نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیستم، شماره سوم، ۱۳۹۲
http://jwfst.gau.ac.ir

مقایسه الگوی پراکنش گونه‌های میوه‌ای در جنگل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده هیرکانی (مطالعه موردی: جنگل‌های سری ۷ نیرنگ– نوشهر)

[*]افسانه خلیلی[۱]، هادی کیادلیری[۲]، رضا اخوان[۳] و اسداله متاجی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشکده علوم جنگل، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، [۲]استادیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، [۳]استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، [۴]دانشیار دانشکده علوم جنگل، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۰

چکیده

یکی از اجزای اصلی اکوسیستم‌های جنگلی گونه‌های میوه‌ای هستند که به‌دلیل نقش‌های اکوسیستمی مهمی که دارند برنامه‌ریزی و مدیریت برای حفظ این گونه‌ها یکی از اهداف اصلی و تاکید شده سازمان‌های حفاظت جهانی است. بنابراین با توجه به اهمیت زیاد گونه‌های میوه‌ای از جنبه‌های مختلف اکولوژیک و اقتصادی، این پژوهش با هدف بررسی و مقایسه گونه‌های میوه‌ای در جنگل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده در جنگل‌های سری ۷ نیرنگ نوشهر انجام شد. به این منظور دو پارسل مدیریت شده و مدیریت نشده به‌ترتیب با مساحت ۵۱ هکتار و ٤٠ هکتار با شرایط فیزیوگرافی تقریباً مشابه انتخاب و سپس آماربرداری ۱۰۰ درصد از همه درختان میوه‌ای به‌همراه ثبت موقعیت مکانی این درختان در منطقه و نوع گونه صورت گرفت. برای دست‌یابی به الگوی مکانی گونه‌ها از تابع K رایپلی استفاده شد و فرض تصادفی بودن الگوی پراکنش گونه‌ها با استفاده از آزمون مونت‌کارلو مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست آمده از این بررسی نشان داد که گونه‌های ولیک، خرمندی، ازگیل، آلوچه و انجیر در پارسل‌های مورد بررسی وجود دارند؛ به‌طوری‌که فراوانی گونه خرمندی و ولیک در هر دو پارسل زیاد بوده، اما فراوانی خرمندی در منطقه مدیریت نشده در مقایسه با منطقه مدیریت شده بیش‌تر است. همچنین الگوی پراکنش مکانی گونه‌های میوه‌ای در هر دو پارسل در فواصل نزدیک خوشه‌ای و در فواصل بیش‌تر تصادفی است. فراوانی کم‌تر گونه خرمندی در منطقه مدیریت شده در مقایسه با منطقه

[*] مسئول مکاتبه: af_khalili_2006@yahoo.com

مدیریت نشده ناشی از برداشت این گونه توسط روستاییان حاشیه جنگل می‌باشد که با اعمال مدیریت در جنگل موردنظر الگوی خوشه‌ای در فواصل نزدیک (تا ۱۷ متر) افزایش پیدا کرده است. در نهایت می‌توان گفت که الگوی کلی مکانی گونه‌های میوه‌ای در پارسل مدیریت شده نسبت به پارسل مدیریت نشده تغییر چندانی نکرده است، چون بذر فراوانی که درختان میوه‌ای تولید می‌کنند و همچنین کم‌نیاز بودن و پیشگام بودن آن‌ها اثرات اقدامات مدیریتی را تا حدود زیادی خنثی می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: گونه‌های میوه‌ای، الگوی پراکنش مکانی، مدیریت جنگل

مقدمه

آگاهی از زیست‌شناسی گونه‌های درختی در جنگل به‌منظور درک برخی از جنبه‌های الگوهای مکانی درختان لازم است؛ به‌دلیل این که هر گونه درختی از نظر شکل (ریشه، ساقه و تاج)، اندازه، دیرزیستی، دوره تولید بذر و فنولوژی منحصر به‌فرد است (پیت و کریستنسن، ۱۹۸۷). گونه‌های میوه‌ای از جمله گونه‌های کلیدی هستند (مکارتی و همکاران، ۲۰۰۲) که در آشکوب‌های تحتانی واقع شده، نور کم‌تری به آن‌ها می‌رسد و برای گل‌دهی و میوه‌دهی نیاز به نور زیادی دارند. شناسایی گونه‌های کلیدی مشکل است زیرا گمان می‌شد که گونه‌های غالب[1] نقش گونه‌های کلیدی را در اکوسیستم‌های جنگلی بازی می‌کنند. با این وجود شناسایی گونه‌های کلیدی ما را در درک بهتر این گونه‌ها هدایت خواهد کرد و از دست دادن این گونه‌ها تأثیر به‌سزایی بر کارایی اکوسیستم خواهد گذاشت، چرا که این گونه‌ها سبب حفظ تنوع ژنتیکی، پراکنش ژنی گونه‌ها (استویان و واگنر، ۲۰۰۱)، ساختار و ارگانیسم‌های تمام جوامع جنگلی می‌شوند و بهترین نواحی را برای حفظ تنوع زیستی فراهم می‌کنند (بارنز و همکاران، ۱۹۹۷). ویژگی بارز این گونه‌ها این است که فراوانی و غالبیت کمی داشته و آشیان اکولوژیک آن‌ها به‌سختی قابل تشخیص است. علاوه‌بر این، از این جهت که بذرهایشان به‌مدت طولانی قادر به زندگی در خاک می‌باشند، جزو گونه‌های پیشگام جوامع جنگلی هستند (دالینگ و همکاران، ۱۹۹۸). بنابراین حفاظت و شناخت دقیق شرایط رویشگاهی این گونه‌ها کمک شایانی در برنامه‌های حفظ، احیا و توسعه آنها خواهد کرد. به‌طور قطع گونه‌های گیاهی به‌طور اتفاقی در یک منطقه ظهور پیدا نمی‌کنند و هر گونه گیاهی آیینه تمام نمای شرایط رویشگاهی خود است.

1- Dominant

به‌رغم آگاهی نسبت به اهمیت ویژه گونه‌های میوه‌ای جنگل از جنبه‌های مختلف دارویی (خوشبخت و هامر، ۲۰۰۵؛ هسیس فرگولار، ۲۰۰۵)، اقتصادی و منبع غذایی مهم برای حیات‌وحش به‌ویژه پرندگان؛ در طرح‌های جنگل‌داری به ارزش یادشده در مورد این درختان توجهی نمی‌شود؛ اما حذف این گونه‌ها سبب بر هم خوردن زنجیره غذایی و تعادل اکولوژیک و حتی تغییر در آشیان اکولوژیک برخی از موجودات می‌شود. این ویژگی‌ها نیاز به مدیریت گونه‌های میوه‌ای را در سطح کلان دو چندان می‌کند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهند که فعالیت‌های انسانی و شیوه‌های مدیریتی از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکنش و تراکم این درختان هستند و تأثیر قابل‌توجهی بر موقعیت‌های مکانی این گونه‌ها دارند (دالینگ و همکاران، ۱۹۹۸؛ استویان و واگنر، ۲۰۰۱؛ مکارتی و همکاران، ۲۰۰۲؛ هسیس فرگولار و همکاران، ۲۰۰۵). الگوهای مکانی به‌دلیل عوامل مختلف مانند پراکنش بذر، رقابت بین‌گونه‌ای و درون‌گونه‌ای، آشوب‌های داخل اکوسیستم، عوامل گیاه‌خواری و یا ناهمگنی‌های محیطی ایجاد می‌گردند که ممکن است هر کدام به تنهایی یا مجموعه‌ای از آن‌ها سبب شکل‌گیری الگو در مقیاس‌های مختلف شوند (ویگاند و مولونی، ۲۰۰٤). به‌طورکلی سه نوع الگوی مکانی اصلی در طبیعت وجود دارد: ۱- خوشه‌ای[1] یا تجمعی[2]، ۲- منظم[3] یا یکنواخت[4] و ۳- تصادفی[5]. در صورت وجود محیط‌های ناهمگن و نبود شرایط مساعد برای موجودات زنده، پراکنش آن‌ها بیش‌تر در مناطقی است که دارای شرایط زیستی بهتر بوده و موجب تشکیل الگوی خوشه‌ای می‌شود (اردکانی، ۲۰۰۱). به‌عبارت دیگر، هنگامی‌که حضور یک فرد در یک مکان به حضور افراد دیگر در آن مکان وابسته باشد، الگوی پراکنش خوشه‌ای یا تجمعی است (مقدم، ۲۰۰۱). پراکنش منظم یا یکنواخت ناشی از توزیع یکنواخت منابع غذایی و حیاتی موردنیاز موجودات است (اردکانی، ۲۰۰۱) که معمولاً زمانی به‌وجود می‌آید که قلمرو افراد معین بوده و این محدوده‌ها برابر و یکسان باشند (مقدم، ۱۳۸۰). وقتی حضور یک فرد بر حضور فرد دیگر تأثیر زیادی نداشته باشد، پراکنش افراد تصادفی است (مقدم، ۲۰۰۱). الگوی تصادفی در نتیجه مرگ و میر وابسته به تراکم، همگنی رویشگاه و یا در مرحله تغییر الگو از حالت خوشه‌ای به منظم نیز مشاهده می‌گردد (ری‌بورن، ۲۰۱۱).

1- Cluster
2- Aggregate
3- Regular
4- Uniform
5- Random

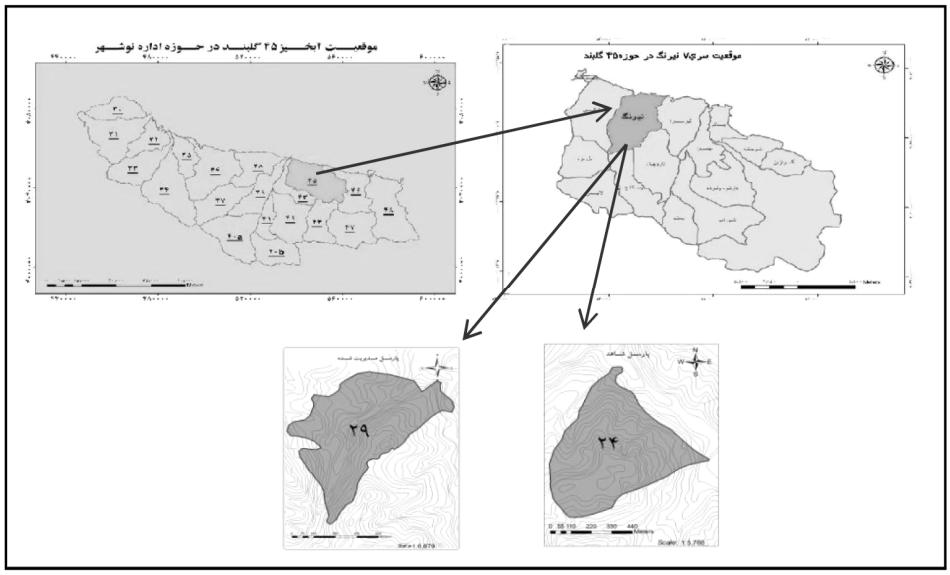
حمزه‌پور و همکاران (۲۰۱۰) اعلام کردند که درختان گلابی وحشی در منطقه سپیدان فارس در دامنه‌های شمالی (شمال‌غربی و شمال‌شرقی)، شیب‌های ۵۰-۴۰ درصد و دامنه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۲۵۰ متر از سطح دریا بیش‌ترین حضور را داشته و در دامنه‌های رو به جنوب به‌ندرت رویش دارند. همچنین شکل زمین و حاصل‌خیزی خاک را از عوامل مؤثر در تعیین گسترش‌گاه گونه گلابی وحشی در منطقه سپیدان فارس تشخیص دادند. بصیری و همکاران (۲۰۰۶) الگوی مکانی درختان بلوط، گلابی و ولیک را با استفاده از شاخص‌های مختلف در منطقه قامیشله مریوان، خوشه‌ای تشخیص دادند. براساس نتایج پژوهش‌های فتحی (۲۰۰۸) جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا در پراکنش گلابی وحشی و خصوصیات کمی و کیفی آن نقش مهمی دارند. همچنین عناصر غذایی خاک در تفکیک گروه گونه اکولوژیک گلابی وحشی در منطقه زردلان استان ایلام مهم‌ترین نقش را داشتند. شیخ‌الاسلامی و همکاران (۲۰۱۱) الگوی پراکنش گونه گیلاس وحشی را در منطقه پجیم بهشهر با استفاده از روش میانگین مربعات، الگوی بینابین تجمعی و تصادفی تعیین کردند. استایلز (۱۹۸۰) در مطالعه‌ای که در شرق جنگل‌های خزان‌کننده در آمریکا انجام داد به این نتیجه دست یافت که بیش‌ترین درصد پراکنش بذر و میوه‌خواری توسط پرندگان میوه‌خوار در طول مدت مهاجرتشان در پاییز رخ می‌دهد، زیرا میوه این گونه‌ها کربوهیدرات زیادی دارند که موجب تولید انرژی در بدن پرندگان می‌شود. مطالعات مارتین (۱۹۸۵) نشان می‌دهد که پرندگان مهاجر رویشگاه‌های جنگلی جوان (تقریباً ۲۵ ساله) را در پاناما انتخاب می‌کنند که بیانگر فراوانی میوه‌ها در این رویشگاه‌ها است. مطالعات مکارتی و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که میوه‌خوارها از گونه‌هایی که بیوماس بیش‌تری تولید می‌کنند، تغذیه می‌نمایند. در واقع میوه‌های تابستانی بیش‌ترین ماده مغذی (شامل بیش‌ترین کربوهیدرات) را دارند و میوه به‌عنوان یک منبع غذایی مهم برای حیوانات وحشی به‌ویژه پرندگان مهاجر می‌باشد. مطالعات کلارک و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد که بذر درختان میوه‌ای در زیر این درختان متمرکز شده که این امر بیانگر الگوی پراکنش خوشه‌ای است. مطالعات هسیس فرگولار و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که میوه ازگیل به‌عنوان یک ماده غذایی مهم برای افراد محلی در ترکیه بوده و همچنین از آن برای درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود. مطالعات سرک و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که گونه ولیک[1] بزرگ‌ترین گونه در میان خانواده Maloideae بوده و ترکیه یکی از مراکز ژنی آن می‌باشد. بیش از ۲۰ گونه از آن در کشور ترکیه وجود دارد که از میوه‌های آن به‌عنوان غذا استفاده می‌شود.

1- *Crataegus*

با توجه به اهمیت گونه‌های میوه‌ای در اکوسیستم‌های جنگلی، هدف از این پژوهش مقایسه وضعیت گونه‌های میوه‌ای در جنگل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده و بررسی اثر مدیریت بر فراوانی، نوع و الگوی پراکنش مکانی گونه‌های میوه‌ای می‌باشد. با بررسی سوابق پژوهش مشخص شد که تاکنون پژوهشی در زمینه بررسی وضعیت گونه‌های میوه‌ای جنگل در کشور انجام نشده و از این منظر این بررسی کاملاً جدید است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: به‌منظور انجام این پژوهش دو منطقه مدیریت شده (پارسل ۲۹) و مدیریت نشده (پارسل ٢٤) به‌ترتیب با مساحت ۵۱ و ٤٠ هکتار با شرایط تقریباً مشابه در جنگل‌های سری ۷ نیرنگ واقع در نوشهر انتخاب شدند (شکل ۱). دامنه ارتفاعی در هر دو منطقه مورد بررسی، از ۵۰ متر از سطح دریا تا ۳۵۰ متر متغیر است. جهت عمومی در هر دو منطقه شمال‌شرقی با دامنه شیب بین ۸۰-۰ درصد، الگوی ساختاری توده‌ها دانه‌زاد ناهمسال نامنظم با تیپ غالب ممرز- انجیلی و تاج پوشش حدود ۷۵ درصد است که دارای زادآوری به‌نسبت ضعیفی می‌باشد. این محدوده از نهشته‌های دوران دوم زمین‌شناسی تشکیل‌یافته و از نظر چینه‌شناسی از رسوبات دوره‌های کرتاسه ژوراسیک می‌باشد. نوع سنگ مادری در هر دو منطقه به‌طور عمده مارن، آهک مارنی با مختصری آهک کریستال است و سنگ مادری دارای نفوذپذیری و پایداری کم می‌باشد. خاک این مناطق بسته به شیب و توپوگرافی محل، به‌نسبت عمیق تا عمیق و دارای بافت کمی سنگین تا سنگین با درصد زیاد رس می‌باشد. براساس آمار ایستگاه کلیماتولوژی نوشهر و با توجه به گرادیان بارش، میزان بارندگی سالانه در منطقه مورد مطالعه ۹۷۳/۵ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در منطقه مدیریت شده دو دوره طرح جنگل‌داری تهیه و اجرا شده، ولی در منطقه مدیریت نشده تاکنون دخالتی صورت نگرفته است (طرح جنگل‌داری نیرنگ، ۲۰۰۷).



شکل ۱- موقعیت مناطق مورد بررسی.

روش بررسی: ابتدا با جنگل‌گردشی در مناطق مورد بررسی نوع گونه‌ها تشخیص داده شد. سپس آماربرداری ۱۰۰ درصد از همه درختان میوه‌ای به‌همراه ثبت موقعیت مکانی آن‌ها در کل پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده به‌ترتیب با مساحت ۵۱ و ٤٠ هکتار صورت گرفت.

از آن‌جا که در جنگل‌های هیرکانی شمال کشور، فاصله درختان معمولاً کم بوده و دقت دستگاه GPS در بهترین حالت ۵ متر می‌باشد، برای ثبت مختصات درختان موجود باید از روش فاصله- آزیموت (موئر، ۱۹۹۳) استفاده می‌شد. به این صورت که ابتدا درختی به‌عنوان نقطه مبنا انتخاب و با دستگاه GPS تعیین مختصات می‌گردید، سپس فاصله و آزیموت درختان میوه تا جایی‌که امکان دید وجود داشت (حدود ۱۰ متر) با متر و قطب‌نمای سونتو اندازه‌گیری و تعیین می‌شد. سپس این فاصله و آزیموت با استفاده از روابط مثلثاتی به مختصات دکارتی (x, y) تبدیل می‌گردید. در مرحله بعد این مختصات به مختصات نقطه مبنا اضافه و در نتیجه مختصات درختانی که در اطراف نقطه مبنا و با فاصله مشخصی از آن قرار داشتند، به‌دست می‌آمد. برای درختانی که در فاصله بیش از ۱۰ متری قرار گرفته بودند، یک نقطه مبنای جدید در نظر گرفته می‌شد که با دستگاه GPS مکان‌یابی می‌گردید. به‌همین ترتیب فاصله و آزیموت هر درخت نسبت به درخت قبلی سنجیده و به مختصات UTM

تبدیل می‌شد. پس از ثبت فاصله و آزیموت هر درخت در فرم آماربرداری، شماره درخت در فرم آماربرداری با رنگ بر روی تنه درخت نیز ثبت شد تا هم محل درختان ثبت شده مشخص باشد و هم درختی به‌طور اشتباهی دوباره اندازه‌گیری نشود. در فرم آماربرداری برای هر درخت علاوه بر فاصله و آزیموت، نوع گونه‌های میوه‌ای نیز در تمام سطح دو پارسل مورد بررسی ثبت گردید.

تابع رایپلی: متداول‌ترین روش به‌منظور بررسی الگوی مکانی روش قطعه نمونه با مساحت ثابت و روش‌های فاصله‌ای است (استاماتلوس و پانورگیاس، ۲۰۰۵) که هر کدام از این دو روش دارای مشکلات و محدودیت‌های خاص خود هستند (تحت‌تأثیر بودن روش اول از مساحت قطعه نمونه در الگوهای غیرتصادفی و مشکل اندازه‌گیری فواصل در مناطق شیب‌دار در روش دوم). در صورتی‌که توده جنگلی آماربرداری ۱۰۰ درصد شود، معمولاً از ۳ روش کوادرات‌های پیوسته، شاخص نزدیک‌ترین همسایه و تابع K رایپلی (رایپلی، ۱۹۷۷) استفاده می‌شود. در روش کوادرات، نقاط داخل هر کوادرات مورد بررسی قرار می‌گیرد، در حالی‌که نقاط بین کوادرات‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند که این امر سبب ایجاد اشتباه در تعیین الگو می‌گردد (عرفانی‌فرد و همکاران، ۲۰۰۸). شاخص نزدیک‌ترین همسایه هم به‌دلیل این که فقط از فاصله درخت تا نزدیک‌ترین همسایه‌اش استفاده می‌کند، در تشریح الگو در فواصل و مقیاس‌های مختلف ناتوان است. در حالی‌که تابع K رایپلی براساس اندازه‌گیری فواصل بین تمام جفت نقاط (درختان) موجود، الگوهای مکانی را در مقیاس‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌دهد. این تابع برای یک الگوی نقطه‌ای مشخص به‌صورت رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

$$K_{(r)}=\frac{\bar{n}_{(r)}}{\rho} \qquad (۱)$$

به‌طوری‌که $\bar{n}_{(r)}$: میانگین تعداد درختان همسایه‌ای است که به شعاع r از یک درخت قرار گرفته و ρ: تراکم (تعداد در واحد سطح) می‌باشد. امروزه به‌جای تابع K رایپلی از شکل اصلاح شده آن یعنی تابع L که توسط بساگ (۱۹۹۷) ارایه شده، استفاده می‌شود که حالت خطی تابع K است و نیز واریانس K را تثبیت می‌کند (کرسی، ۱۹۹۳). همچنین نمایش و تفسیر تابع L نسبت به تابع K ساده‌تر بوده که به‌صورت رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

$$L_{(r)}=\left(\frac{\kappa(r)}{\pi}\right)^{۰/۵}-r \qquad (۲)$$

حال اگر مقدار تابع L برابر صفر باشد، نشان‌دهنده الگوی تصادفی، اگر بزرگ‌تر از صفر باشد نشان‌دهنده الگوی خوشه‌ای و اگر کوچک‌تر از صفر باشد نشان‌دهنده الگوی منظم است. در روش رایپلی برای آزمون معنی‌دار بودن تفاوت الگوی مشاهده شده با الگوی تصادفی (فرض صفر)، حدود اعتماد با استفاده از آزمون مونت‌کارلو محاسبه و ترسیم می‌گردد؛ به‌طوری‌که اگر تابع L در داخل این محدوده قرار گیرد، نشان‌دهنده وجود الگوی تصادفی، اگر بالاتر از آن واقع شود، نشان‌دهنده الگوی خوشه‌ای و اگر پایین‌تر از این محدوده واقع شود، نشان‌دهنده الگوی منظم است (اخوان و همکاران، ۲۰۱۰). شاخص رایپلی ابزار قدرتمندی است که می‌تواند در تمام مقیاس‌ها مورد استفاده قرار گیرد که در این بررسی تنها از حالت تک‌متغیره[1] این شاخص استفاده شده است. در این پژوهش برای محاسبه حدود مونت‌کارلو، ۹۹ بار شبیه‌سازی الگوی مکانی به‌وسیله نرم‌افزار Programita Ver. 2010 (ویگاند و مولونی، ۲۰۰٤) تا شعاع ۱۰۰ متری با استفاده از گزینه منطقه ناهمگن[2] نرم‌افزار انجام شد.

نتایج

درختان میوه‌ای که در این مطالعه در مناطق مورد بررسی یافت شدند شامل گونه‌های آلوچه (*Prunus divaricata*)، انجیر (*Ficus carica*)، ولیک (*Crataegus aronia*)، ازگیل (*Mespilus germanica*) و خرمندی یا کلهو (*Diospyrus lotus*) بودند که به‌ترتیب در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده به تعداد ۱۸٤۸ و ۱۸۳۵ پایه شمارش شدند (جدول ۱).

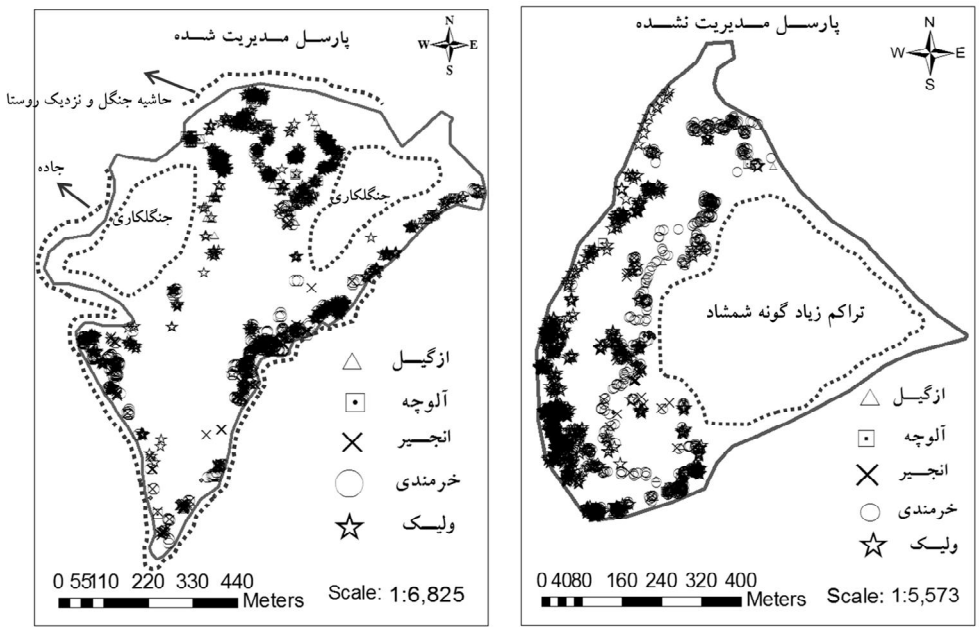
جدول ۱- فراوانی مطلق گونه‌های میوه‌ای در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.

گونه	تعداد	
	پارسل مدیریت شده	پارسل مدیریت نشده
ولیک	۹۲۵	۷۵۸
خرمندی	۵۰۰	٦۷۱
آلوچه	٤٦	٦۹
انجیر	۱۸٤	۸۳
ازگیل	۱۸٦	۲۱۱
سایر گونه‌ها*	۷	٤۳
جمع	۱۸٤۸	۱۸۳۵

* توت و انگور

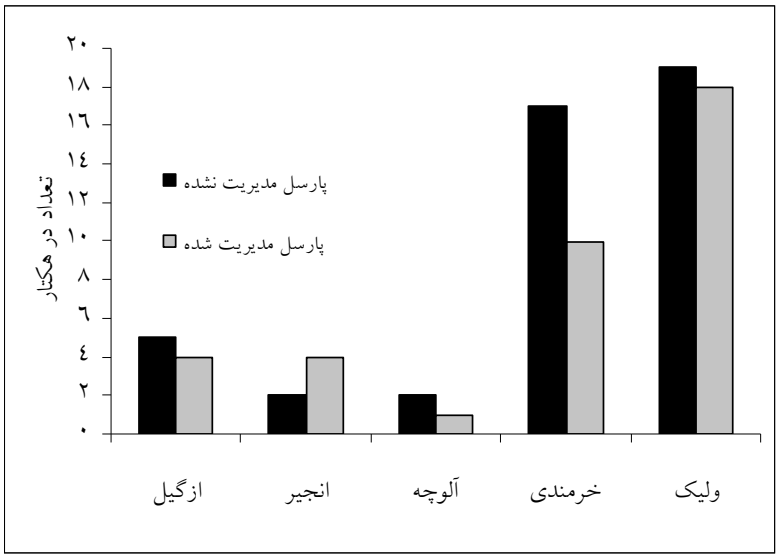
1- Univariate
2- Heterogeneous Poisson

با توجه به نقشه پراکنش گونه‌های میوه‌ای در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده (شکل ۲)، ملاحظه می‌گردد گونه‌های میوه‌ای در پارسل مدیریت نشده در جهت‌های شمال‌غربی و جنوب‌غربی بیش‌ترین حضور را دارند، ولی در پارسل مدیریت شده در جهت‌های شمال‌شرقی، جنوب‌شرقی و جنوب‌غربی بیش‌ترین حضور را دارند.



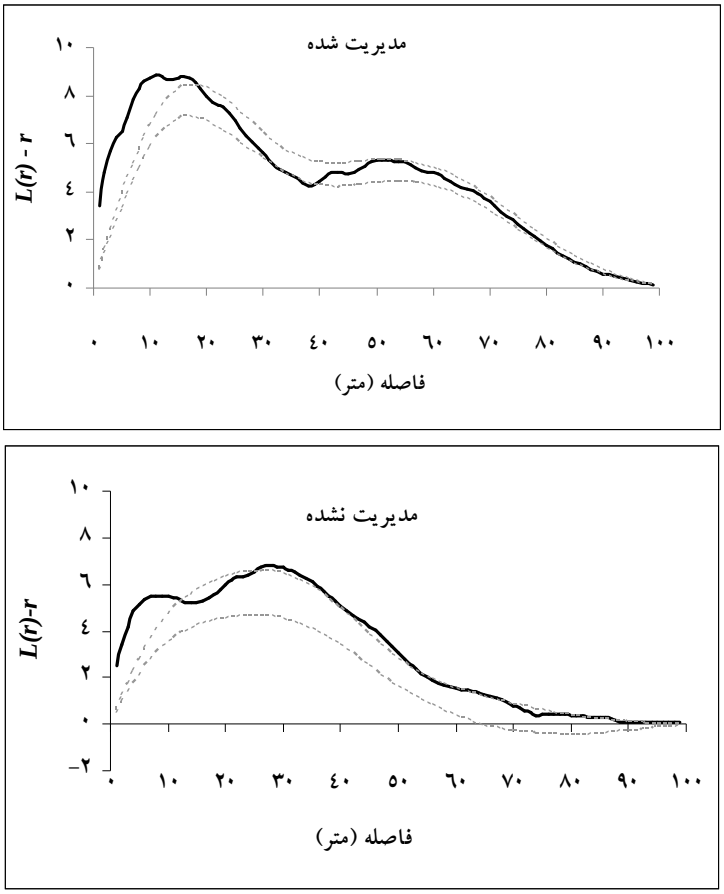
شکل ۲- نقشه پراکنش مکانی گونه‌های میوه‌ای در پارسل مدیریت شده و مدیریت نشده.

همان‌طورکه در شکل ۳ ملاحظه می‌شود، در هر دو پارسل گونه ولیک و خرمندی فراوانی (تعداد پایه) بیش‌تری نسبت به سایر گونه‌ها دارند. اما گونه خرمندی در پارسل مدیریت نشده فراوانی بیش‌تری را نسبت به پارسل مدیریت شده دارد.



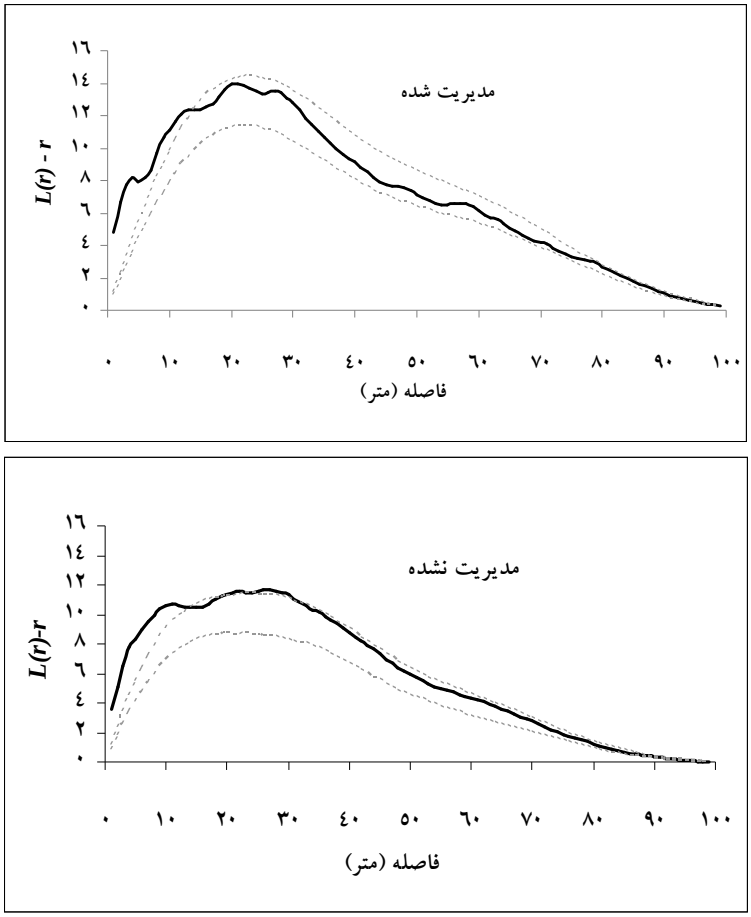
شکل ۳- نمودار فراوانی گونه‌های میوه‌ای در دو پارسل مدیریت شده و مدیریت نشده.

نتایج به‌دست آمده از بررسی الگوی پراکنش مکانی با استفاده از تابع L در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده (شکل ٤) نشان می‌دهد که این تابع در پارسل مدیریت نشده تا فاصله حدود ۱۲ متری و در پارسل مدیریت شده تا فاصله حدود ۲۰ متری بالاتر از حدود مونت‌کارلو قرار گرفته است. در نتیجه الگوی پراکنش همه پایه‌های میوه‌ای در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده در فواصل یادشده کاملاً خوشه‌ای است. اما در پارسل مدیریت شده شدت خوشه‌ای بودن بیش‌تر است. پس از این فواصل با توجه به قرار گرفتن تابع L در داخل حدود مونت‌کارلو، الگو تصادفی می‌شود.



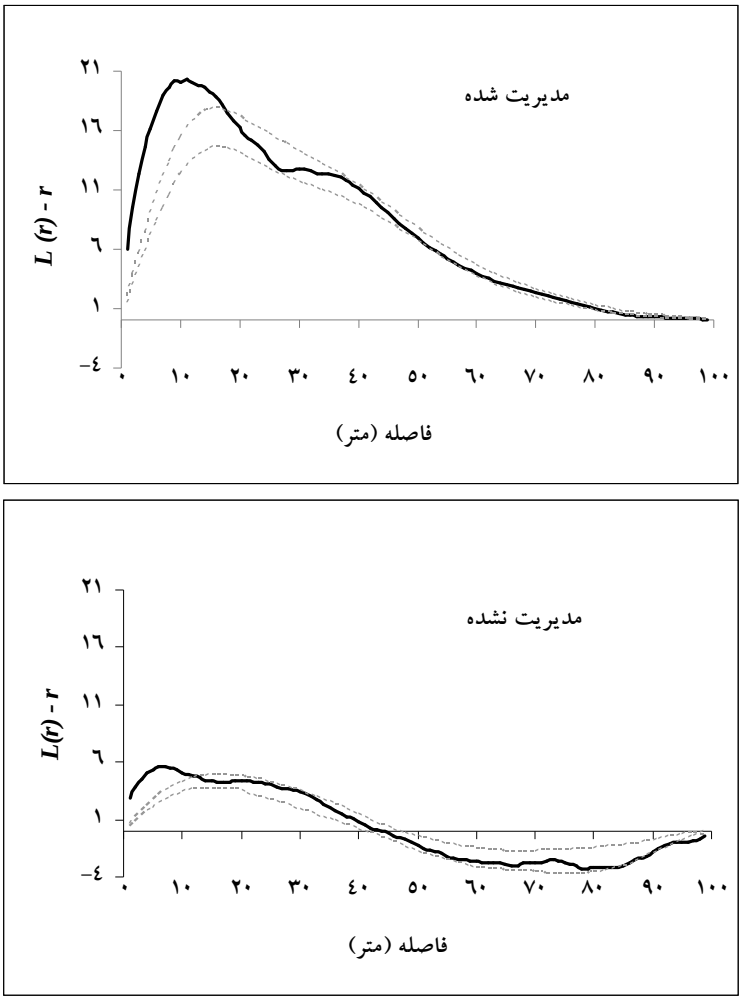
شکل ٤- نمودار تابع L (خط ممتد) و حدود مونت‌کارلو (خط‌چین) الگوی پراکنش همه پایه‌های میوه‌ای در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.

نتایج به‌دست آمده از بررسی الگوی پراکنش گونه ولیک با استفاده از تابع L در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده (شکل ٥) نشان می‌دهد که این تابع در هر دو پارسل تا فاصله حدود ۱۳ متری بالاتر از حدود مونت‌کارلو قرار گرفته است. در نتیجه الگوی پراکنش گونه ولیک در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده تا فاصله ۱۳ متری خوشه‌ای است. اما در پارسل مدیریت شده شدت خوشه‌ای بودن اندکی بیش‌تر است. پس از این فاصله با توجه به قرار گرفتن تابع L در داخل حدود مونت‌کارلو، الگو تصادفی می‌شود.



شکل ۵- نمودار تابع L (خط ممتد) و حدود مونت‌کارلو (خط‌چین) الگوی پراکنش گونه ولیک در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.

نتایج به‌دست آمده از بررسی الگوی پراکنش گونه خرمندی با استفاده از تابع L در پارسل مدیریت نشده (شکل ٦) نشان می‌دهد که این تابع در پارسل مدیریت نشده تا فاصله حدود ۱۲ متری و در پارسل مدیریت شده تا فاصله حدود ۱۷ متری بالاتر از حدود مونت‌کارلو قرار گرفته، در نتیجه الگوی پراکنش گونه خرمندی در فواصل یادشده خوشه‌ای است. اما در پارسل مدیریت شده شدت خوشه‌ای بودن بیش‌تر است. پس از این فواصل با توجه به قرار گرفتن تابع L در داخل حدود مونت‌کارلو، الگو تصادفی می‌شود.



شکل ٦- نمودار تابع L (خط ممتد) و حدود مونت‌کارلو (خط‌چین) الگوی پراکنش گونه خرمندی در پارسل‌های مدیریت شده و مدیریت نشده.

براساس بررسی‌های به‌عمل آمده، الگوی پراکنش مکانی سایر گونه‌های میوه‌ای نیز تا فواصل کوتاه خوشه‌ای بوده و پس از آن الگو کاملاً تصادفی می‌شود. اما به‌دلیل زیاد بودن فراوانی گونه‌های ولیک و خرمندی نسبت به سایر گونه‌های میوه‌ای، فقط الگوی پراکنش مکانی این دو گونه در بخش نتایج ارایه شد.

بحث

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که گونه‌های خرمندی و ولیک دارای بیش‌ترین فراوانی در هر دو پارسل مدیریت شده و مدیریت نشده در مقایسه با سایر گونه‌ها می‌باشند، ولی گونه خرمندی در پارسل مدیریت نشده فراوانی بیش‌تری را نسبت به پارسل مدیریت شده دارد که این اختلاف ناشی از برداشت این گونه توسط روستاییان حاشیه جنگل و اعمال مدیریت در پارسل مدیریت شده می‌باشد، به‌دلیل این که روستائیان با مصرف میوه خرمندی زادآوری این گونه را تحت‌تأثیر خود قرار می‌دهند و در عملیات پرورشی نیز این گونه به نفع نهال‌های مرغوب صنعتی در عملیات تنک کردن و پاک کردن حذف می‌شود.

نقشه پراکنش مکانی گونه‌های میوه‌ای نشان داد که در پارسل مدیریت شده گونه‌های ازگیل، آلوچه و ولیک در جهت‌های شمال، شمال‌شرقی و جنوب‌غربی بیش‌ترین پراکنش را دارند. نزدیکی پارسل مدیریت شده به روستا و جاده و دخالت‌های مدیریتی و انسانی سبب باز شدن فضا و وارد شدن نور بیش‌تر در عرصه شده که از عوامل اصلی حضور و پراکنش بیش‌تر این گونه‌ها در جهت‌های یادشده می‌باشد، ولی در پارسل مدیریت نشده این ۳ گونه در جهت‌های شمال‌غربی و جنوب‌غربی بیش‌ترین پراکنش را دارند. این امر نشان می‌دهد که در پارسل مدیریت نشده نیز به‌دلیل وجود نور بیش‌تر در مرز پارسل و روی یال‌ها، این گونه‌ها حضور و پراکنش بیش‌تری دارند. در پارسل مدیریت شده به‌دلیل نزدیکی به جاده و دخالت‌های انجام شده، وجود حفره‌های زادآوری و باز شدن فضا و وجود نور بیش‌تر در عرصه به‌ویژه در مرز پارسل و دامنه‌های شیب‌دار (آس و ردمیلر، ۱۹۹٤؛ رامل و همکاران، ۱۹۹٤) حضور و پراکنش درختان میوه‌ای بیش‌تر است؛ چون این گونه‌ها کم‌نیاز بوده و به‌عنوان گونه‌های پیشگام محسوب می‌شوند. در پارسل مدیریت شده نبود گونه‌های میوه‌ای در جهت غربی به‌دلیل جنگل‌کاری سنواتی است. در پارسل مدیریت نشده نیز نبود گونه‌های میوه‌ای در جهت شرقی به‌دلیل زیاد بودن تراکم گونه شمشاد و نبود نور کافی است که مانع از حضور و پراکنش گونه‌های میوه‌ای شده است (شکل ۲). همه این موارد بیانگر این مطلب است که نور و خصوصیات اکولوژیکی این گونه‌ها عامل اصلی و تعیین‌کننده پراکنش و حضور جمعی آن‌ها است که این نتایج با نتایج دالینگ و همکاران (۱۹۹۸) و استویان و واگنر (۲۰۰۱) مطابقت دارد. در ارتباط با الگوی پراکنش همه پایه‌های میوه‌ای، نتایج به‌دست آمده از محاسبه تابع رایپلی نشان داد که با اعمال مدیریت، الگوی خوشه‌ای از ۱۲ متر به ۲۰ متر افزایش پیدا کرده (شکل ٤) که به‌دلیل دخالت‌های ایجاد شده در منطقه

مدیریت شده و همچنین نزدیکی به جاده و حاشیه روستا، فضا باز شده و نور در منطقه بیش‌تر شده که شرایط مساعدی را برای حضور متراکم‌تر گونه‌های میوه‌ای فراهم آورده است. علت بروز الگوی خوشه‌ای در فواصل کوتاه (شکل‌های ٤ تا ٦) سنگین بذر بودن درختان میوه‌ای و وابستگی زیاد آن‌ها به مقدار نور است که سبب می‌شود تا گونه‌های میوه‌ای در فضاهای باز به‌وجود آمده در اثر اعمال مدیریت در جنگل (قطع و برداشت) به‌طور متمرکز مستقر شوند که نتایج مطالعات کلارک و همکاران (٢٠٠٤) بیانگر این نکته است. اما از سوی دیگر مقداری از بذور آن‌ها توسط پرندگان و جانوران در فواصل دورتر از درخت مادری پراکنده می‌شوند که سبب بروز الگوی تصادفی در فواصل بیش‌تر می‌گردد (شکل‌های ٤ تا ٦). همچنین نتایج الگوی پراکنش گونه خرمندی نشان داد که با اعمال مدیریت الگوی خوشه‌ای از ١٢ متر به ١٧ متر افزایش پیدا کرده (شکل ٦) و شدت خوشه‌ای بودن در پارسل مدیریت شده نیز در مقایسه با پارسل مدیریت نشده بیش‌تر شده که علت آن این است که در پارسل مدیریت نشده در اثر نبود بهره‌برداری فضاها بسته‌تر است، اما گونه خرمندی در پارسل مدیریت شده در فضاهای ایجاد شده در اثر اعمال مدیریت به‌طور متمرکز و خوشه‌ای مستقر شده که البته این استدلال برای الگوی کل گونه‌های میوه‌ای در پارسل مدیریت شده نیز صحت دارد (شکل ٤). در نهایت می‌توان گفت که الگوی کلی مکانی گونه‌های میوه‌ای در پارسل مدیریت شده نسبت به پارسل مدیریت نشده تغییر چندانی نکرده است، چون بذر فراوانی که درختان میوه‌ای تولید می‌کنند و همچنین کم‌نیاز بودن و پیشگام بودن آن‌ها اثرات اقدامات مدیریتی را تا حدود زیادی خنثی می‌نماید. بنابراین در مدیریت توده‌های طبیعی باید به‌گونه‌ای اقدام نمود که الگوی پراکنش مکانی گونه‌های میوه‌ای از حالت طبیعی خارج نشده و نیز به هنگام دخالت‌های مدیریتی باید به پراکنش گونه‌های میوه‌ای در سطح توده توجه بیش‌تری نمود. از طرفی توصیه می‌شود که با توجه به قابلیت تثبیت و دامنه انتشار گونه‌های میوه‌ای، این پژوهش در مقیاس‌های وسیع‌تری صورت پذیرد.

منابع

1.Aas, G. and Riedmiller, A. 1994. Trees of Britain and Europe, Pp: 96-212.
2.Akhavan, R., Sagheb-Talebi, Kh., Hassani, M. and Parhizkar, P. 2010. Spatial patterns in untouched beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stands over forest development stages in Kelardasht region of Iran. Iran. J. For. Pop. Res. 18: 2. 322-336. (In Persian)
3.Ardakani, M.R. 2001. Ecology. Tehran University Press, 326p. (In Persian)

4.Barnes, B., Zak, D., Denton, Sh. and Spurr, S. 1997. Forest ecology, Pp: 608-609.
5.Basiri, R., Sohrabi, H. and Mozayen, M. 2006. A Statistical Analysis of the Spatial Pattern of Trees Species in Ghamisheleh Marivan Region. Iran. J. Natur. Resour. 59: 579-588. (In Persian)
6.Besag, J. 1997. Contribution to the discussion of Dr. Ripley's paper. J. R. Stat. Soc. B. 39: 193-195.
7.Clark, C., Poulsen, J., Connor, E. and Parker, V. 2004. Fruiting trees as dispersal foci in a semi-deciduous tropical forest. Oecologia, 139: 66-75.
8.Cressie, N.A.C. 1993. Statistics for spatial data. Wiley, New York, 900p.
9.Dalling, J.W., Swaine, M.D. and Arwood, N. 1998. Dispersal Patterns and Seed Bank Dynamics of Pioneer Trees in Moist Tropical Forest. Ecology, 79: 2. 564-578.
10.Erfanifard, Y., Feghhi, J., Zobeiri, M. and Namiranian, M. 2008. Investigation on the spatial pattern of trees in Zagros forests. Iran. J. Natur. Resour. 60: 4. 1319-1343. (In Persian)
11.Fathi, H. 2008. Investigation on site condition of *pyrus syriaca* in forest Zagros (The case study in Zardelan region of Ilam province). M.Sc. Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran (Iran). (In Persian)
12.Forest management plan. 2007. District 7 Neyrang, Watershed 45 Golband, Noshahr, 429p. (In Persian)
13.Goreaud, F., Courbaud, B. and Collinet, F. 1997. Spatial structure analysis applied to modeling of forest dynamics: a few examples. IUFRO workshop: Empirical and process-based models for forest tree and stand growth simulation. Novas Tecnologias, Oeiras, Portugal, Pp: 155-172.
14.Hacıseferog˘ulları, H., Ö zcan, M., HakanSonmete, M. and Ö zbek, O. 2005. Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit grown in Turkey. J. Food Engin. 69: 1-7.
15.Hamzehpour, M., Sagheb-Talebi, Kh., Bordbar, K., Joukar, L., Pakparvar, M. and Abbasi, A.R. 2010. Impact of environmental factors on distribution of wild pear (*Pyrus glabra* Boiss.) in Sepidan region, Fars province. Iran. J. For. Pop. Res. 18: 4. 499-516. (In Persian)
16.Khoshbakht, K. and Hammer, K. 2005. Savadkouh (Iran)-an evolutionary centre for fruit trees and shrubs. Genetic Resources and Crop Evolution, Pp: 1-11.
17.Martin, T. 1985. Selection of second-growth woodlands by frugivorous migrating birds in Panama: an effect of fruit size and plant density. J. Trop. Ecol. 1: 2. 157-170.
18.Mc Carty, J., Levey, J., Greenberg, C. and Sargent, S. 2002. Spatial and temporal variation in fruit use by wildlife in a forested landscape. Forest Ecology and Management, 164: 277-291.

19.Meour, M. 1993. Characterizing spatial patterns of trees using stem-mapped data. Forest Science, 39: 4. 756-775.
20.Moghadam, M.R. 2001. Descriptive and statistical ecology of plants. Tehran University Press, 285p. (In Persian)
21.Peet, R.K. and Christensen, N.L. 1987. Competition and tree death. Bioscience, 37: 586-595.
22.Rameall, J.C., Mansion, D., Dume, G., Timeball, J., Leginet, A., Dupont, P. and Keller, R. 1989. Flore forestie refrancaise. Quide ecologi queillustie plain esetcollines, ministere del. Agriculture et de forest. 1784p.
23.Ripley, B.D. 1977. Modeling Spatial Patterns. J. R. Stat. Soc. B. 39: 2. 172-212.
24.Reyburn, A.P. 2011. Causes and Consequences of Plant Spatial Patterns in Natural and Experimental Great Basin (USA) Plant Communities. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Ecology, 162p.
25.Serc¸e, S., Simsek, Ö., Toplu, C., Kamilog˘lu, Ö., Calıskan, O., Gündüz, K., Ö zgen, M. and Kacar, Y.A. 2011. Relationships among *crateagus* accessions sampled from hatay, Turkey. As assumed by fruit characteristics and RAPD. Pp: 933-942.
26.Sheykholeslami, A., Asgardoon, S. and Yazdian, F. 2011. Investigation on Spatial Pattern of Wild Cherry (Cerasus avium) in Hyrcanian Forest (Case Study: Pajim Forest, Behshahr). Res. J. For. Sci. Engin. 1: 35-42. (In Persian)
27.Stamatellos, G. and Panourgias, G. 2005. Simulating spatial distributions of forest trees by using data from fixed area plots. Forestry, 78: 3. 305-312.
28.Stiles, E. 1980. Patterns of fruit presentation and seed dispersal in bird-disseminated woody plants in the eastern deciduous forest. The American Naturalist, 116: 5. 670-688.
29.Stoyan, D. and Wagner, S. 2001. Estimating the fruit dispersion of anemochorous forest trees. Ecological Modeling, 145: 1. 35-47.
30.Wiegand, T. and Moloney, K.A. 2004. Rings, circles and null- models for point pattern analysis in ecology. Oikos. 104: 209-229.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 20 (3), 2013
http://jwfst.gau.ac.ir

Comparison of the spatial pattern of fruit species in managed and unmanaged Hyrcanian forests (Case study: Noshahr forest, Neyrang)

***A. Khalili[1], H. Kia-Daliri[2], R. Akhavan[3] and A. Mataji[4]**
[1]M.Sc. Student, Faculty of Forest Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, [2]Assistant Prof., Faculty of Forest Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, [3]Research Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, [4]Associate Prof., Faculty of Forest Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Received: 01/21/2013; Accepted: 12/11/2013

Abstract

Fruit trees are one of important components of forest ecosystems, that their protection regarding to their important roles in ecosystem is one of the important aims in global protection structures. On the basis of fruit trees importance from ecological and economical aspects the aims of this study was to compare the spatial patterns of fruit species in managed and unmanaged forests. The study site was located in Neyrang-Noshahr forest of Iran. Two managed and unmanaged compartments were selected with are of 51 ha and 40 ha respectively with approximately similar physiographical conditions. Full inventory of fruit trees along with determination of special position were done. Ripley's K-function was used to analyze the spatial pattern of fruit trees. The null hypothesis was a random distribution of fruit trees, which was tested by Montecalo simulation. Results showed that species of *Crataegus aronia*, *Diospyrus lotus*, *Mespilus germanica*, *Prunus divaricata*, and *Ficus carica* existed in both managed and unmanaged forests. However, the frequency of *Crataegus aronia* and *Diospyrus lotus* were more than other species in two compartments, while frequency of *Diospyrus lotus* in unmanaged forest was more than managed one. Spatial pattern of fruit trees in two compartments was cluster in short distances and then random in larger distances. Less frequency of *Diospyrus lotus* in managed forest in comparison to unmanaged forest was due to cutting this species by villagers in managed area which caused increased clustering pattern in short distances (up to 17m). Finally, we conclude that the spatial pattern of fruit trees in managed forest has changed slightly compared to unmanaged forest, due to high frequency of seed production and being pioneer and low demanding behavior of this species that reduced the impact of management.

Keywords: Fruit trees, Spatial pattern, Forest management

* Corresponding Author; Email: af_khalili_2006@yahoo.com