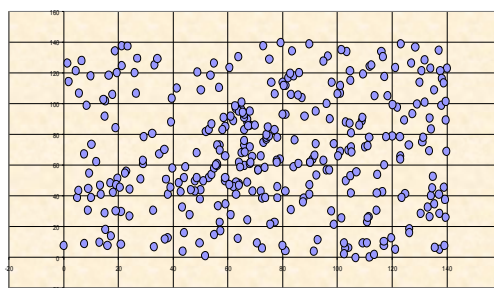
شکل ۲- سه نوع پراکنش مکانی: الف- یکنواخت، ب- کپه‌ای و ج- تصادفی

نتایج

با توجه به نقشه پراکنش خشکه‌دارها در مناطق مختلف مشاهده می شود که فراوانی خشکه‌دارها و یا تعداد آنها در منطقه مدیریت نشده به میزان ۱۵ اصله و در منطقه مدیریت شده ۱۳ اصله می باشد. همچنین شکل ۳ و ۴ نحوه پراکنش خشکه‌دار در دو منطقه مدیریت نشده و مدیریت شده را نشان می دهد.



شکل ۴- نقشه پراکنش خشکه‌دارها در منطقه مدیریت شده



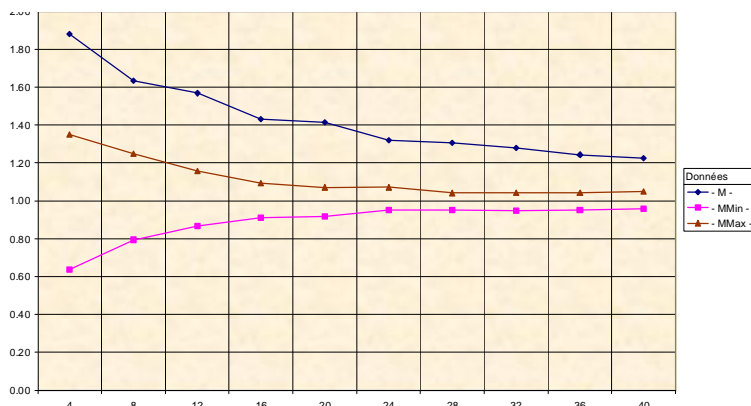
شکل ۳- نقشه پراکنش خشکه‌دارها در منطقه مدیریت نشده

نتایج حاصل از بررسی الگوی پراکنش با استفاده از تابع M در منطقه مدیریت نشده نشان می دهد که پراکندگی خشکه‌دارها به صورت خوشه‌ای بوده و در فاصله ۴ تا ۴۰ متری مقدار تابع M تفاوت محسوسی را نشان نمی دهد (شکل ۵).



شکل ۵- مقادیر تابع M در منطقه مدیریت نشده (MMin = مقدار حداقل تابع و MMax = مقدار حداکثر تابع M)

همچنین الگوی پراکنش خشکه‌دارها در منطقه مدیریت شده نیز به صورت خوشه‌ای بوده به طوری که مقدار تابع در فاصله ۴ تا ۴۰ متری دارای تفاوت زیادی می‌باشد (شکل ۶).



شکل ۶- مقادیر تابع M در منطقه مدیریت شده (MMin = مقدار حداقل تابع و MMax = مقدار حداکثر تابع M)

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه ساختار مکانی در یک اکوسیستم جنگلی که از ضروریات و مقدمات مدیریت جنگل می‌باشد، در قالب علم اکولوژی قابل بررسی است. در حقیقت با دستیابی به این شاخص است که می‌توان بر عوامل طبیعی اکولوژیک مانند رقابت در اکوسیستم جنگلی، اعمال مدیریت نمود. بر این اساس می‌توان این گونه بیان داشت که پراکنش و تراکم خشکه‌دارها در یک جنگل طبیعی می‌تواند معیار مناسبی جهت حفظ ساختار ایده‌آل و طبیعی جنگل به کار گرفته شود. به طوری که حجم و فراوانی معینی از خشکه‌دارها در مکان و زمان معین نشان دهنده پایداری یا عدم پایداری توده جنگلی می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که خشکه‌دارها از لحاظ ساختار مکانی در یک جنگل مدیریت نشده نسبت به توده‌های مدیریت شده در وضعیت مطلوب‌تری

قرار گرفته‌اند و از لحاظ طبقه قطری، دامنه وسیع‌تری را پوشش می‌دهند. عدم وجود چنین شرایطی در منطقه مدیریت شده متأثر از نحوه مدیریت در توده و به‌دنبال آن ساختار توده‌جنگلی می‌باشد که مدیریت (بهره‌برداری) به کوتاه شدن سیکل طبیعی توده‌جنگلی می‌انجامد. بنابراین پایه‌های خشک‌دار در قطر پایین‌تری به مرحله خشک‌شدن رسیده و پایه‌های قطور قبل از رسیدن به مرحله خشک‌دار در اثر اعمال مدیریت قطع خواهند شد.

در ارتباط با الگوی پراکنش خشک‌دارها، نتایج حاصل از محاسبه تابع M نشان می‌دهد که ساختار مکانی خشک‌دارها در توده مدیریت‌شده از ۴ متری شروع شده و تا ۴۰ متری ادامه می‌یابد که در این دامنه پراکنش الگوی مکانی به‌صورت خوشه‌ای قابل مشاهده می‌باشد. در منطقه مدیریت‌نشده الگوی مکانی، همانند منطقه مدیریت‌شده بود، با این تفاوت که در منطقه مدیریت‌شده روند خوشه‌ای بودن دارای شدت بیشتری می‌باشد.

این نتیجه موید این نکته است که در نحوه برداشت پایه‌ها در منطقه مدیریت‌شده باید با دقت بیشتری اقدام به نشانه‌گذاری کرد تا روند و شدت خوشه‌ای شدن به‌حالت منطقه مدیریت‌نشده نزدیک شود.

منابع

- ۱- اخوان، ر.، زبیری، م.، زاهدی امیری، ق.، نمیرانیان، م.، ماندالاز، د.، ۱۳۸۵. بررسی ساختار مکانی و برآورد موجودی حجمی جنگل‌های خزری با استفاده از روش زمین آمار. مجله منابع طبیعی ایران. ۵۹(۱). ۸۹-۱۰۹.
- ۲- بصیری، ر.، سهرابی. ه.، مزین. م.، ۱۳۸۵. تحلیل آماری الگوی پراکنش مکانی گونه‌های درختی در منطقه کامیشله مریوان. مجله منابع طبیعی ایران. ۵۹(۳). ۵۷۹-۵۸۸.
- ۳- جزیره ای، م.، (۱۳۸۴). نگهداشت جنگل، ۲۳۱ صفحه.
- ۴- حبشی، ه.، (۱۳۷۶). بررسی اهمیت خشکه داران در جنگلهای بکر راش منطقه واز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور. ۵۳ صفحه.
- ۵- حبشی، ه.، حسینی، س.م.، محمدی، ج.، رحمانی، ر.، ۱۳۸۶. تعیین الگوی پراکنش و ساختار در جنگل آمیخته راش شصت کلا گرگان. فصل نامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۵(۱). ۵۵-۶۴.
- ۶- علوی، س.ج.، زاهدی امیری، ق. و مروی مهاجر، م.ر.، ۱۳۸۴. تعیین الگوی مکانی گونه ملج در جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی در جنگل‌های آموزشی و پژوهشی خیرود کنار، مجله منابع طبیعی ایران. ۵۸ (۴): ۷۹۳-۸۰۵.
- ۷- متاجی، ا.، بابایی کفاکی، س.، صفایی، ح.، کیادلیری، ه.، ۱۳۸۷. الگوی مکانی حفره‌های تجدید حیات در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده، در جنگل‌های طبیعی راش شرقی منطقه خیرود کنار نوشهر. فصل نامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۶(۱). ۱۵۷-۱۴۹.
- ۸- متاجی، ا.، (۱۳۸۵). جزوه درسی جنگلشناسی تکمیلی. ۵۱ صفحه.
- ۹- اعتماد، و.، ۱۳۷۳. بررسی تغییرات کمی و کیفی ناشی از یک دوره طرح جنگلداری بر روی موجودی سرپا در بخش نم‌خانه جنگل خیرودکنار نوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۰۲ صفحه.
- ۱۰- سرمردیان، ف. و جعفری، ۱۳۸۰. بررسی خاک‌های جنگلی ایستگاه تحقیقاتی آموزشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (خیرودکنار نوشهر)، مجله منابع طبیعی ایران، ویژه نامه سال ۱۳۸۰، ۱۰۳ صفحه.
- 11- Ludwig, J.A., Reynolds, J.F., (1988). Statistical Ecology, A primer on methods and computing, John wiley and sons, 337 pp.
- 12- Ripley B.D., 1977. modeling spatial pattern. Sournal of the Royal Statistical society, B39: 172-212.
- 13- Ripley B.D., 1981. spatial statistical. John wiley & sons, newyork, 255 p.
- 14- Diggle p.s., 1983. statistical Analysis of spatial point patterns. Academic press, London. 148p.
- 15- Cressie N.A., 1993. Statistical for spatial data. Wiley series in probability and math emetical statisticsl. 900p.
- 16- Marcon, E.and peach, F., 2003. Genera lization Ripley's K fansion to in homogeneous populations. University of paris I-CNRS, 19p.
- 17- Christensen, M., Hahn, K., P.Mountford, e., Oder, P., Standovar, T., 2005. Dead wood in European beech (Fagus Sylvatica) forest reserves.Forest Ecology and Management, Vol 210. 267-282.
- 18- Nascimbene, J ., (2006). The role of different types of dead wood for lichen diversity in a subalpine forest of the Italian Alps.
- 19- Nilsson, G., Niklasson, M., Hedine, J., M. Gutowski, J., Linder, P., Ljungberg, H., (2002). Densities of large living and dead tree in old- growth temperate and boreal forest . Forest Ecology and Management. Vol 161.pp 189-204.