



## بررسی فراوانی و تراکم جمعیت لاسرتای کوهستانی (*Eremias montanus*) در ارتفاعات میدان میشان استان همدان

عمار رهبر<sup>۱\*</sup>، نصرالله رستگار پویانی<sup>۲</sup>، محمود کرمی<sup>۳</sup> و علیرضا محمدی<sup>۱</sup>

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، گروه محیط زیست، همدان، ایران

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۳- عضو هیأت علمی دانشگاه تهران، تهران، ایران

مسئول مکاتبات: amar.rahbar@gmail.com

### چکیده

بسیاری از مطالعات زیستی جمعیت‌ها مستلزم برآورد تراکم یا اندازه جمعیت است و جهت حفاظت و مدیریت صحیح گونه‌ها بویژه گونه‌های بومی که دارای ارزش‌های بسیار زیادی هستند نیازمند اطلاعات دقیق و صحیحی از فراوانی جمعیت‌ها و الگوی پراکنش گونه‌ها می‌باشیم. هدف از این پژوهش که بر روی گونه لاسرتای کوهستانی در ارتفاعات الوند استان همدان از فروردین تا مهر سال ۱۳۸۹ صورت پذیرفت، تعیین تراکم و الگوی پراکنش این گونه می‌باشد. گونه لاسرتای کوهستانی جزء رده خزندگان، زیرراسته سوسماران و خانواده لاسرتاها می‌باشد و تنها در محدوده کوچکی از رشته کوه‌های زاگرس در استان‌های کرمانشاه و همدان گزارش شده است و یک گونه بومی ایران محسوب می‌شود. در این تحقیق منطقه مورد مطالعه با وسعت ۶۰.۵ هکتار به دو منطقه A و B تقسیم گشت و میزان تراکم این گونه به روش نمونه برداری با ترانسکت خطی و استفاده از برآورد کننده‌ی هاین در منطقه A ۱۶.۹ و در منطقه B ۲۰.۱ فرد در هکتار و فراوانی جمعیت این گونه به ترتیب ۷۲۵ و ۳۲۱ فرد محاسبه گردید. میزان تراکم این گونه بین مناطق مورد مطالعه دارای اختلاف معنی‌دار بود و مهمترین عوامل مؤثر بر آن تراکم بوته‌ها، تراکم حفرات و شکاف سنگ‌ها، تراکم طعمه‌های مورد نیاز، ارتفاع، شیب، حضور عشایر و چرای دام تعیین گردید، همچنین الگوی پراکنش این گونه به روش T- مربع تصادفی بدست آمد که با الگوی پراکنش حفرات و طعمه‌ها یکسان بود.

کلمات کلیدی: فراوانی، تراکم جمعیت، میدان میشان، *Eremias montanus*، استان همدان

### مقدمه

ساده در مورد توزیع و پراکنش گونه‌ها اهمیت علمی بالایی دارد [۹]. تقریباً در کلیه تصمیم‌گیری‌های مربوط به مدیریت یک جمعیت به اطلاعاتی درباره تراکم و پراکنش آن نیاز داریم، همچنین برآورد فراوانی حیوانات پایه و اساس موفقیت در مدیریت و حفاظت از جمعیت‌های حیات وحش می‌باشد [۶]. ترانسکت خطی یکی از روش‌های نمونه برداری می‌باشد که از یک نوار کم عرض با طول زیاد تشکیل شده است، نمونه‌گیری با ترانسکت خطی یک روش بسیار عالی جهت تعیین برآورد تراکم جمعیت‌های

در قرن اخیر برآورد صحیح و دقیق حیوانات توسعه پیدا کرده است و این امر نیاز ضروری پروژه‌های تحقیقاتی اکولوژی حیات وحش و مدیریت منابع محسوب می‌شود [۱۰]. همچنین یکی از مسائل بنیادی در بوم‌شناسی تعیین علل توزیع و فراوانی موجودات زنده است، در واقع پیوند بین مفاهیم توزیع و فراوانی بسیار نزدیک است. ساده ترین سؤال بوم‌شناسی این است که چرا افراد یک گونه‌ی خاص در بعضی نقاط هستند و در جاهای دیگر وجود ندارند، این پرسش



بررسی فراوانی و تراکم جمعیت لاسرتای کوهستانی...

خانواده در ایران تاکنون ۴۱ گونه شناسایی شده است. گونه لاسرتای کوهستانی بومی (endemic) ایران بوده و در سایر نقاط جهان وجود ندارد، همچنین پراکنش این گونه در ایران هم بسیار محدود بوده و تنها در استان‌های همدان و کرمانشاه گزارش گردیده است، این گونه در سال‌های اخیر توسط دکتر رستگار پویانی کشف و نمونه‌ی تیپیک آن در موزه‌ی گوتنبرگ سوئد قرار دارد [۱].

### مواد و روش کار

#### ۱) منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه واقع در ارتفاعات الوند در منطقه-ای با نام میدان میشان و در محدوده جغرافیایی ۳۶" ۳۳' ۵۱° تا ۵۶" ۵۹' ۵۲° طول شرقی و ۳۶" ۰۵' ۰۹" تا ۳۵° عرض شمالی و با وسعتی در حدود ۶۱ هکتار در ۱۸ کیلومتری جنوب غربی شهر استان همدان واقع گردیده است. رودخانه اصلی منطقه مورد مطالعه، رودخانه عباس نام دارد، که از ارتفاعات بالای گنجنامه با ارتفاع حدوداً ۳۳۰۰ متر سرچشمه گرفته و همانند مرزی جداکننده منطقه مورد مطالعه را به دو قسمت مجزا تقسیم می‌نماید که در این پژوهش این مناطق را با نام منطقه A و B مشخص کرده‌ایم. این منطقه دارای سیمای کوهستانی بوده و حداکثر ارتفاع آن ۳۰۳۵ متر و حداقل آن ۲۴۵۵ متر از سطح دریا محاسبه گردیده است. منطقه مورد مطالعه در رشته کوه های زاگرس گسترش دارد، در منطقه مورد مطالعه اکثر سنگ‌ها دگرگونی و آذرین هستند و دارای تیپ پوشش گیاهی بوت‌ای می‌باشد، در این منطقه ۲۹۰ گونه گیاهی متعلق به ۱۶۷ جنس و ۴۱ خانواده وجود دارد، بافت خاک آن عمدتاً شنی می‌باشد و PH آن

حیات وحش می‌باشد [۴]. برآورد کننده هاین یکی از روش‌های نا اریب تعیین تراکم گونه‌های حیات وحش به روش ترنسکت خطی می‌باشد [۴]. بنا براین جهت تعیین تراکم و فراوانی پستانداران، پرندگان و خزندگان می‌توان از روش ترنسکت خطی استفاده نمود. خزندگان بویژه سوسمارها در بسیاری از اکوسیستم‌ها حلقه مهمی محسوب می‌شوند و دارای ارزشهای خاص و منحصر به فردی هستند [۷ تا ۱۴]. به طوری که در میان جانوران خشک‌زی سوسمارها اغلب به عنوان مدل سیستمی در اکولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۱] و شاخص زیستی تغییرات اکوسیستمی نیز به حساب می‌آیند [۱۲]. سوسمارها به دلیل اینکه کلید ارتباطی بین سطوح غذایی در محیط‌های غیر قابل پیش بینی هستند و تغییرات در تراکم جمعیت آنها می‌تواند اثرات متعددی بر روی دیگر سطوح غذایی داشته باشد، دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشند. در حال حاضر با توجه به اینکه اطلاعات ارزشمندی در مورد خزندگان ایران از چند محقق ایرانی و خارجی وجود دارد، اما هنوز راه طولانی در رابطه با مطالعات خزنده‌شناسی و بوم‌شناسی خزندگان در ایران پیش رو داریم و علیرغم نقش مهم اکولوژیکی، سوسمارها کمتر مورد توجه قرار گرفته و مطالعات درخور توجهی در مورد آنها در ایران انجام نگرفته است [۲]. به همین دلیل در این پژوهش جهت دستیابی به اطلاعات مهم اکولوژیکی، حفاظت و مدیریت صحیح به تعیین تراکم، برآورد فراوانی و الگوی پراکنش گونه‌ای از خانواده‌ی سوسماران که مطالعات اندکی در مورد آن وجود دارد پرداختیم. گونه‌ی مذکور با نام علمی لاسرتای کوهستانی (*Eremias montanus*) جزء زیرراسته‌ی سوسماران و خانواده‌ی لاسرتا می‌باشد و از این



فصلنامه علمی - پژوهشی زیست‌شناسی جانوری، سال سوم، شماره دوم، زمستان ۸۹، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

**روش فاصله‌ای:** بمنظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز جهت تعیین الگوی پراکنش گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه مورد مطالعه از روش فاصله یی T- مربع استفاده شد [۸] و پس از مشاهده گونه مورد نظر داده‌های زیر برداشت شد:

(۱) فاصله نقطه تصادفی تا گونه

(۲) فاصله گونه تا نزدیکترین گونه

همچنین جهت تعیین الگوی پراکنش متغیرهای مناطق از روش آزمون نمایه پراکنش، آزمون نکویی برازش  $k$  مربع و آزمون  $G$  ویلیامز استفاده گردید [۸].

**پلات زدن:** به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز جهت تعیین تفاوت تراکم گونه لاسرتای کوهستانی در بین مناطق از این روش استفاده شد [۸] و داده‌های زیر در پلات هایی به ابعاد ۵ در ۵ برداشت شد: (۱) تعداد بوته‌ها (۲) تعداد حفرات و شکاف سنگ ها (۳) تعداد طعمه های مورد استفاده گونه (۴) ارتفاع (۵) شیب

(۳) روش‌های تعیین اندازه نمونه

**تعیین اندازه نمونه در روش ترانسکت خطی:** برای تعیین طول کلی ترنسکت مورد نیاز در این پژوهش از روش مطالعه پیش میدانه‌ای و از فرمول مربوطه استفاده گردید [۸] و در کل منطقه مورد مطالعه ۱۰ ترنسکت خطی تصادفی زده شد و داده‌های مورد نیاز بدست آمد.

$$\hat{L} = \frac{b}{[CV(\hat{D})]^2} \left( \frac{L_1}{n_1} \right) \quad \text{معادله (۳)}$$

$\hat{L}$ : طول کل ترنسکت خطی مورد نیاز

$b$ : عدد ثابت بین 1/5 تا 4

$CV(\hat{D})$ : ضریب تغییرات مطلوب در برآورد نهایی تراکم

$L_1$ : طول ترنسکت خطی مطالعه آزمایشی

بین ۴.۴ تا ۹ و EC خاک از ۱۰ تا ۳۹۵ متغیر است [۳].

(۲) روش نمونه برداری

**ترنسکت خطی:** به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز جهت تعیین تراکم گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه مورد مطالعه همزمان با شروع فعالیت گونه پس از خواب زمستانی از ۱ فروردین تا ۳۰ مهر ۱۳۸۹، از روش پیاده‌روی آهسته (۰/۲ Km/h) بر روی ترنسکت‌های خطی تصادفی موازی، در جهت افزایش ارتفاع و عمود بر خطوط تراز [۴ و ۵] از ساعت ۹ صبح تا ساعت ۱۶ بعد از ظهر، با طول کلی ۵ کیلومتر نمونه برداری انجام پذیرفت و با استفاده از برآورد کننده هاین تراکم گونه محاسبه گردید [۸]. پس از مشاهده گونه مورد نظر بر روی ترنسکت خطی داده‌های زیر برداشت شد:

(۱) فاصله‌ی گونه مشاهده شده از ترنسکت خطی، (۲)

فاصله‌ی عمود گونه مشاهده شده از ترنسکت خطی،

(۳) زاویه دید، (۴) ارتفاع و شیب، (۵) زمان

معادله (۱) برآورد کننده هاین [۸]:

$$\hat{D}_H = \frac{n}{2L} \left( \frac{1}{n} \sum \frac{1}{r_i} \right)$$

$D_H$  برآورد هاین از تراکم  $n$ ، تعداد حیوانات

مشاهده شده،  $L$  طول ترانسکت و  $r_i$  فاصله دید تا

حیوان  $i$  ام می باشد.

واریانس از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{var}(\hat{D}_H) = D_H^2 \left[ \frac{\text{var}(n)}{n^2} + \frac{\sum \left( \frac{1}{r_i} - R \right)^2}{R^2 n(n-1)} \right] \quad \text{معادله (۲)}$$

که  $R$  میانگین معکوس فواصل دید  $i$  ام می باشد.

$n_1$ : تعداد حیواناتی که بر روی ترنسکت خطی مطالعه آزمایشی مشاهده شده اند.

تعیین اندازه نمونه در روش‌های فاصله‌ای:

جهت تعیین تعداد نقاط تصادفی مورد نیاز در روش

T- مربع از فرمول مربوطه استفاده گردید [۸].

(معادله ۴)

$$CV(\hat{N}) = \frac{1}{\sqrt{sr} - 2}$$

$CV(\hat{N})$ : ضریب تغییرات در بر آورد تراکم جمعیت

**آنالیزهای آماری:** ما از آزمون t-test مستقل برای تعیین تفاوت تراکم گونه لاسرتای کوهستانی بین دو منطقه مورد مطالعه استفاده کردیم، همچنین جهت تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده نمودیم که محاسبات آنها توسط نرم افزار SPSS16 انجام پذیرفت. برای تمامی آزمون‌ها آلفا برابر ۰/۵ می‌باشد. جهت برآورد تراکم گونه توسط برآورد کننده ی هاین و تعیین الگوی پراکنش گونه به روش T- مربع از نرم افزار Ecological methodology استفاده گردید، همچنین برای تعیین موقعیت و مساحت مناطق مورد مطالعه از نرم افزار Arc GIS 9.2 استفاده گردید.

## نتایج

پس از مطالعات پیش میدانی با زدن ۱۰ ترنسکت خطی تصادفی در کل منطقه مورد مطالعه طول کلی ترنسکت مورد نیاز در منطقه مورد مطالعه ۵ کیلو متر محاسبه گردید. در روش T- مربع هم تعداد ۲۷ نقطه تصادفی مورد نیاز این پژوهش برآورد گردید و اندازه

S: تعداد نقاط تصادفی مورد نیاز

r: عدد ثابت  $r=1$

**تعیین اندازه مؤثر پلات:**

برای تعیین اندازه مؤثر پلات در منطقه مورد مطالعه و محاسبه تراکم بوته‌ها، طعمه‌ها و حفرات در این پلات‌ها از روش ویگرت استفاده گردید [۸] و برای این منظور از ۵ پلات با اندازه‌های متفاوت استفاده گردید و زمان گرفتن نمونه، تعداد نمونه‌ها، انحراف معیار و واریانس برای هر پلات اندازه‌گیری شد. در این روش اندازه پلاتی انتخاب می‌گردد که حاصلضرب واریانس نسبی و هزینه نسبی حداقل باشد.

مؤثرپلات، پلاتی مربع شکل به ابعاد ۵×۵ برآورد شد. (حداقل حاصلضرب هزینه نسبی در واریانس نسبی). میانگین تراکم جمعیت گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه A برابر با  $16/9 \pm 1/4$  و میانگین تراکم جمعیت گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه B برابر با  $20/1 \pm 2/1$  و میانگین تراکم جمعیت گونه لاسرتای کوهستانی در کل منطقه مطالعاتی برابر با  $18/1 \pm 1/6$  بدست آمد و برآورد فراوانی جمعیت این گونه در منطقه ی A ، B و کل منطقه مطالعاتی به ترتیب برابر با ۷۲۵، ۳۲۱، و ۱۰۹۵ محاسبه گردید. الگوی پراکنش این گونه با روش T- مربع، به دلیل اینکه عدد تست هاپکینز برابر ۱.۳۵ محاسبه شد و بین حد بالا ۱.۳۶ و حد پایین ۱.۱۹ قرار داشت تصادفی تعیین گشت. الگوی پراکنش حفرات و طعمه‌ها به روش آزمون نمایه پراکنش، آزمون نکویی برآزش k مربع و آزمون G ویلیامز تصادفی و الگوی پراکنش بوته‌ها کپه‌ای محاسبه گردید. در این آزمون‌ها اگر عدد احتمال رخ دادن k مربع بیشتر از ۰.۰۵ باشد، نشانگر قبول گشتن فرض صفر و تصادفی بودن



پوشش گیاهی، حفرات، شکاف‌ها و طعمه‌های مورد نیاز این گونه در هر یک از مناطق بطور جداگانه و بر اساس نتایج بدست آمده از آزمون  $t$  تست مستقل با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقایسه میانگین‌های پوشش گیاهی، حفرات و طعمه‌ها بین مناطق مذکور، اختلاف معنی‌داری بین تعداد بوته‌ها ( $p\text{value}=0$ ) و تعداد حفرات مناطق ( $p\text{value}=0/001$ ) وجود دارد، اما بین تعداد طعمه‌ها در مناطق **A** و **B** اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $p\text{value}=0/386$ ). با اطلاعات بدست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تفاوت موجود بین میزان تراکم و برآورد جمعیت گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه **A** و **B** تحت تأثیر تراکم و تعداد بوته‌ها و حفرات موجود در هر منطقه می‌باشد، همچنین برطبق مشاهدات صحرایی در این پژوهش گونه لاسرتای کوهستانی بسیار ترسو و با احتیاط بوده و نسبت به کوچکترین صدا و حرکتی عکس العمل نشان می‌دهد و به سرعت دویده و زیر بوته‌ها (اغلب بوته‌های خاردار گون و ارنژیم)، حفرات و شکاف سنگ‌ها پناه می‌گیرد، که این عمل تنها راهکار دفاعی گونه در برابر خطرات احتمالی و شکارچیان می‌باشد، لذا عامل اصلی در میزان تراکم و تعداد این گونه را عوامل مؤثر در تأمین پناه گونه تشکیل می‌دهد و عامل غذا در اولویت بعدی قرار می‌گیرد، زیرا با توجه به اینکه تعداد طعمه‌ها در منطقه **A** بیشتر از منطقه **B** می‌باشد اما بدلیل کم بودن امنیت و عوامل مؤثر در تأمین پناه گونه همانند تعداد بوته‌ها و حفرات سنگ‌ها، تراکم گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه **A** کمتر از منطقه **B** می‌باشد. بر اساس نتایج بدست آمده از آزمون  $t$  تست با سطح اطمینان ۹۵٪ و مقایسه میانگین شیب مناطق اختلاف معنی‌داری بین شیب مناطق **A** و **B** وجود دارد ( $p\text{value}=0/007$ ) و یکی دیگر از عوامل مؤثر بر اختلاف میزان تراکم و برآورد جمعیت

الگوی پراکنش می‌باشد و اگر عدد احتمال رخ دادن  $k$  مربع کمتر از ۰.۰۵ باشد، نشانگر رد شدن فرض صفر و تصادفی نبودن الگوی پراکنش می‌باشد. با استفاده از آزمون کلمگروف اسمیرنوف تمامی داده‌ها نرمال بوده ( $p\text{value} > 0/05$ ) و شرط استفاده از آزمون  $T$ -test مستقل رعایت گردید و بین متغیرهای تعداد بوته‌ها، تعداد حفرات، ارتفاع و شیب با سطح اطمینان ۹۵٪ اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه مشاهده گشت ( $p\text{value} < 0/05$ )، اما بین متغیر تعداد طعمه بین مناطق اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $p\text{value} > 0/05$ ).

باتوجه به نتایج بدست آمده ۵۵٪ مشاهدات گونه در فاصله‌ی کمتر از یک متری ترنسکت خطی، ۳۵٪ مشاهدات گونه در فاصله یک تا دو متر از ترنسکت خطی، ۱۵٪ مشاهدات گونه در فاصله دو تا سه متر از ترنسکت خطی و ۱٪ مشاهدات گونه در فاصله بیشتر از چهار متر از ترنسکت خطی ثبت گردید. همچنین بیشترین تعداد مشاهده گونه در ساعات بین ۱۰ صبح تا ۱۳ و در شیب‌های بین ۳۰ تا ۷۰ درصد و در ارتفاع بین ۲۸۰۰ تا ۲۹۰۰ متری ثبت گردید. میانگین شیب در منطقه **A** برابر با ۴۲٪ و میانگین شیب در منطقه **B** برابر با ۵۲٪ محاسبه شد. نتایج بدست آمده از تعداد ساعات آفتابی هر ماه در منطقه از فروردین ماه تا تیر ماه روبه افزایش است [۳].

#### بحث

تا کنون به جز یک مورد هیچ گونه تحقیقی بر روی این گونه انجام نگرفته است [۱۳]. با توجه به اختلاف موجود بین میزان تراکم و برآورد جمعیت گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه **A** و **B**، همچنین با در نظر گرفتن نتایج بدست آمده از تعیین تعداد و تراکم



در این مناطق بیشتر از سایر مناطق می‌باشد. باتوجه به نتایج بدست آمده با افزایش فاصله‌ی عمودی گونه از ترنسکت خطی تعداد مشاهدات گونه کاهش می‌یابد، به عبارت دیگر احتمال دیده شدن گونه با افزایش فاصله گونه از ترنسکت خطی کاهش می‌یابد و به نمودار بدست آمده از این اطلاعات تابع تشخیص گفته می‌شود. در این پژوهش به علت دمای مناسب در ساعات ۱۰ صبح تا ۱۳ بعداز ظهر بیشترین مشاهدات گونه ثبت گردید، در ساعات قبل از ۱۰ به دلیل دمای پایین و در ساعات بعداز ۱۳ به دلیل دمای بالا گونه تمایلی به بیرون آمدن از پناهگاه خود را ندارد. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از تعداد ساعات آفتابی هر ماه در منطقه مورد مطالعه و مشاهدات میدانی انجام گرفته به این نتیجه پی می‌بریم که زمان شروع فعالیت‌های گونه‌ی لاسرتای کوهستانی و زمان خواب زمستانی آن کاملاً با تعداد ساعات آفتابی در هر ماه ارتباط داشته، به طوری که شروع فعالیت گونه پس از خواب زمستانی در اوایل فروردین بوده که میزان ساعات آفتابی رو به افزایش است، همچنین زمان خواب زمستانی این گونه در اواخر مهر ماه همزمان با کاهش ساعات آفتابی و سرد شدن هوای منطقه می‌باشد. گونه لاسرتای کوهستانی زیستگاه‌هایی را انتخاب می‌نماید که دارای ارتفاع بالا، شیب زیاد، پوشش گیاهی بوته‌ای و اغلب با بوته‌های تیغ‌دار جهت پناه و دارای حفرات و شکاف سنگ‌های زیادی باشد و اغلب در مناطق کوهستانی با ارتفاع بیش از ۲۵۰۰ متر دیده می‌شود، و نتایج بدست آمده در این پژوهش به خوبی دلیل نام‌گذاری این گونه را به لاسرتای کوهستانی توجیح می‌نماید. نتایج بدست آمده از زیستگاه گونه که تنها تحقیق بر روی

گونه لاسرتای کوهستانی در منطقه A و B، میزان شیب و چرای دام توسط عشایر موجود در منطقه می‌باشد، میزان چرای دام در منطقه A بدلیل شیب ملایم و آسان بودن تردد بیشتر از منطقه B بوده، که این امر منجر به از بین رفتن پوشش گیاهی، حفرات سنگ‌ها، فرسایش خاک، از بین رفتن عوامل مؤثر بر پناه گونه و عدم امنیت برای گونه گشته و منجر به تخریب زیستگاه این گونه می‌شود. یکی دیگر از عوامل مؤثر در اختلاف میزان تراکم و فراوانی جمعیت این گونه در منطقه مذکور، وجود راه‌های خاکی در منطقه A می‌باشد که با تردد ماشین‌ها در قسمت پایینی منطقه و رفت و آمد کوهنوردان و بازدید کنندگان در مناطق بالایی منطقه، منجر به عدم امنیت و تخریب زیستگاه در این منطقه شده است. عامل دیگر که باعث تفاوت تراکم این گونه در مناطق مذکور شده، عدم منابع آبی و چشمه‌ها در منطقه A می‌باشد که منجر به کاهش تراکم پوشش گیاهی در این منطقه گشته است اما در منطقه B وجود ۳ چشمه که از ارتفاعات به سمت پایین جاری است باعث افزایش تراکم پوشش گیاهی در این منطقه گشته که متعاقباً منجر به افزایش تراکم گونه مورد مطالعه در این منطقه شده است. با توجه به تصادفی بودن الگوی پراکنش گونه لاسرتای کوهستانی و تصادفی بودن الگوی پراکنش حفرات و طعمه‌ها می‌توان نتیجه گیری کرد که تعیین چگونگی الگوی پراکنش گونه لاسرتای کوهستانی ارتباط مستقیم و قوی با الگوی پراکنش حفرات و طعمه‌ها در زیستگاه داشته و الگوی پراکنش گونه متأثر از الگوی پراکنش عوامل مؤثر بر پناه و غذای این گونه می‌باشد. کپه‌ای بودن الگوی پراکنش بوته‌ها هم، به این دلیل می‌باشد که بوته‌های موجود در مناطقی که دارای منابع آبی و چشمه‌ها هستند رشد بیشتری داشته و پراکنش بوته‌ها



Krebs, C.J. (1985), Ecology. The Experimental Analysis of distribution and Abundance. Harper Cellins college publish·New York, NY.

11- Perry, G., Garland T., (2002), Lizard home ranges revisited: effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. Journal of Ecological Society of America, 83(7): 1870-1885.

12- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky and K. D. Wells., (2001), Herpetology, New Jersey: Prentice Hall.

13- Rastegar-Pouani, N and Rastegar-Pouani E. (2001), A new species of *Eremias* (Sauria:Lasertidae) from Hilands of Kermanshah Provines, Western Iran. Asiatic Herpetological Resarch, 9: 107-112.

14- Zug, G. R. (2001), Herpetology. San diego: Academic press.

این گونه در استان کرمانشاه می‌باشد، هم نتایج مشابهی با این تحقیق دارد [۱۳].

#### منابع

۱- رستگار پویانی، ن، جوهری، م. پارسا، ح. ۱۳۸۵. راهنمای صحرایی خزندگان ایران، جلد اول (سوسماران)، انتشارات دانشگاه رازی کرمانشاه.

۲- فیروز، ا. ۱۳۷۸. حیات وحش ایران (مهره‌داران)، انتشارات دانشگاهی نشر تهران.

۳- کلاهی، م. ۱۳۸۲. بررسی ویژگی‌های سیستمیک، اکولوژیک و بوم جامعه شناختی پوشش گیاهی منطقه الوند همدان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته گیاه شناسی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.

4- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Lake, J.L. (1993), Distance Sampling. Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London.

5- Dobkin, D and Rich A. (2000), Comparison of line transect, spot map, and point count surveys for birds in riparian habitat of Great basian, Field Ornithology, 69: 430-443.

6- Eguchi, T and T. Gerrodette., (2009), Abyeasian approach to Line Transect analysis for estimating abundance. Ecological Modelling, 220: 1620-1630.

7- Galina Tessaro, P., A. Castellanos Vera., E. Troyo, G. Arnaud and A. Ortegarubio (2003), Lizard assemblages in the Vizcaino Biosphere reserve, Mexico. Biodiversity and Conservation, 12: 1321- 1344.

8- Hayne, D.V. (1949), An examination of the strip census method for estimating animal population. Wildlife Management, 13: 145-157.

9- Krebs, C. J. (1999), Ecological Methodologies. Chapters 4,5,6,7.



جدول ۱- نتایج تعیین اندازه مؤثر پلات به روش ویگرت

اندازه پلات	واریانس نسبی	هزینه نسبی	هزینه نسبی × واریانس نسبی
۱×۱	۸۷/۵۶	۱	۸۷/۵۶
۳×۳	۱۸/۸۵	۲	۳۷/۷
۵×۵	۱	۳	۳
۷×۷	۱۶/۰۵	۴/۵	۷۲/۲۲
۱۰×۱۰	۵۳/۹۸	۵/۵	۲۹۶/۹

جدول ۲- نتایج تعیین تراکم گونه توسط برآورد کننده هاین

زاویه دید	Z-t	درجه آزادی	انحراف معیار	واریانس	تراکم در هکتار	منطقه
۳۰/۸	-۰/۴۳	۲۳	۰/۰۳۹	۰/۰۰۱۵	۱۶/۹	منطقه A
۳۰/۹	-۰/۳۶	۱۹	۰/۰۴۷	۰/۰۲۲۰۰	۲۰/۱	منطقه B
۸/۳۰	-۰/۵۸	۴۳	۰/۰۹۴	۰/۰۰۹	۱۸/۱	کل منطقه





جدول ۳- نتایج تعیین تراکم متغیرهای مناطق به روش پلات زنی

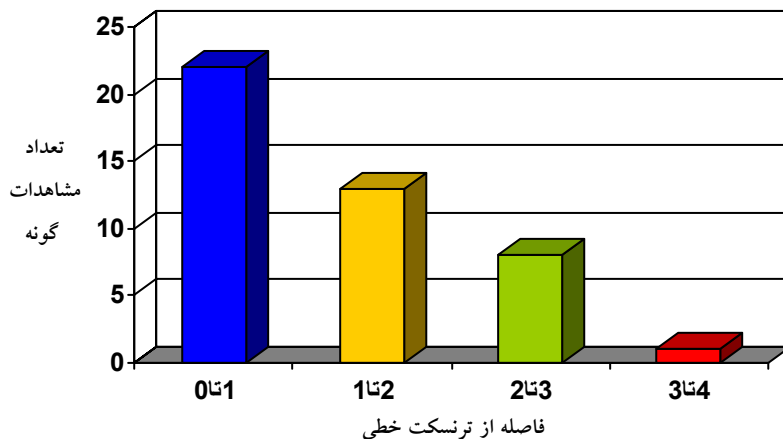
	مساحت (هکتار)	تعداد بوته (هکتار)	تعداد حفره (هکتار)	تعداد طعمه (هکتار)
منطقه A	۴۴/۵	۴۰۱۶	۱۳۶۰	۲۶۸۳
منطقه B	۱۶	۶۵۲۰	۲۰۰۰	۲۲۳۲

جدول ۴- نتایج تعیین الگوی پراکنش متغیرهای مناطق

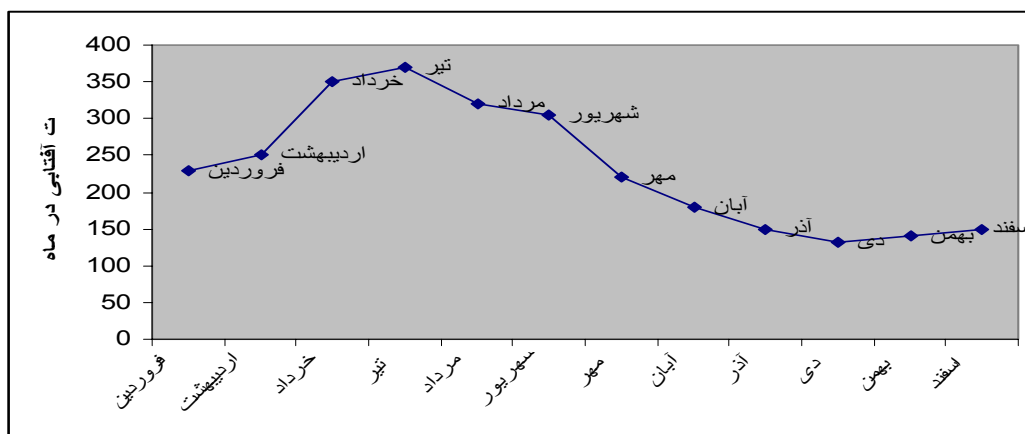
احتمال رخ دادن k مربع	آزمون نمایه پراکنش	آزمون نکویی برازش k مربع	آزمون G ویلیامز
متغیر حفرات	۰.۹	۰.۷۹	۰.۶۶
متغیر طعمه ها	۰.۰۵	۰.۱۲	۰.۵۸
متغیر بوته ها	۰	۰	۰.۰۰۰۲

جدول ۵- نتایج آزمون T-test مستقل بین متغیرهای مناطق

متغیرهای مناطق	(sig)
تعداد طعمه	0.386
تعداد حفرات	0.001
تعداد بوته‌ها	0.000
ارتفاع	0.036
شیب	0.007



نمودار ۱- تابع تشخیص گونه



نمودار ۲- میزان دوره‌ی نوری منطقه بر حسب تعداد ساعات آفتابی