

## بررسی الگوی مکانی درختچه‌ها در بیشه پارک ملی گلستان

نغمه غلامی<sup>۱\*</sup> و منصور مصداقی<sup>۲</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

پست الکترونیک: ngholami@hotmail.com

۲- استاد، گروه علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۰۹

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۳/۲۶

### چکیده

در این مطالعه الگوی مکانی درختچه‌ها بر روی نوع الگو در دو قسمت تخریبی و حفاظتی پارک ملی گلستان توسط روش فاصله‌ای مربع T بررسی شد. طبق نتایج بدست‌آمده در تیپ بیشه، درختچه‌ها به صورت کپه‌ای-یکنواخت و کپه‌ای-تصادفی هستند. در قسمت حفاظتی به دلیل عدم چرای دام، گونه‌های متعددی از درختچه‌ها ظاهر شده و پوشش گیاهی (گندمیان و پهن‌برگان علفی) زیراشکوب درختچه‌ها، سطح بیشتری از خاک منطقه را پوشش داده و غنا و تنوع بیشتری به الگوی حاکم بر منطقه داده است. در حالی که در قسمت تخریبی، گونه غالب *Ephedra distachya* می‌باشد. از این رو، گندمیان و پهن‌برگان علفی سهم کمتری را در منطقه به خود اختصاص داده‌اند؛ و خاک لخت و سنگریزه‌ها نمایان شده‌اند. در نتیجه منطقه از غنا و تنوع کمتری برخوردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: غنا، تنوع گونه‌ای، الگوی مکانی، فاصله مربع T، کپه‌ای-تصادفی، کپه‌ای-یکنواخت.

### مقدمه

بلکه برای بقیه موجوداتی که با پوشش گیاهی (علفخواران و گوش‌تخواران) در ارتباطند، ارزشمند است (Dale, 1999). الگوی مکانی پوشش گیاهی به نحوه استقرار گیاهان در عرصه طبیعت اطلاق می‌شود یا به نحوه فیزیکی ترتیب قرار گرفتن گیاهان، در هر مقیاسی، تحت عنوان الگوی مکانی تعریف می‌شود. عوامل فیزیکی مانند شیب، جهت، ارتفاع و عوامل بیولوژیکی مانند چرای دام، آتش‌سوزی بر نحوه استقرار الگوها در طبیعت مؤثرند. به دلیل چنین ارتباطی نیازمند کمی کردن آنها هستیم. به همین دلیل شاخصهای زیادی برای کمی کردن ساختار

ساختار توده گیاهی کلید اصلی در فهم و درک اکوسیستمهای مرتعی است. بر این اساس یکی از مؤلفه‌های مهم در بررسی ساختار پوشش گیاهی، نظم مکانی و ترتیب قرارگیری گیاهان است (Kint et al., 2004). گیاهان در طبیعت به شکلهای مختلف و طیفهای وسیعی از مقیاس به صورت تکه‌ها و موزائیکهایی خود را آشکار می‌کنند و زمانی می‌توان عبارت الگوی مکانی را بکار برد که تکه‌ها از یک مقدار عددی قابل پیش‌بینی برخوردار باشند. الگوی مکانی نه تنها برای پوشش گیاهی

کمتر و نفوذپذیری خاک بیشتر می‌شود و جایگاه امنی برای موجودات کوچک جثه خواهد بود. یکی از اهداف اصلی اکولوژی چشم‌انداز، توصیف مکانی الگوهاست که در مدیریت اراضی نقش مهمی دارد (Cox, 2002). مطالعه الگوی مکانی، می‌تواند در درک بهتر فرایندهای ساختاری و دینامیکی جامعه گیاهی مؤثر باشند (Nelson et al., 2002).

به طور خلاصه اهداف این تحقیق شامل: (۱) تعیین الگوهای مکانی درختچه‌ها در مقیاس محلی (۲) شناخت میدانی اثرهای حفاظت و بهره‌برداری بر روی الگوهای مکانی پوشش گیاهیست.

### مواد و روشها

- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

پارک ملی گلستان منطقه‌ای کوهستانی با وسعتی برابر ۹۱۸۹۵ هکتار در شمال شرق ایران و در محدوده سه استان خراسان، سمنان و گلستان با مختصات  $۱۶^{\circ}۳۴'$  تا  $۳۷^{\circ}۰۰'$  عرض شمالی و  $۴۳^{\circ}۰۰'$  تا  $۵۵^{\circ}۴۵'$  طول شرقی قرار دارد (شکل ۲). بیشترین فراوانی بادهای غربی با سرعت ۶ متر در ثانیه و شدیدترین بادهای منطقه دارای جهت شمالی - شرقی با سرعت ۱۲ متر در ثانیه است. دامنه نوسانهای بارندگی در پارک از ۲۰۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر که از غرب به شرق کاسته شده و مناطق مرتفع پارک نسبت به مناطق پست از نزولات کمتری برخوردارند. ارتفاع از ۴۵۰ تا ۲۴۱۱ متر از سطح دریا متغیر است. شیب متوسط وزنی محدوده پارک ۲۵/۶ درصد می‌باشد. دمای متوسط سالیانه پارک بین ۱۱/۵ تا

چشم‌انداز محاسبه شده است که به آنها متریک<sup>۱</sup> گفته می‌شود (Turner & Gardner, 1991) و در یک مقیاس مشخص برای توصیف درجه یکنواختی یا تجمعی بودن جامعه است. (Dale (1999)، الگوها را به ۳ گروه طبقه‌بندی می‌کند (شکل ۱). در الگوی تصادفی، گیاهان مستقل از یکدیگر قرار گرفته‌اند، بنابراین وقوع گیاهان در کل ناحیه از احتمال یکسانی برخوردار بوده و از توزیع پواسن تبعیت می‌کند. در الگوی تجمعی، حضور یک گیاه احتمال حضور گیاه دیگر را در مجاورت خود افزایش می‌دهد و در نتیجه محیط ناهمگنی است که گونه‌های مشابه در مکانهای مساعد از نظر زیستی کاملاً نزدیک به هم جمع می‌شوند و بسیاری از فرایندهای بیولوژیکی مثل زادآوری، جوامع را به سمت کپه‌ای شدن هدایت می‌کند. در الگوی منظم، حضور هر گیاه احتمال حضور گیاهان دیگر نزدیک به آن را کاهش می‌دهد.

(Lamont & Fox (۱۹۸۱) الگوی مکانی بیشتر درختان آکاسیا در استرالیا غربی را در دو قسمت، یکی بین توده‌های درختی و دیگری داخل هر کپه از درختان مطالعه کردند. آنها به این مطلب پی بردند که خشکسالی و چرای انتخابی دام در هر دو محدوده بر نوع الگو تأثیر می‌گذارد. (Doncaster (۱۹۸۱)، متوجه شد که الگوی کپه‌ای در منطقه وسیعی از نیوساوت ولز استرالیا، تحت تأثیر جهت شیب، رطوبت و شدت چرای گیاهان است. ضرورت تحقیق در شناخت الگوی مکانی پوشش گیاهی به‌عنوان راهنمایی برای پی‌بردن به عوامل مساعد یا نامساعد محیطی در منطقه می‌باشد تا بتوان مناسبترین روش مدیریتی را بر منطقه حاکم کرد، همچنین هر چه گیاهان متراکم‌تر باشند و الگوی کپه‌ای بیشتر باشد، فضای خالی بین پوشش گیاهی کمتر خواهد بود، بنابراین فرسایش

Reynolds, 1988). آماره C: شاخص الگوی مکانی، به عنوان نسبت مربع فواصل نقطه به فرد  $(x_i)$ ، به مربع فواصل فرد به نزدیکترین همسایه  $(y_i)$ ، و آماره I: شاخص مسافت پراکنش، نسبتی از مجموع مربعات مربع فواصل نقطه به فرد  $(x_i)$ ، به مربع مجموع مربعات فواصل نقطه به فرد  $(x_i)$ ، می باشد. برای آزمون معنی دار بودن I از مقدار Z استاندارد طبق فرمول زیر استفاده شد:

$$Z = \frac{I-2}{\sqrt{4(N-1)/(N+2)(N+3)}}$$

برای آزمون معنی دار بودن C از مقدار ۰/۵ از Z منحنی نرمال استاندارد استفاده شد.

$$Z = \frac{C-0.5}{\sqrt{1/(12N)}}$$

از ۵ ترانسکت به طول ۵۰ متر استفاده گردید. برای این روش ترانسکتهایی به صورت سیستماتیک و منظم با فواصل ۵۰ متر نسبت به یکدیگر در هر دو قسمت مستقر گردید. بر روی هر ترانسکت از ابتدا تا انتهای هر ترانسکت با استفاده از ماشین حساب نقاط تصادفی بدست آمد و به طور کلی ۹۴ نقطه تصادفی در هر دو قسمت انداخته شد و تعداد درختچه‌ها ۱۹۲ اصله بود (شکل ۴). بنابراین تکنیک کار سیستماتیک - تصادفی می باشد. برای هر نقطه دو فاصله اندازه گیری شد. از هر نقطه تصادفی فاصله آن از نزدیکترین گیاه درختچه ای تعیین شده، خطی فرضی عمود بر این درختچه رسم کرده، سپس فاصله این گیاه به نزدیکترین گیاه بعدی در نیم صفحه خارج از این خط عمود اندازه گیری شد (شکل ۵).

۱۷/۵ درجه سانتی گراد متغیر است. رطوبت هوا بین ۶۰ تا ۸۳ درصد متغیر است. خاکهای منطقه اغلب شنی، رسی و شنی لسی و کمتر رسی است. قابلیت نفوذ خاک نسبتاً خوب و عمق آن در شیب‌های تند بسیار کم، در دامنه‌ها، نسبتاً عمیق و در اراضی مسطح بسیار عمیق است. حد فاصل دو بخش هیرکانی و ایران- تورانی و اکوتون را رویش گیاهان بینابینی متشکل از عناصر هر دو گستره و گاه مدیترانه‌ای و بطور عمده جوامعی از درختچه‌ها و سوزنی برگان (ارس) و مراتع کوهسری تشکیل داده است. بارندگی سالیانه این ناحیه ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر است و متنوع ترین بخش پارک از نظر تنوع گیاهی محسوب می شود (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۷).

#### - روش مطالعه

با استفاده از نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه‌های کاربری اراضی، پوشش گیاهی و پیمایش صحرایی، محدوده مناطق حفاظتی و تخریبی (پاسگاه شارلق و دره شارلق) با توجه به نوع پوشش گیاهی و حضور تعداد واحد دامی (شدت چرا) تفکیک شد. این دو قسمت دارای مختصات جغرافیایی و مشخصات توپوگرافی تقریباً مشابه هستند (شکل ۳). از نمای هر منطقه با استفاده از دوربین دیجیتال عکس تهیه گردید. شکل ۴ تیپ بیشه، دارای پوشش گیاهی به صورت درختچه‌ای می باشد که در زیراشکوب این درختچه‌ها، علف گندمیان و پهن برگان علفی سطح خاک را پوشش داده‌اند. مساحت هر کدام از این مناطق به تفکیک در جدول ۱ آورده شده است و با استفاده از GPS<sup>1</sup> مکان‌یابی و مشخصات آنها در جدول ۲ درج شده است. در این تیپ از روش فاصله‌ای مربع<sup>2</sup> و از دو آماره I و C استفاده گردید (Ludwig &

1-Geometric Position System  
2-T-square distance method

C تقریباً برابر با  $\frac{1}{4}$  نشان‌دهنده الگوی مکانی تصادفی و I بزرگتر از ۲، نشان‌دهنده الگوی کپه‌ای می‌باشد. با مقایسه Z محاسباتی با Z استاندارد، فرض صفر بر مبنای اینکه تنها الگوی مکانی بیشه قسمت حفاظتی تصادفی است، رد می‌شود و می‌توان گفت که درختچه‌ها به صورت کپه‌ای و تصادفی نسبت به هم قرار گرفته‌اند که شامل درختچه‌های سیاه‌تلو (*Paliurus spina-christi*)، بادام کوهی (*Amygdalus lycioides*)، دغ‌دغک البرزی (*Colutea buhsei*)، راناس (*Cerasus microcarpa*) و افدرا (*Ephedra distachya*) است. بدین معنی که هر کپه به صورت الگوی تصادفی در کل منطقه قرار گرفته‌اند (شکل ۶). بنابراین با توجه به نمودار رسم شده فاصله بین هر کپه کمتر از حالت تخریبی است (شکل ۷).

برای منطقه تخریبی بیشه مقدار  $C = 0/28$ ،  $Z = -0/15$  و  $I = 3/38$ ،  $Z = 0/04$  می‌باشد. C به‌طور معنی‌داری کوچکتر از  $\frac{1}{4}$  می‌باشد که نشان‌دهنده الگوی مکانی یکنواخت و I به‌طور معنی‌داری بزرگتر از ۲، نشان‌دهنده الگوی کپه‌ای می‌باشد. با مقایسه مقدار Z محاسباتی با مقدار Z استاندارد فرض صفر بر مبنای اینکه الگوی مکانی بیشه قسمت تخریبی تصادفی است، رد می‌شود و چنین نتیجه‌گیری می‌توان کرد که درختچه‌ها به صورت کپه‌ای و یکنواخت نسبت به هم قرار گرفته‌اند. بدین معنی که خود کپه‌ها به صورت الگوی یکنواخت در کل منطقه قرار گرفته‌اند، البته با توجه به نمودار رسم‌شده فاصله بین خوشه‌ها بسیار بیشتر از حالت حفاظتی است.

شکل ۷ نمودارهای حاصل از فواصل X و Y بدست‌آمده از روش فاصله‌ای مربع T اندازه‌گیری شده در

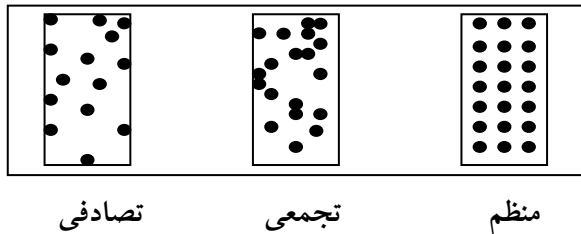
از آنجا که فرم رویشی غالب منطقه، درختان و درختچه‌ها باشند به‌علت معایب و اختلافاتی که در روشهای کوادراتی برای جمع‌آوری اطلاعات وجود دارد و عدم قابلیت در تعیین الگوهای مکانی، از روش فاصله‌ای برای تعیین الگوی مکانی استفاده می‌شود (Ludwig & Reynolds, 1988). روشهای فاصله‌ای از آن جهت توسعه یافته‌اند که تخمینی سریع از عامل‌های درختان بدست می‌آورد. در حالی که شمارش و یافتن افراد گونه‌ها کاری دشوار و زمان‌بر است (Lo & Yeung, 2007; Mitchell, 2005; Wong & Lee, 2005). همچنین در روشهای نمونه‌برداری با کوادرات برای بالا بردن میزان دقت آماربرداری، نیاز به اندازه پلات بسیار بزرگی است که معمولاً عملی نمی‌باشد (Kint et al., 2004). برای تیپ بیشه، داده‌های مربوط به فواصل بدست‌آمده X و Y را در محیط نرم‌افزار TSQUARE.BAS (Ludwig & Reynolds, 1988)، وارد کرده و مقادیر شاخصهای I و C بدست‌آمد.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^N [x_i^2 / (x_i^2 + 1/2 y_i^2)]}{N} \quad I = (N+1) \frac{\sum_{i=1}^N (x_i^2)}{[\sum_{i=1}^N (x_i^2)]^2}$$

## نتایج

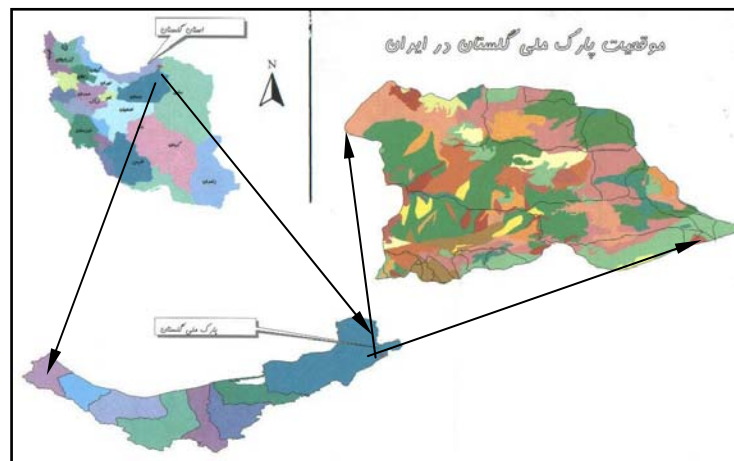
اگر I تقریباً برابر با ۲ باشد، الگوی بدست‌آمده تصادفی، کمتر از ۲، الگوی یکنواخت و بزرگتر از ۲، کپه‌ای خواهد بود و اگر C تقریباً برابر ۰/۵ باشد، الگوی مکانی بصورت تصادفی، کمتر از ۰/۵، الگوی مکانی به صورت یکنواخت و اگر بزرگتر از ۰/۵ شود، الگو کپه‌ای خواهد بود. در منطقه حفاظتی بیشه مقدار  $C = 0/41$ ،  $Z = -2/20$  و  $I = 0/21$ ،  $Z = 11/72$  می‌باشد. به‌طوری‌که

است. بر اثر چرای دام، گونه‌های یکساله و خشبی در تیپ بیشه تخریبی نسبت به منطقه حفاظتی افزایش یافته، در نتیجه غنا و تنوع کمتری در منطقه حاکم شده است.



شکل ۱- انواع الگوهای پوشش گیاهی

دو منطقه حفاظتی و تخریبی شارلق را نشان می‌دهد. همان‌طوری که در شکل مشخص است در منطقه حفاظتی (شکل ۷ الف) بین دو فاصله فوق رخنه‌ای وجود ندارد و درختچه‌ها در فواصل نزدیک به هم تجمع یافته‌اند و در اشکوب تحتانی با پیمایش میدانی تعداد حضور گونه‌ها با شادابی بیشتری مشاهده گردید، ولی در منطقه تخریبی (شکل ب) بین فواصل، فاصله زیادی دیده می‌شود و حکایت از آن دارد که درختچه‌ها نسبت به هم با فاصله زیادی قرار گرفته‌اند و با پیمایش زمینی مشاهده شد که از پوشش گیاهی مرغوب کمتری برخوردار بوده و نهال‌های جوان دیده نمی‌شود و سطح خاک برهنه و سنگلاخی



شکل ۲- موقعیت پارک ملی گلستان



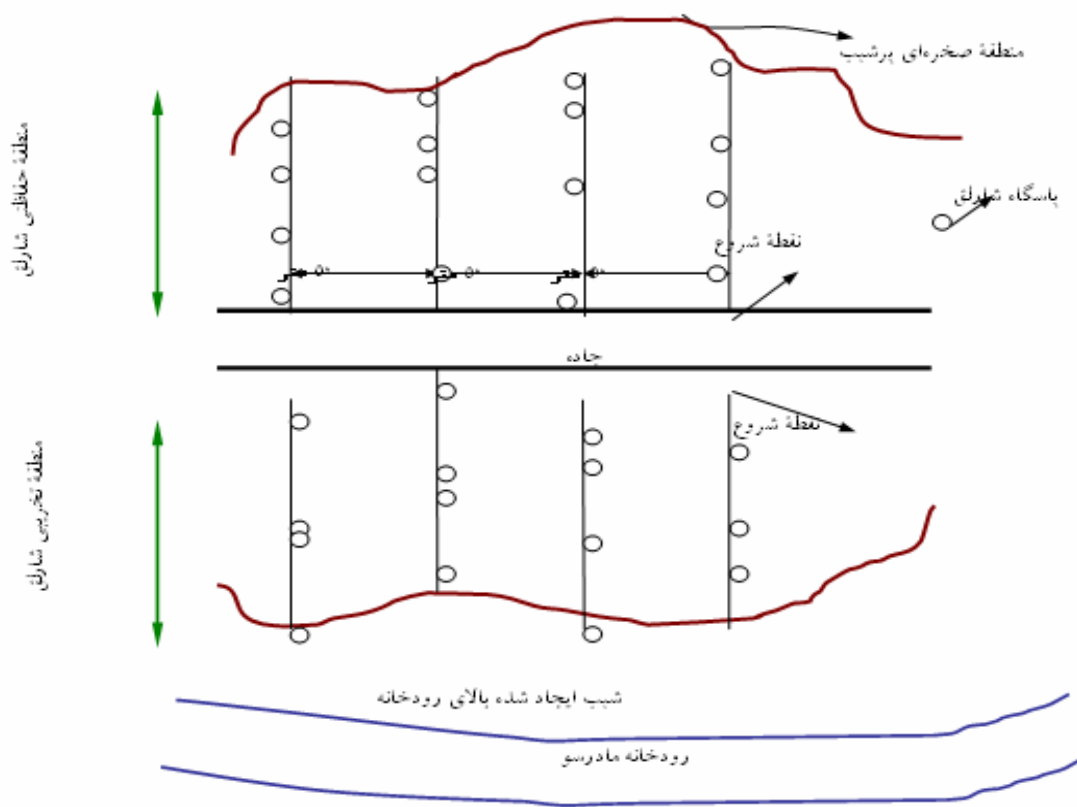
شکل ۳- پاسگاه شارلق و دره شارلق (از راست به چپ)

جدول ۱- مساحت و درصد مناطق شش‌گانه تحت مطالعه

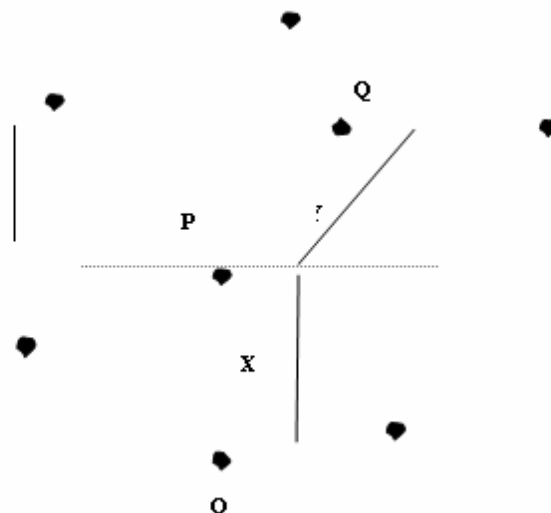
تخریبی		حفاظتی		تپ تحت مطالعه
درصد	مساحت Km <sup>2</sup>	درصد	مساحت Km <sup>2</sup>	
۳/۹۵	۱/۶۸۶۵	۱۱/۰۷	۱/۱۲۴۱	بیشه
۱۰۰	۱/۶۸۶۵	۱۰۰	۱/۱۲۴۱	جمع

جدول ۲- مشخصات مناطق حفاظتی و تخریبی در سه تپ گیاهی

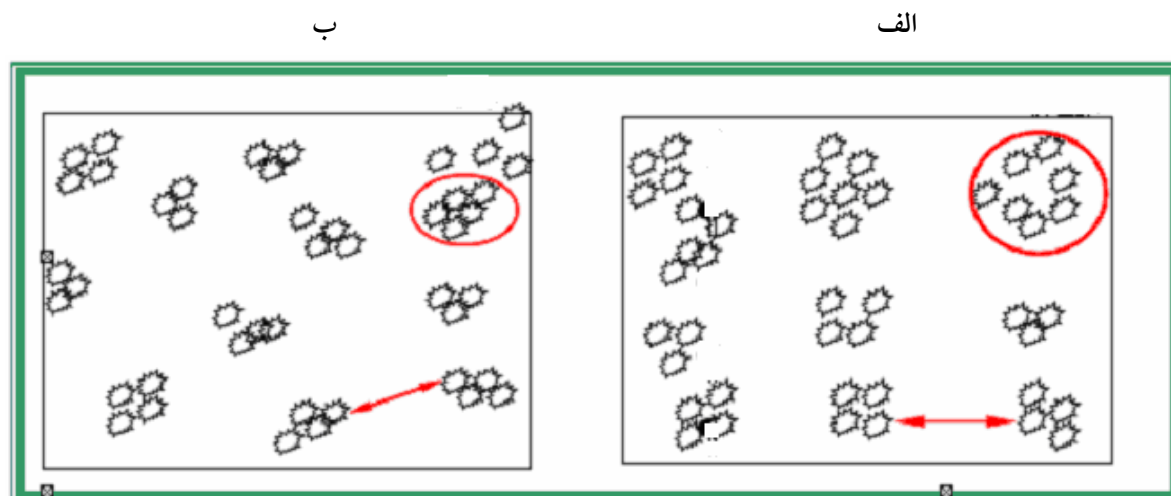
تپ گیاهی		عوامل فیزیکی مرتع
بیشه		
تخریبی	حفاظتی	
دره شارلق	پاسگاه شارلق	نام محل
۳۷° ۱۹' ۳۰,۴۸" شمالی	۳۷° ۲۰' ۱۷,۰۶" شمالی	عرض جغرافیایی
۵۶° ۰۲' ۱۲,۲۵" شرقی	۵۶° ۰۱' ۴۹,۴۶" شرقی	طول جغرافیایی
۱۰۰۰ - ۱۳۱۲	۱۰۰۰ - ۱۲۰۰	ارتفاع (m)
۵ - ۳۰	۵ - ۶۰	شیب (%)
NE - NW	NE - W	جهت شیب
آلویال شور(قهوه‌ای) روشن	آلویال شور(قهوه‌ای) روشن	نوع خاک
۱۷/۱	۱۷/۱	متوسط دمای سالیانه °C
۶۴۰	۶۴۶	متوسط بارندگی سالیانه mm
درختچه‌ای، بندرت گراس	درختچه‌ای و علف گندمی	نوع پوشش گیاهی



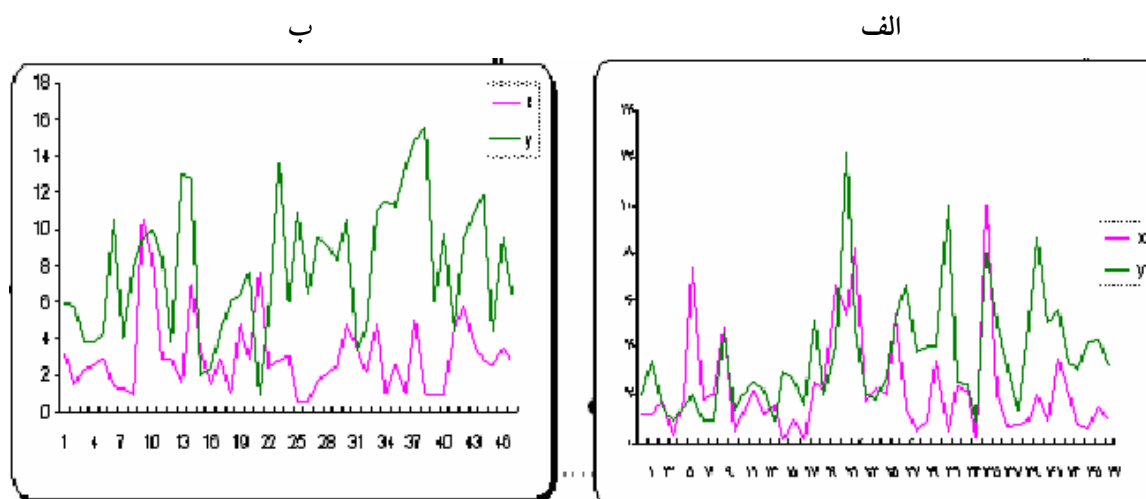
شکل ۴- نمایی شماتیک از نمونه برداری در منطقه



شکل ۵- روش فاصله‌ای مربع T که O: نقطه تصادفی، P: نزدیکترین درختچه به نقطه تصادفی، Q: نزدیکترین درختچه به نقطه تصادفی، X: فاصله بین نقطه نمونه برداری تصادفی تا نزدیکترین فرد و y: فاصله از درختچه P در نیم صفحه خارج عمود بر محور OP، نزدیکترین فرد به نزدیکترین همسایه می‌باشد.



شکل ۶- قرار گرفتن درختچه‌ها در دو منطقه: الف) منطقه تخریبی و ب) منطقه حفاظتی بیشه (دایره یک کپه و فلش دو پیکانه فاصله بین دو کپه را نشان می‌دهد).



شکل ۷- منحنی فواصل X و Y در دو منطقه: الف) حفاظتی و ب) تخریبی از تیپ بیشه واقع در شارلق

## بحث

یکنواخت می‌شود، در حالی که در قسمت حفاظتی وجود عوامل مناسب محیطی و عدم چرای مخرب، باعث رشد درختچه‌ها در هر نقطه از منطقه گردیده و الگوی مکانی کل منطقه به صورت تصادفی درآمده است (Doncaster, ۱۹۸۱).

این گونه‌ها جهت تغذیه، حفاظت و جلوگیری از فرسایش

تیپ بیشه در حالت تخریبی دارای الگوی مکانی (کپه‌ای-یکنواخت) و در حالت حفاظتی (کپه‌ای-تصادفی) می‌باشد (شکل ۳). در منطقه تخریبی، چرای مفرط، لگدکوبی دام و ایجاد میکروتراس‌ها باعث نمایان شدن سنگریزه‌ها در سطح خاک شده است. بنابراین فاصله بین هر کپه زیاد شده و به همین دلیل الگوی مکانی منطقه



۳- می‌توان با کمک الگوی مکانی، اطلاعاتی در خصوص روابط بین و درون گونه‌ای در مطالعات بعدی، بدست آورد.

#### محدودیت‌ها

از آنجا که بررسی دقیق‌تر و جامع الگوهای مکانی نیاز به نرم‌افزارهای مختص به خود را دارد و در ایران به‌علت گران بودن و عدم وجود اطلاعات و دانش کافی در زمینه چنین نرم‌افزارهایی، امکان استفاده از آنها وجود نداشت.

#### منابع مورد استفاده

- پوربائی، ح. و آهنی، ح.، ۱۳۸۳. بررسی الگوی مکانی (Spatial pattern) درختان کرکف (*Acer platanoides L.*) در جنگلهای سفارود، رضوان. مجله محیط زیست. صفحه ۲۴-۳۰.
- چمنی، ع. ا.، ۱۳۷۴. بررسی تنوع و غنای گونه‌های موجود در رویشگاههای دشت میرزابایلو و جنوب کوه آلمه (پارک ملی گلستان). پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۵۲ صفحه.
- مجنونیان، ه.، زهزاد، ب.، حسن‌زاده کیابی، ب.، فرهنگ دره شوری، ب. و گشتاسب میگونی، ح.، ۱۳۸۷. پارک ملی گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۲۹ صفحه.
- شرکت مهندسی مشاور رواناب گرگان.، ۱۳۷۵. مطالعات بهره‌وری پایدار پارک ملی گلستان. جلد هفتم (گیاهان غیرجنگلی). اداره کل حفاظت محیط زیست گرگان و گنبد، ۱۰۰ صفحه.
- مصدافی، م.، ۱۳۷۹. بررسی غنای گونه‌ای و فرمهای رویشی تحت سطوح سه‌گانه بهره‌برداری مرتع در علفزارهای نیمه‌استپی شمال‌شرق ایران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال هفتم، شماره سوم. صفحه ۶۲-۵۵.
- Cox, G.W., 2002. General Ecology: Laboratory Manual. 8rd ed. McGraw-Hill Pub. USA. Page 266-270.
- Doncaster, C.P., 1981. The spatial distribution of ant's nest on Ramsey Island, South Wales. Journal of Animal Ecology 50:195-218.

خاک پایین می‌باشد، اما در منطقه حفاظتی بر اثر عدم چرای مفرط و وجود عوامل محیطی مناسب (کوهستانی بودن منطقه و بارندگی مناسب) تعداد گونه‌ها بیشتر بوده، در نتیجه غنای گونه‌ای بیشتری نسبت به منطقه تخریبی داشته‌اند و درختچه‌ها از تنوع بیشتری برخوردارند. این نتایج با نتایج (Lamont & Fox, ۱۹۸۱) مطابقت دارد. پوربایی و آهنی (۱۳۸۳)، متوجه شدند که تعداد درختان کرکف در هکتار ۲۲/۱ درصد و الگوی پراکنش مکانی درختان به صورت کپه‌ای است. همچنین بررسی الگوی مکانی درختان کرکف در زاگرس توسط Erfanifard et al., (2008 and 2009) این مطلب را تأیید می‌کند. محققان فوق نشان دادند که شاخص C در روش فاصله‌ای مربع T، روش مناسب و قوی برای تفکیک الگوی مکانی درختان در جنگلهای زاگرس و بر روی عکسهای هوایی B & W می‌باشد.

لازم به یادآوریست که با تعیین الگوی مکانی پوشش گیاهی در هر منطقه، می‌توان در تعیین روش نمونه‌برداری به خصوص در تعیین سطوح قطعات نمونه و نوع برنامه‌ریزی برای مدیریت و حفاظت از گونه‌ها نقش مهمی را ایفا کرد.

#### پیشنهادها

- ۱- لازم است که اثرهای عوامل محیطی را نیز در تحقیقی دیگر بر روی الگوی مکانی درختان و درختچه‌ها مورد بررسی قرار داد.
- ۲- با قرار دادن تعدادی ترانسکت و نقاط ثابت، تغییرات الگوهای مکانی را در طول زمان تجزیه و تحلیل کرد.

- Lo, C.P. and Yeung, A.K.W., 2007. Concepts and techniques in Geographic Information System. USA: Pearson Education.
- Ludwig, J.A. and Reynolds, J.A., 1988. Statistical ecology: a primer of and computing. Wiley, New York. 337 p.
- Mitchell, A., 2005. The ESRI guide to GIS analysis. vol. 2. USA: ESRI Press.
- Nelson, T., Niemann, K.O. and Wulder, M.A., 2002. Spatial statistical techniques for aggregating point objects extracted from high spatial resolution remotely sensed imagery. *Geographic Systems*, 4: 423–433.
- Turner, M.G. and Gardner, R.H., (eds) 1991. Quantitative methods in landscape ecology. Springer-Verlag. New York. 536 p.
- Wong, D.W.S. and Lee, J., 2005. Statistical analysis of geographic information with ArcView GIS and ArcGIS. USA: John Wiley & Sons.
- Dale, M.A., 1999. Spatial pattern analysis in plant ecology. Springer. 326 p.
- Erfanifard, Y., Fegghi, J., Zobeiri, M. and Namiranian, M., 2008. Comparison of two distance methods for forest spatial pattern analysis. *Journal of Applied sciences*. No: 8(1).152-157.
- Erfanifard, Y., Fegghi, J., Zobeiri, M., and Namiranian, M., 2009. Spatial pattern analysis in Persian oak forests on B & W aerial photographs. *Environmental Monitoring & Assessment Journal*. No:150.1-4.
- Kint, V., Robert, D.W. and Noel, L., 2004. Evaluation of sampling methods for the estimation of structural indices in forest stands. *Ecological Modelling*, 180. 461–476.
- Lamont, B.B. and Fox, J.E.D., 1981. Spatial pattern of six sympatric leaf variants and two size classes of *Acacia aneura* in a semi-arid region of Western Australia. *Oikos*.37:73-79.

## An investigation of spatial pattern of woody plants in shrublands of Golestan National Park

Gholami, N.<sup>1\*</sup> and Mesdaghi, M.<sup>2</sup>

1\*- Corresponding Author, PhD Student in Range Management, Agricultural Sciences & Natural Resources University of Gorgan, Gorgan, Iran, Email: ngholami@hotmail.com

2- Professor, Agricultural Sciences & Natural Resources University of Gorgan, Gorgan, Iran

Received: 16.06.2009

Accepted: 29.01.2010

### Abstract

In this research, the spatial patterns of shrubs were determined by using T-square distance method in protected and unprotected areas of Golestan National Park. The results indicated that the patterns of shrubs were clumped – regular and clumped – random in woodlands. There were numerous species of shrubs in protected area and the canopy cover of grasses and forbs were much higher under the shrubs than that of unprotected area. So the richness and diversity of the species were higher than the unprotected area. The dominant species of unprotected area was *Ephedra distachya* and the grasses and forbs had less contribution in vegetation of the area. Bare soil and rocks were appeared more frequently.

**Key words:** Species richness, Diversity, Spatial pattern, T-square distance, Clumped-Random, Clumped-Regular.