

## بررسی رابطه تنوع و فراوانی جوندگان با پوشش گیاهی و ارتفاع در اندوختگاه زیست سپهر گنو، استان هرمزگان

محمدرضا اشرفزاده\*<sup>۱</sup>، محمود کرمی<sup>۲</sup> و جمشید درویش<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> عضو هیأت علمی گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ایران

<sup>۲</sup> استاد گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

<sup>۳</sup> استاد گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۴/۷/۲۵، تاریخ تصویب: ۸۷/۱۱/۸)

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی نقش و اهمیت پوشش گیاهی و ارتفاع در تعیین تنوع و فراوانی جوندگان در اندوختگاه زیست سپهر گنو، استان هرمزگان انجام شد. در این پژوهش منطقه مورد بررسی به هفت جور گیاهی و چهار طبقه ارتفاعی تقسیم شد. نمایه‌های همانندی دوتایی برای بررسی همانندی جوهرهای گیاهی بر پایه حضور جوندگان محاسبه شدند. بیشترین همانندی، میان جور گیاهی آکاسیا-کنار-کهور و قیج-گروج-پرخ-پیچک و کمترین آن میان جور گیاهی پرخ-گروج-پیچک و آکاسیا-کنار-کهور به دست آمد. آزمون کای مربع برای بررسی رابطه فراوانی جوندگان با پوشش گیاهی و ارتفاع به کار رفت که در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین فراوانی جوندگان در ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر و جور گیاهی کوهستانی بادام کوهی-پسته-ارس و کمترین آن در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر و جور گیاهی خلیج عمانی ترات-شور-گروج بود. بیشترین تنوع جوندگان در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر و جور گیاهی خلیج عمانی آکاسیا-کنار-کهور و کمترین آن نیز در ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر و جور گیاهی خلیج عمانی کهور-کنار-آکاسیا بود.

**واژه‌های کلیدی:** جوندگان، تنوع و فراوانی، پوشش گیاهی و ارتفاع، آزمون کای مربع، اندوختگاه زیست سپهر گنو

## مقدمه

به منظور بررسی اهمیت پوشش گیاهی و ارتفاع به عنوان دو پیراسنجه مهم و موثر در تغییر تنوع و فراوانی جوندگان در اندوختگاه زیست سپهر گنو مورد توجه قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

## منطقه مورد بررسی

اندوختگاه زیست سپهر گنو در ۳۰ کیلومتری شمال غربی شهر بندرعباس (۳۳"، ۴۲'، ۲۷° - ۵۲"، ۱۱'، ۲۷° و ۴۴"، ۲۶'، ۵۶° - ۴۳"، ۴۶'، ۵۵°) (شکل ۱) قرار گرفته و دامنه ارتفاعی در این اندوختگاه بین ۵۰ تا ۲۳۴۷ متر از سطح دریا متغیر می‌باشد. اهمیت این منطقه به دلیل حضور جامعه‌های گیاهی کوهزی ایرانو- تورانی در گستره خلیج عمانی است. این ویژگی تا حدی برجسته است که کمبود تنوع و تراکم حیات وحش آن را که در آن زمان محور عمده حفاظت به شمار می‌آمد تحت الشعاع قرار داد. در تاریخ ۱۳۵۱/۱/۱۶ با عنوان منطقه حفاظت شده آگهی شد. در تاریخ ۱۳۵۴/۵/۲۱ بر پایه ارزیابی‌های به عمل آمده به پارک ملی گنو تغییر عنوان داد. این منطقه به دلیل شایستگی‌های خود در همان سال به عنوان اندوختگاه زیست سپهر در برنامه انسان و کره مسکون<sup>۱</sup> یونسکو پذیرفته شد. ویژگی‌های اندوختگاهی آن شامل اقلیم حیاتی پالئارکتیک، جور بیوم مناطق کویری و نیمه کویری زمستان سرد و پروانس جغرافیای زیستی کویرهای ایران- آناتولی می‌باشد. کوهستان گنو تا سال ۱۳۶۱ با وجود رعایت نشدن ضوابط و قوانین حاکم بر پارک‌های ملی، عنوان پارک ملی را حفظ کرد ولی در همین سال عنوان پارک ملی از آن حذف و با کاهش گستره آن تحت عنوان منطقه حفاظت شده آگهی شد و تاکنون نیز با همین عنوان (Zehzad & Madjnoonian, 1997) و با مساحت ۴۲۳۵۶ هکتار (Ashrafzadeh, 2005)، تحت مدیریت قرار دارد.

تا به حال حدود ۵۱۵ گونه گیاهی در این منطقه شناسایی شده است. از نظر جغرافیای گیاهی، پوشش گیاهی کوه گنو

اغلب پژوهشگران پذیرفته‌اند که کاهش بارش‌های آسمانی در بیابان‌ها عامل اصلی محدود کننده بوده و به طور مستقیم تولید گیاهان را محدود می‌کنند (Noy-Meir, 1973). رابطه مستقیم بین تولید سالیانه دانه و تراکم رشد گیاهان چند ساله با نسبت بارندگی تائید شده است. این دو پیراسنجه گیاهی مهم‌ترین عوامل موثر بر جمعیت‌های جوندگان هستند. زادآوری جوندگان بیابانی با رویش گیاهان یکساله، پس از بارندگی‌ها همانندسازی شده است (Reynolds & Turkowski, Beatley, 1969). پوشش گیاهی سبز تازه نه تنها آب لازم برای شیردهی جوندگان را تامین می‌کند، بلکه موجب به وجود آمدن ماده ۶- متوکسی بنزوکسازولینون (6-methoxybenzoxazolinone) که برای موفقیت تولیدمثل مهم است می‌شود (Berger et al, 1987; Negus & Printer, 1966). همچنین گزارش شده است که نوسان‌های موقتی در تراکم جوندگان بیابان رابطه مثبتی با تراکم گیاهان یکساله دارد (Brown & Heske, 1990; Shenbrot & Krasnov, 2001). تنوع با تولید زیستگاه که با بارندگی‌های سالیانه بالا می‌رود، افزایش پیدا می‌کند (Brown, 1973)، اما با افزایش سطوح بهره‌برداری کاهش می‌یابد (Owen, 1988). پیچیدگی خاک و پوشش گیاهی با فراهم ساختن زیستگاه‌های مناسب می‌تواند تنوع جوندگان را تا یک رقم از گونه‌ها بالا ببرد و تغییرات پوشش گیاهی به دلایلی چون وجود چرای بیش از حد و تخریب زیستگاه ممکن است بر تنوع گونه‌ها و ترکیب جامعه‌های جوندگان تاثیر بگذارد (Phillips, 1936). در یک پوشش گیاهی فقیرتر، حفاظت در مقابل صیادی و دسترسی به غذا برای پستانداران کوچک کاهش پیدا می‌کند (Cassini & Galanthe, 1992; Eccard et al, 2000). تغییرات ارتفاعی یکی از عوامل اصلی تغییر پوشش گیاهی به لحاظ تغییر در تنوع و تراکم گونه‌های گیاهی است. در نتیجه، تغییر در ارتفاع باید در تنوع و فراوانی جوندگان تاثیر داشته و نقش مهمی در ساختار جوندگان داشته باشد. این پژوهش

(2002) چهار نمونه از *C. bailwardi* را در ارتفاع ۲۳۰۰ متری کوه گنو شکار کردند.

جوندگان یکی از حلقه‌های اصلی زنجیره غذایی در طبیعت بوم سازگان گنو بوده و نقش آنها از لحاظ زیان‌های وارده بر محصولات کشاورزی و پوشش گیاهی، انتقال بیماری‌ها به انسان و حیوانات و... در منطقه مهم است. جوندگان منطقه فعالیت‌های مفیدی نیز دارند: فعالیت‌هایی چون هوادهی خاک و انتقال مواد مغذی معدنی به لایه بالایی خاک، کنترل جمعیت‌های حشرات، منبع غذایی مهم برای بعضی جانوران شکارگر مانند روباه‌ها، جغد، خدنگ، سمور سنگی و عقاب‌ها، مصرف گوشت تشی به عنوان یک منبع داروئی به وسیله مردم منطقه و غیره.

نقشه جوربندی پوشش گیاهی منطقه (شکل ۲) از نقشه پوشش گیاهی استان که توسط سازمان جنگل‌ها و مراتع و بر پایه گونه‌های گیاهی غالب تهیه شده است استخراج شد (جدول ۱). در این شکل هفت جور گیاهی برای اندوختگاه گنو شناسایی شد. منطقه مورد بررسی با توجه به تغییرات جورهای گیاهی به چهار طبقه ارتفاعی جداسازی شد (شکل ۳).

متعلق به دو پهنه رویشی صحارا سندی و ایرانو- تورانی است. رستنی‌های کوه گنو در برگیرنده گروه‌های متنوع زیر است: نهانزادان آوند دار با شش گونه، بازدانگان با پنج گونه که بارزترین آنها ارس در ارتفاعات بالای ۱۸۰۰ متری است و نهاندانگان با ۵۰۴ گونه که قسمت اعظم گونه‌های گیاهی منطقه را تشکیل داده‌اند و در دو گروه دو لپه‌ای و تک لپه‌ای می‌باشند.

در این منطقه تا به حال ۹ گونه جونده شامل: موش خاردار (*Acomys cahirinus* Cretzschmar, 1826)، موش سیاه (*Rattus rattus* Linnaeus, 1758)، موش خانگی (*Mus musculus* Linnaeus, 1758)، جرد ایرانی (*Meriones persicus* Blanford, 1875)، جرد لیبی (*Meriones libycus* Lichtenstein, 1823)، جربیل بلوچی (*Gerbillus nanus* Blanford, 1875)، جربیل هندی (*Tatera indica* Hardwicke, 1807)، هامستر دم دراز (*Calomyscus bailwardi* Thomas, 1905) و تشی (*Hystrix indica* Kerr, 1792) شناسائی شده است (Ashrafzadeh, 2005). Morshed & Patton.

جدول ۱- جورهای گیاهی شناسائی شده در اندوختگاه زیست سپهر گنو

ردیف	نام جور گیاهی	لاتین
۱	آکاسیا- کنار- کهور/ گروج- ناگرد- پرخ	<i>Acacia+Ziziphus+Prosopis/Gymnocarpus+Cymbopogon+Euphorbia</i>
۲	بادام- بنه- ارس/ درمنه- گروج- گون- پیچک	<i>Amygdalus+Pistacia+Juniperus/Artemisia+Gymnocarpus+Ebenus+ Convolvulus</i>
۳	درمنه- پیچک- گروج	<i>Artemisia+ Convolvulus+ Gymnocarpus</i>
۴	پرخ- گروج- پیچک	<i>Euphorbia +Gymnocarpus+ Convolvulus</i>
۵	ترات- شور- گروج	<i>Hammada+ Salsola+Gymnocarpus</i>
۶	کهور- کنار- آکاسیا/ ترات	<i>Prosopis+Ziziphus+Acacia/Hammada</i>
۷	قیچ- گروج- پرخ- پیچک	<i>Zygophyllum+Gymnocarpus+Euphorbia+Convolvulus</i>

#### - روش نمونه‌برداری جوندگان

۱۳×۱۳×۴۵ سانتیمتر) و طعمه‌های بادام زمینی، مخلوط بادام زمینی و کره گیاهی و خرما، مخلوط گردو و پنیر و کره گیاهی، سیب، خرما، دانه‌های آفتابگردان و گندم به کار برده شد. نمونه‌ها بر پایه کلیدهای شناسایی Corbet (1978) و Harrison & Bates (1991) و Etemad (1976) بررسی شدند.

این پژوهش از اوایل شهریور ۱۳۸۳ تا اواخر خرداد ۱۳۸۴ انجام شد. برای به دام انداختن جوندگان از تله‌های زنده گیر شرم (ابعاد ۸×۹×۲۳ سانتیمتر)، تله‌های جعبه‌ای ساخت داخل و تله‌های هوهارت (در دو اندازه: هوهارت بزرگ با ابعاد ۱۸×۱۸×۶۵ و هوهارت کوچک با ابعاد

**بررسی همانندی جوهرهای گیاهی و تنوع گونه‌ای**

برای بررسی همانندی جوهرهای گیاهی بر پایه وجود جوندگان، از نمایه‌های همانندی دوتایی جاکارد، سورنسون، بارونی اوربانی و وابستگی ساده بهره‌گیری شد (Krebs, 1999). در این نمایه‌ها عدد صفر برای نبود همانندی و عدد یک برای همانندی کامل می‌باشد و تنها حضور و نبود یا غیبت گونه‌ها به کار می‌رود. فرمول‌های یک تا چهار این نمایه‌ها را نشان می‌دهند.

$$S_j = \frac{a}{a+b+c} \quad (1) \text{ نمایه جاکارد}$$

a: شمار گونه‌ای که هم در نمونه A و هم در نمونه B وجود دارد.

b: شمار گونه‌ای که در نمونه B هست ولی در نمونه A نیست.

c: شمار گونه‌ای که در نمونه A هست ولی در نمونه B نیست.

d: شمار گونه‌ای که در هر دو نمونه غایب است.

$$S_s = \frac{2a}{2a+b+c} \quad (2) \text{ نمایه سورنسون}$$

نمایه سورنسون وزن بیشتری به گونه‌هایی که بین دو نمونه مشترک هستند نسبت به گونه‌هایی که تنها در یک نمونه حضور دارند قایل می‌شود.

$$S_{sm} = \frac{a+b}{a+b+c+d} \quad (3) \text{ نمایه وابستگی ساده}$$

$$S_b = \frac{\sqrt{ab} + a}{a+b+c+\sqrt{ab}} \quad (4) \text{ نمایه بارونی اربانی}$$

علاوه بر این، نمایه‌های تنوع گونه‌ای هیل، شنون و سیمپسون نیز با توجه به Ludwig & Reynolds (1988) محاسبه شدند.

**بررسی رابطه میان فراوانی جوندگان شکار شده با**

**پوشش گیاهی و ارتفاع**

برای بررسی نقش دو پیراسنجه مهم و موثر، یعنی پوشش گیاهی و ارتفاع از سطح دریا بر فراوانی جوندگان منطقه از آزمون کای مربع ( $X^2$ ) بهره‌گیری شد. این آزمون با بهره‌گیری از S-PLUS Software (1995) مورد بررسی قرار گرفت.

**نتایج**

در مجموع با شمار ۶۶ تله و ۶۰ روز تله گذاری (۳۹۶۰ تله شب<sup>۱</sup> تلاش نمونه برداری) شمار ۱۹۷ نمونه از هشت جنس و نه گونه شکار و شناسایی شدند.

**همانندی جوهرهای گیاهی از نظر حضور جوندگان**

در آغاز داده‌های حضور و غیبت گونه‌های جوندگان در جوهرهای گیاهی موجود به دست آمد (جدول ۲). سپس نمایه‌های همانندی دوتایی برای جوهرهای گیاهی منطقه محاسبه شدند (جدول ۳ و شکل ۱). در نمودار بدست آمده خط برش (Cut line) در فاصله اقلیدسی ۱۰ در نظر گرفته شده است. در این نمودار خوشه اول جوهرهای گیاهی یک و هفت را با بیشترین همانندی (۰/۸۳) به هم وصل کرد. در واقع جوهرهای گیاهی یک و هفت از نظر تنوع گونه‌های جوندگان بیشترین همانندی را به هم داشتند. جوهرهای گیاهی دو و سه با ضریب همانندی ۰/۶۷ در مرحله بعد بودند. سپس جوهرهای یک و دو با ضریب همانندی ۰/۵۷، جوهرهای چهار و شش با ضریب ۰/۶ و جوهرهای چهار و پنج با ضریب همانندی ۰/۵ به خوشه پیوستند. در نهایت جوهرهای یک و چهار با ضریب همانندی ۰/۳۷ کمترین همانندی را داشتند. جوهر گیاهی آکاسیا-کنار- کهور بیشترین تنوع (شش گونه جونده) و جوهر گیاهی کهور-کنار- آکاسیا کمترین تنوع گونه‌ای (سه گونه جونده) را داشت.

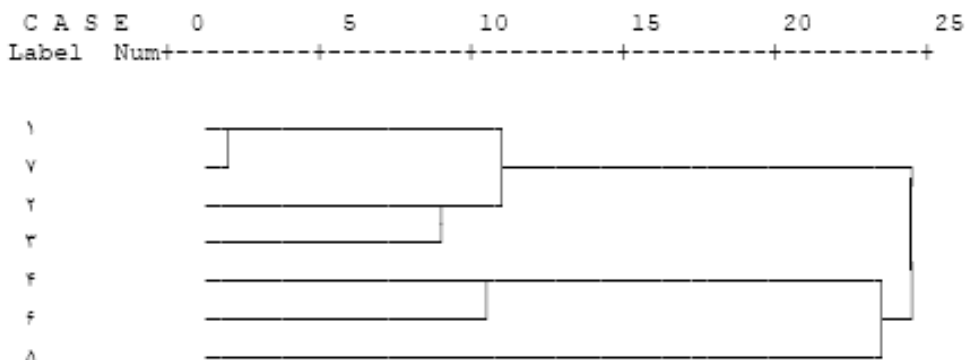
جدول 2- حضور (1) و نبود (0) نه گونه از جوندگان در هفت جور رستنی‌های منطقه (از 1383/06/15 تا 1384/03/15)

شمار گونه	گونه‌های جوندگان									شماره جور گیاهی
	<i>A. cahirinus</i>	<i>C. bailwardi</i>	<i>T. indica</i>	<i>R. rattus</i>	<i>G. nanus</i>	<i>M. libycus</i>	<i>M. persicus</i>	<i>M. musculus</i>	<i>H. indica</i>	
6	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
5	1	1	0	1	0	0	1	0	1	2
5	1	1	0	0	0	1	1	0	1	3
5	1	0	0	1	1	1	0	1	0	4
4	1	0	1	0	1	1	0	0	0	5
3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	6
5	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7
	7	4	2	5	2	5	2	2	4	کل

جدول 3- اندازه نمایه‌های همانندی دوتایی میان هفت جور گیاهی اندوختگاه گنو بر پایه وجود گونه‌های جوندگان

نمایه‌های همانندی				ترکیب جورها	مرحله
جاکارد	بارونی اربانی	سورنسون	وابستگی ساده		
0/83	0/83	0/91	0/83	1 7	1
0/67	0/67	0/80	0/67	2 3	2
0/57	0/57	0/72	0/57	1 2	3
0/60	0/60	0/75	0/60	4 6	4
0/50	0/50	0/67	0/50	4 5	5
0/37	0/37	0/54	0/37	1 4	6

\*\*\*\*\* HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS \*\*\*\*\*



شکل 1- نمودار خوشه‌ای همانندی میان هفت جور گیاهی اندوختگاه گنو را بر پایه گونه‌های جوندگان موجود در هر جور نشان می‌دهد (دارنگاره با بهره‌گیری از روش میانگین همسایه می‌باشد).

**نمایه‌های تنوع**

در آغاز اعداد هیل (۱۹۷۳) به دست آمدند که نشان‌دهنده شمار همه گونه‌ها در نمونه (بدون توجه به فراوانی آنها) ( $N_1$ )، شمار گونه‌های با فراوانی خیلی بالا ( $N_2$ ) و شمار گونه‌های فراوان ( $N_3$ ) در نمونه بودند:

$$N_2 = 5/81 \text{ و } N_1 = 6/34, N_3 = 8$$

نمایه‌های تنوع:

$$\lambda = 0/17: (1949)$$

$$H' = 1/85: (1949)$$

**نتایج محاسبه آزمون کای مربع ( $X^2$ )**

با بهره‌گیری از جورهای گیاهی متنوع و تغییرات ارتفاع در مکان‌های نمونه برداری (جدول ۴)، اهمیت و تاثیر این دو پیراسنجه در فراوانی جوندگان منطقه محاسبه شد (جدول ۵). نتیجه به دست آمده نشان داد که جورهای گیاهی و ارتفاع از سطح دریا نقش مهمی در تنوع و فراوانی جوندگان دارند و آزمون  $X^2$  محاسبه شده در سطح پنج درصد معنی‌دار شد.

در جدول (۵) دیده می‌شود که بیشترین فراوانی جوندگان با ۶۱ نمونه (۰/۳۱ درصد از کل جوندگان شکار شده) در جور گیاهی کوهستانی بادام-بنه-ارس/درمنه-گروج-گون-پیچک و ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر می‌باشد. در مرحله بعد بیشترین فراوانی با ۲۷ نمونه (۰/۱۴ درصد از کل جوندگان به دست آمده) در جور گیاهی پرخ-گروج-پیچک و ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر دیده شد، و... در نهایت کمترین فراوانی با پنج نمونه (۰/۰۲۵ درصد از کل جوندگان شکار شده) در جور گیاهی خلیج عمانی ترات-شور-گروج و ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر بدست آمد.

**بحث و نتیجه‌گیری**

پراکنش، فراوانی، قابلیت تجدید و فصلی بودن منابع می‌تواند بر واکنش‌های اجتماعی و توزیع فضایی افراد تاثیرگذار باشد. جمعیت‌های گونه‌های حشره خوار و دانه

خوار جوندگان به طور نسبی پایداری بیشتری نسبت به جوندگان گیاهخوار دارند (Leal & Krebs, 1998). خشکسالی‌های اخیر منطقه منجر به کاهش پوشش گیاهی در منطقه شده، این کمبود بر تنوع و فراوانی جوندگان منطقه بی تاثیر نیست. بر پایه یافته‌های پژوهشگرانی چون Ellis et al (1998) دسترسی به منابع غذایی یکی از مهم‌ترین عوامل برای کنترل جمعیت‌های پستانداران کوچک است. برای بررسی نتایج نمایه‌های همانندی دوتایی، چهار نمایه جاکارد، سورنسون، بارونی اوربانی و وابستگی ساده به‌طور همزمان بکار رفتند. اعداد همانندی بدست آمده در میان هر دو جور گیاهی در سه نمایه جاکارد، بارونی اوربانی و وابستگی ساده به‌کلی یکسان و نمایه سورنسون اعداد متفاوتی بدست داد. به گفته Krebs (1999) به واسطه اینکه در نمایه سورنسون گونه‌های مشترک بین دو نمونه وزن بیشتری می‌گیرند این نمایه اعداد همانندی متفاوتی نسبت به سه نمایه دیگر بدست می‌دهد. اما نتیجه این نمایه نیز مانند سه نمایه دیگر به طور همانندی دو به دو جور گیاهی موجود در منطقه را بر پایه حضور جوندگان بهم وصل کرد. با توجه به نتایج بدست آمده از ضرایب همانندی، جورهای گیاهی یک (آکاسیا-کنار-کهور/گروج-ناگرد-پرخی) و هفت (قیچ-گروج-پرخی-پیچک) به لحاظ حضور گونه‌های جوندگان بیشترین همانندی را داشتند (ضریب همانندی ۰/۸۳). جور یک در ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر و در سمت شمال منطقه و جور ۷ نزدیک به ارتفاعات ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری پیرامون کوه گنو را احاطه کرده است. همان‌طور که مشخص است این جورها به لحاظ رویشی همانندی‌های زیادی با هم دارند. همچنین جورهای گیاهی یک و چهار (پرخی-گروج-پیچک) کمترین همانندی حضور گونه‌های جوندگان را در میان خود نشان دادند (ضریب همانندی ۰/۳۷).

جدول ۴- ویژگی‌های جغرافیایی و بوم‌شناختی ثبت شده در مکان‌های نمونه برداری

ردیف	نام محل	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	شماره جوندگان شکار شده	ارتفاع (متر)	شماره جور گیاهی
۱	تنگ تلخ	۲۷ ۲۷ ۵۰	۵۶ ۱۵ ۵۶	۸	<۵۰۰	۱
۲	چاهو	۲۷ ۲۴ ۲۲	۵۶ ۱۲ ۳۰	۱۳	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۲
۳	تفرجگاه	۲۷ ۲۴ ۶	۵۶ ۱۰ ۵۱	۸	>۱۵۰۰	۲
۴	سرحدگنو	۲۷ ۲۴ ۶	۵۶ ۱۰ ۲۵	۱۷	>۱۵۰۰	۲
۵	بودرغ	۲۷ ۲۲ ۲۵	۵۶ ۹ ۵۶	۶	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۶	سرمحیط بانی	۲۷ ۲۰ ۵۲	۵۶ ۸ ۵	۷	<۵۰۰	۴
۷	تنگ سیاه	۲۷ ۲۲ ۲۷	۵۶ ۸ ۱۰	۴	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۸	قلات بالا	۲۷ ۲۰ ۴۲	۵۶ ۳ ۵۰	۷	<۵۰۰	۴
۹	سد	۲۷ ۲۲ ۱۸	۵۶ ۱۱ ۲۴	۳	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۱۰	آب نیمه	۲۷ ۲۲ ۵۴	۵۶ ۱۰ ۴۰	۲	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۱۱	تازیان بالا	۲۷ ۱۸ ۵۷	۵۶ ۷ ۱۶	۹	<۵۰۰	۶
۱۲	کوه شاهنشین	۲۷ ۲۳ ۵	۵۶ ۱۳ ۱۱	۲	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۱۳	دزک	۲۷ ۲۳ ۵۸	۵۶ ۱۵ ۳۲	۵	<۵۰۰	۴
۱۴	هنارون	۲۷ ۲۵ ۷	۵۶ ۱۴ ۳۴	۶	۵۰۰-۱۰۰۰	۳
۱۵	آبگرم گنو	۲۷ ۲۷ ۷	۵۶ ۱۷ ۳۸	۱۲	<۵۰۰	۱
۱۶	تنگ باغ	۲۷ ۲۸ ۱۵	۵۶ ۱۲ ۳۴	۹	۵۰۰-۱۰۰۰	۱
۱۷	پشت تنگ	۲۷ ۲۶ ۴۷	۵۶ ۱۲ ۱۱	۳	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۳
۱۸	کهنوج	۲۷ ۲۶ ۶	۵۶ ۱۲ ۶	۲	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۳
۱۹	جی منگان	۲۷ ۲۸ ۴۳	۵۶ ۱۰ ۲۹	۲	<۵۰۰	۱
۲۰	ایستگاه تلویزیون	۲۷ ۲۵ ۳۷	۵۶ ۱۰ ۲۴	۱۵	>۱۵۰۰	۲
۲۱	کوه شورکن	۲۷ ۲۴ ۳۷	۵۶ ۱۰ ۵	۱۲	>۱۵۰۰	۲
۲۲	دره پلنگی	۲۷ ۲۸ ۳	۵۶ ۷ ۴۱	۳	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۲۳	قلات سرپهن	۲۷ ۲۵ ۲۰	۵۶ ۶ ۵۳	۹	>۱۵۰۰	۲
۲۴	تنگ خرگو	۲۷ ۲۲ ۵۷	۵۶ ۶ ۲۸	۴	۵۰۰-۱۰۰۰	۳
۲۵	هورمودر	۲۷ ۲۶ ۱۰	۵۶ ۲ ۳۵	۷	<۵۰۰	۵
۲۶	چاه محمدی	۲۷ ۲۴ ۳۷	۵۶ ۳ ۲	۳	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۳
۲۷	کپر هورمودریها	۲۷ ۲۴ ۳۹	۵۶ ۱ ۳	۶	۵۰۰-۱۰۰۰	۷
۲۸	دره گز	۲۷ ۲۶ ۶	۵۵ ۵۸ ۴۳	۵	۵۰۰-۱۰۰۰	۵
۲۹	راه آهن	۲۷ ۲۳ ۲۶	۵۵ ۵۸ ۵۶	۴	<۵۰۰	۴
۳۰	کپرهای کرسردکو	۲۲ ۲۲ ۱۲	۵۶ ۰۰ ۵۹	۴	<۵۰۰	۴

جدول ۵- آزمون  $X^2$  میان فراوانی جونندگان شکار شده در ارتفاعات و جورهای گیاهی مختلف در اندوختگاه گنوا<sup>۱</sup>

جمع ردیف	شماره جور گیاهی							ارتفاع
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	
۶۵ ۰/۳۳	۲۲ ۰/۳۳۸ ۰/۷۱ ۰/۱۱۲	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۲۷ ۰/۴۱۵ ۱/۰۰ ۰/۱۳۷	۷ ۰/۱۰۸ ۰/۵۸۳ ۰/۰۳۶	۹ ۰/۱۳۸ ۱/۰۰ ۰/۰۴۶	۰ ۰ ۰	۱
۵۰ ۰/۲۵	۹ ۰/۱۸۰ ۰/۲۹۰ ۰/۰۴۶	۰ ۰ ۰	۱۰ ۰/۲ ۰/۵۵۶ ۰/۰۵۱	۰ ۰ ۰	۵ ۰/۱ ۰/۴۱۷ ۰/۰۲۵	۰ ۰ ۰	۲۶ ۰/۵۲ ۱ ۰/۱۳۲	۲
۲۱ ۰/۱۱	۰ ۰ ۰	۱۳ ۰/۶۱۹ ۰/۱۷۶ ۰/۰۶۶	۸ ۰/۳۸۱ ۰/۴۴۴ ۰/۰۴۱	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۳
۶۱ ۰/۳۱	۰ ۰ ۰	۶۱ ۱ ۰/۸۲۴ ۰/۳۱	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰	۴
۱۹۷	۳۱ ۰/۱۵۷	۷۴ ۰/۳۷۶	۱۸ ۰/۰۹۱	۲۷ ۰/۱۳۷	۱۲ ۰/۰۶۱	۹ ۰/۰۴۶	۲۶ ۰/۱۳۲	جمع ستون

آزمون مستقل بودن همه عاملها ( $p < 0/001$ )،  $df = 18$ ،  $X^2 = 331/80$

۱- در این جدول برای هر جور گیاهی و ارتفاع چهار عدد زیر به دست آمد:

شمار کل جونندگان شکار شده در ارتفاع اول و جور گیاهی اول و ...

شمار کل جونندگان شکار شده در ارتفاع اول و جور گیاهی اول/جمع ردیف اول و ...

شمار کل جونندگان شکار شده در ارتفاع اول و جور گیاهی اول/جمع ستون اول و ...

شمار کل جونندگان شکار شده در ارتفاع اول و جور گیاهی اول/کل جونندگان و ...

- لازم به یادآوری است که در این جدول عدد صفر نشان دهنده این موضوع است که این جورهای گیاهی در ارتفاع های مقابل آنها وجود ندارند.



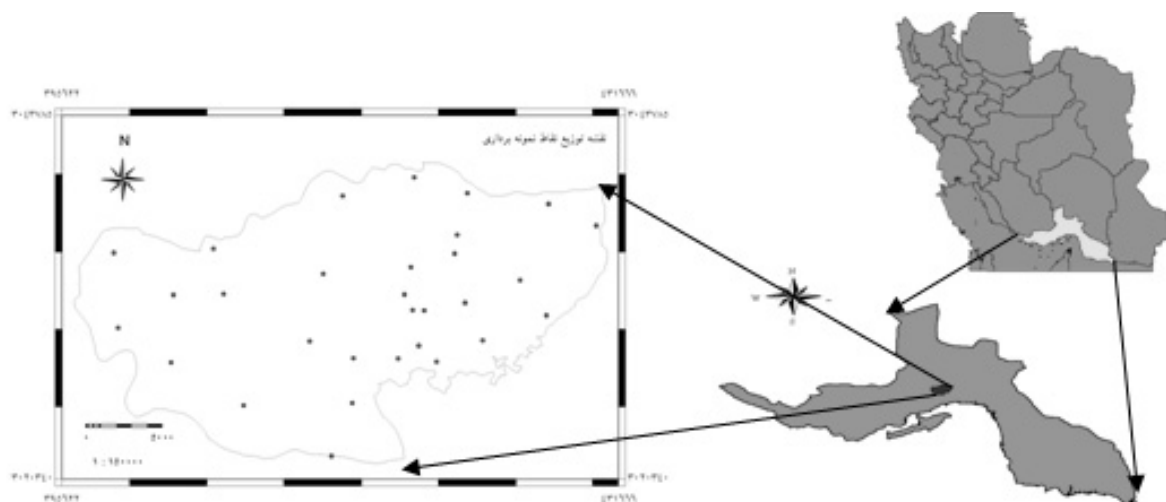
چون گسترش خانه‌های مسکونی و چرای بیش از حد است به دست آمد. در این جور تنها گونه‌های همزیست با انسان (*M. musculus*, *R. rattus*, *A. cahirinus*) به دام افتادند. در واقع در این بررسی این موضوع روشن می‌شود که تنوع و فراوانی جوندگان با نوع پوشش گیاهی و ارتفاع از سطح دریا وابستگی دارد. به طوری که بعضی از گونه‌های جوندگان در بعضی جورهای گیاهی و ارتفاعات به فراوانی دیده می‌شوند، در حالی که در دیگر جورهای گیاهی و ارتفاعات وجود ندارند. گونه‌های *M. musculus* و *R. rattus* همزیستی شدیدی با مناطق مسکونی داشته و در مناطق غیر مسکونی به دست نیامدند. گونه *R. rattus* از پایین ترین ارتفاع تله گذاری تا ارتفاعات بالاتر از ۱۵۰۰ متر در مناطق مسکونی به دام افتاد. گونه *A. cahirinus* به‌طور عمده در ناحیه خلیج عمانی و موافق با یافته‌های (Etemad, 1976) و (Degen et al, 2004) بیشتر در نواحی سنگلاخی و دیواره رودخانه‌ها دیده شد. این گونه در همه پوشش‌های گیاهی و در بعضی موارد در نواحی مسکونی به تله افتاد. این گونه به نواحی کوهستانی تا ارتفاع بالاتر از ۱۵۰۰ متر نیز نفوذ کرده بود که شاید به دلیل خشکسالی‌های اخیر و در نتیجه کمبود آب، غذا و پناه رخ داده است. برابر یافته‌های دیگر بررسی‌ها (Etemad, 1976؛ Misonne, 1959؛ Harrison. & Bates, 1991) که جرد ایرانی (*M. persicus*) در نواحی تپه‌ای و مرتفع زندگی می‌کند، تنها در زیستگاه‌های کوهستانی با جورهای گیاهی بادام-بنه-ارس و پرخ-گروج-پیچک و گاهی نیز در مناطق مسکونی با ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر به تله افتاد. این گونه موافق با یافته‌های (Lay, 1967) با هامستر دم دراز همزیستی داشت. جرد لیبی (*M. libycus*) در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر و در همه جورهای گیاهی این ارتفاع به استثنای جور کهور-کنار-آکاسیا که چرای بیش از حد و مناطق مسکونی در آن وجود داشت به دام افتاد. بر پایه نتایج (Misonne, 1959) این گونه در زیستگاه‌های جرد ایرانی به دام نیفتاد. جربیل بلوچی (*G. nanus*) با توجه به بررسی‌های پیشین (Etemad, 1976؛ Kock &

با توجه به نمایه هیل (۱۹۷۳) مشخص شد که از کل گونه‌های جوندگان شکار شده در منطقه نزدیک به ۶/۳۴ گونه جزو جوندگان با فراوانی خیلی بالا و ۵/۸۱ گونه نیز جزو جوندگان تا حدودی فراوان منطقه به شمار می‌آیند. بر پایه (Ludwig & Reynolds, 1988) نمایه سیمپسون (۱۹۴۹) نشان داد با احتمال ۰/۱۷ دو فردی که به طور تصادفی از جمعیت گرفته می‌شوند متعلق به یک گونه مشابه در منطقه خواهند بود. همچنین بر پایه (Ludwig & Reynolds, 1988) نمایه شنون (۱۹۴۹) نیز نشان داد میانگین درجه نبود قطعیت در پیش بینی این که چه گونه‌ای از جوندگان منطقه به طور تصادفی از یک نمونه گزینش خواهد شد  $H' = 1/85$  می‌باشد.

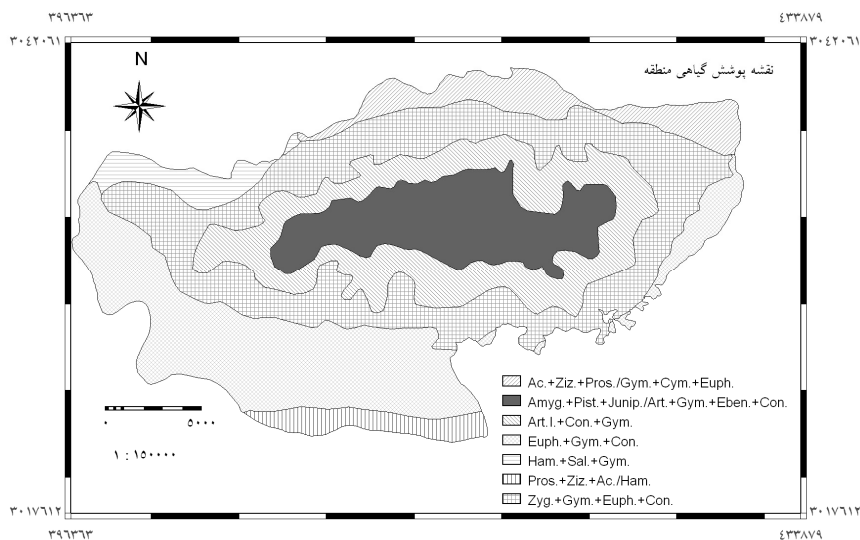
بررسی رابطه ( $X^2$  آزمون) میان فراوانی جوندگان شکار شده با جورهای گیاهی و ارتفاع نشان داد که ارتباط معنی‌داری میان فراوانی جوندگان و این دو پیراسنجه وجود دارد. بیشترین فراوانی جوندگان با ۶۱ نمونه (۰/۳۱ درصد از کل جوندگان شکار شده) در جور گیاهی بادام-بنه-ارس و ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر و کمترین فراوانی با پنج نمونه (۰/۰۲۵ درصد از کل جوندگان شکار شده) در جور گیاهی ترات-شور-گروج و ارتفاع ۱۰۰۰-۵۰۰ متر بدست آمد. در واقع فراوانی جوندگان شکار شده در مناطق مرتفع منطقه بیشتر است. این موضوع شاید به دلیل خشکسالی‌های اخیر باشد که منجر به از بین رفتن پوشش گیاهی مناطق خلیج عمانی پائین دست شده، و در نتیجه گونه‌های این منطقه به ارتفاعات بالاتر کشیده شده‌اند. آب، غذا و پناه نقش عمده‌ای در تولیدمثل و موفقیت جوندگان بازی می‌کنند. هر جا که این منابع نیازهای گونه را به طور کافی تامین کند فراوانی گونه‌ها افزایش می‌یابد. این عوامل باعث شده که فراوانی گونه‌ها در ارتفاعات بالاتر که پوشش گیاهی مناسب‌تر است بیشتر باشد. بیشترین تنوع در جور گیاهی آکاسیا-کنار-کهور و ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر (شش گونه) که منطقه‌ای خلیج عمانی است دیده شد و کمترین تنوع نیز در جور گیاهی کهور-کنار-آکاسیا و ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر (سه گونه) که منطقه‌ای خلیج عمانی است اما به شدت تحت تاثیر فعالیت‌های انسانی

دیده شد. این مطلب شاید نشان‌دهنده تاثیر جهت در گزینش زیستگاه توسط این گونه باشد، زیرا در جهت جنوبی کوه گنو در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر شکار نشد. همچنین دیده شد که در مناطق با چرای بیش از حد، فراوانی و تنوع گونه‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد. به عنوان نمونه در جور گیاهی کهور- کنار- آکاسیا، در جهت جنوبی کوه گنو که چرای بیش از حد وجود داشت، تنوع خیلی کاهش یافته بود به طوری که اغلب تنها گونه *A. cahirinus* دیده شد و دیگر جوندگان به‌ندرت دیده شدند. بررسی‌های (Delany & Happold 1979) و (Eccard et al 2000) این موضوع را تأیید می‌کند که چرای گزینشی و نسبت بالای حیوانات اهلی اثرگذاری عمده‌ای بر پوشش گیاهی نواحی خشک دارد. تنوع جوندگان نواحی بیابانی می‌تواند با پیچیدگی ساختارهای خاک و گیاه مرتبط باشد. (Delany & Happold 1979) بیان کردند که چرای بیش از حد به وسیله سم داران بزرگ، سرزمین را ویران کرده و به دلیل از بین رفتن پوشش و غذا، برای جوندگان غیر قابل سکونت می‌شود.

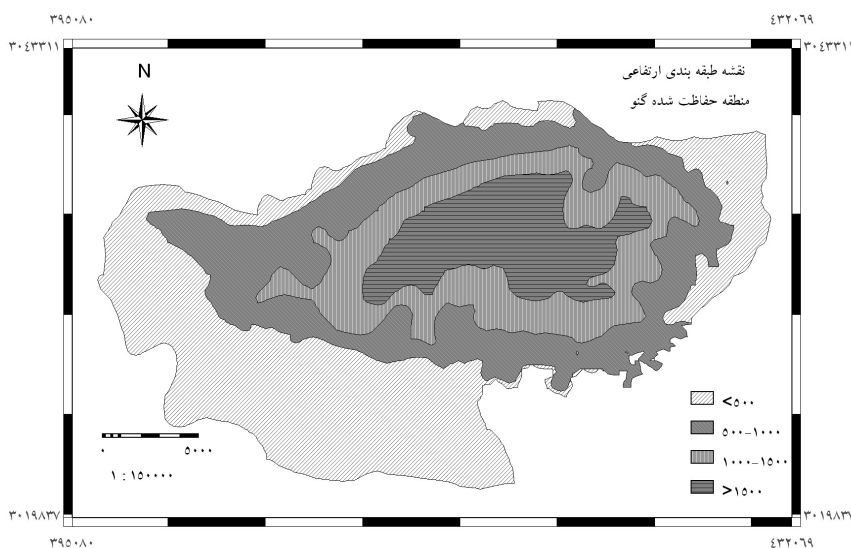
(Nader, 1991) که در زمین‌های سخت و سفت، بیابان‌ها و شوره زارها زیست دارد، تنها در جنوب غربی منطقه و در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر در زیستگاه‌های با شرایط سخت، کم آب و با پوشش گیاهی اندک و خاک سفت دیده شد. این گونه در جورهای گیاهی مقاوم پرخ- گروج- پیچک و ترات- شور- گروج به دام افتاد. این موارد نشان دهنده مقاوم بودن گونه می‌باشد. جربیل هندی (*T. indica*) در زیستگاه‌های مشابه بررسی‌های (Etemad 1976) و (Misonne 1959) در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ و در جورهای گیاهی آکاسیا- کنار- کهور و ترات- شور- گروج و کشتزارها به تله افتاد. موافق یافته‌های (Morshed, Etemad 1976) و (Misonne 1959) و (Patton & 2002) که هامستر دم دراز (*C. bailwardi*) به طور عمده در نواحی صخره‌ای و کوهستانی زندگی می‌کند، این گونه به صورت جونده غالب در ارتفاعات بالایی نواحی کوهستانی منطقه دیده شد. این گونه همچنین در ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر در جهت شمالی کوه گنو در زیستگاه‌های خلیج عمانی *A. cahirinus* نیز



شکل ۲- موقعیت اندوختگاه زیست سپهر گنو در کشور و استان



شکل ۳- پوشش گیاهی اندوختگاه زیست سپهر گنو



شکل ۴- طبقه‌بندی ارتفاع منطقه

### منابع

- 1- Ashrafzadeh, M. R., 2005. Rodent species of Geno Biosphere Reserve, Hormozgan Province, Iran: A study on species identification and distribution. M.Sc. Thesis. University of Tehran. 145 pp. (in persian)
- 2- Beatley, J.C., 1969. Dependence of rodents on winter annuals and precipitation, Journal of Ecology, 50: 721-724.
- 3- Berger, P.J., N.C. Negus & C.N. Rowsemitt, 1987. Effect of 6-methoxybenzoxazolinone on sex ratio and breeding performance in *Microtus montanus*, Biology of Reproduction, 35: 355-360.
- 4-Brown, J.H., 1973. Species diversity of seed-eating desert rodent in sand dune habitats, Journal of Ecology, 54: 775-787.
- 5- Brown, J.H. & R.J. Heske, 1990. Temporal changes in a chihuahuan Desert rodent community, Oikos, 59: 290-302.

- 6- Cassini, M.H. & M.L. Galanthe, 1992. Foraging under predation risk in the wild guinea pig the effect of vegetation height on habitat utilisation, *Annales Zoologici Fennici*, 29: 258-290.
- 7- Corbet, G.B., 1978. The mammals of the Palearctic region: a taxonomic review, British Museum National History London/Cornell University Press, 334 pp.
- 8- Degen, A.A., I.S. Khokhlova, M. Kam & I. Snider, 2004. Water budget during reproduction in female common Spiny mice (*Acomys cahirinus*), *Journal of Mammalogy*, 85 (6): 1106-1110.
- 9- Delany, M.S. & D.C.D. Happold, 1979. Ecology of African mammals, Longman, London and New York, 434 pp.
- 10- Eccard, J.A., R.B. Walter & S.J. Milton, 2000. How livestock grazing affects vegetation structures and small mammal distribution in the semi- arid Karoo, *Journal of Arid Environments*, 46: 103- 106.
- 11- Ellis, B.A., J.N. Mills, G.E. Glass, K.T. Mckee, D.A. Enria & J.E. Childs, 1998. Dietary habits of the common Rodents in an agroecosystem in Argentina, *Journal of Mammalogy*, 79 (4): 1203-1218.
- 12- Etemad, E. 1976. The Mammals of Iran: Rodentia. Department of the Environment, Teheran, 289 pp. (in persian).
- 13- Harrison, D.L. & P.J.J. Bates, 1991. The Mammals of Arabia, Second Edition, Harrison Zoology Museum publication, Kent, 354 pp.
- 14- Kock, D. & L.A. Nader, 1991. Terrestrial mammals of the Jubail Marine Wildlife Sanctuary, NCWCD, Riyadh and Senchenberg Research Institute, Frankfurt a. M: 421 - 437.
- 15- Krebs, C.J., 1999. Ecological methodology, Second Edition, Addison- Welsey Educationl Poblishers, Inc, 620 pp.
- 16- Lay, D.M., 1967. A study of the mammals of Iran, *Fieldiana Zoology*, 54: Chicago, 282 pp.
- 17- Leal, C.G. & C.J. Krebs, 1998. Effects of food abundance an individual and populations of the Rock Mouse (*Peromyscus difficilis*), *Journal of Mammalogy*, 79 (4): 1131- 1142.
- 18- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds, 1988. Statistical ecology, John Wiley & Sons, 337 pp.
- 19- Misonne X. 1959. Analyse zoogeographique des mammiferes de l'Iran. Bruxelles, Memoires d'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Deuxieme Serie 59: 157 pp. (in French).
- 20- Morshed, S. & J.L. Patton, 2002. New records of mammals from Iran with systematic comments on hedgehoge (Erinaceidae) and mouse- like hamsters (Calomyscus, Muridae), *Zoology in the Middle East*, 26: 49- 58.
- 21- Negus, N.C. & A.G. Printer, 1966. Reproductive responses of *Microtus montanus* to plants and plant extracts in the diet, *Journal of Mammalogy*, 47: 569-601.
- 22- Noy- Meir, I., 1973. Desert ecosystems: Environmental and producers, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 25-47.
- 23- Owen, J.G., 1988. On productivity as a predictor of rodent and carnivore diversity, *Ecology*, 69: 1161-1165.
- 24- Phillips, P., 1936. The disribution of rodents on overgrazed and normal grasslands of central Oklahoma, *Ecology*, 17: 673- 679.
- 25- Reynolds, H.G., & F. Turkowski, 1972. Reproductive variations in the round-tailed ground squirrel as related to winter rainfall, *Journal of Mammalogy*, 53: 893-898.
- 26- Shenbrot, G. & B. Krasnov, 2001. Rodents in desert environment: Is density dynamics really correlated with annual rainfall fluctuation, *Ecology of Desert Environments*: 40 - 421.
- 27- S- PLUS Software, 1995. Version 3.3 for windows, Mathsoft, Inc.
- 28- YiĖit, N., E. Ėolak, R. Verimli, Ŗ. Ŗzkurt, & M. SŖzen, 2001. A study on the distribution, morphology and karyology of *Tatera indica* (Hardwicke, 1807) (Mammalia: Rodentia) in Turkey, *Turk Journal of Zoology*, 25: 65- 70.
- 29- Zehzad, B. & H. Madjnoonian, 1997. Geno Protected Area (Biosphere Reserve). Shahid Beheshti University Research Bureau, Tehran. 70pp. (in persian).

## A Study on the Correlation of Diversity and Abundance of Rodents with the Vegetation and Elevation in Geno Biosphere Reserve, Hormozgan Province

M. R. Ashrafzadeh<sup>\*1</sup>, M. Karami<sup>2</sup> and J. Darvish<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instructor, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, I. R. Iran

<sup>2</sup> Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I. R. Iran

<sup>3</sup> Professor, Faculty of Sciences, University of Ferdowsi, Mashhad, I, R, Iran

(Received: 17 October 2005, Accepted: 27 January 2009)

### Abstract

In this study, we investigated the importance of vegetation and elevation in the determination of the diversity and abundance of rodents in Geno Biosphere Reserve, Hormozgan Province. The study area was divided into seven plant types and four elevation classes. The binary similarity coefficients were used for the investigation of the plant types similarity base on the presence of rodents. The maximum similarity obtained between *Ac.+Ziz.+Pros.*, plant type and *Zyg.+Gym.+Euph.+Con.*, plant type and minimum similarity obtained between *Euph.+Gym.+Con.*, plant type and *Ac.+Ziz.+Pros.*, plant type. To study the correlation of rodents abundance with plant types and elevation,  $X^2$  Test was used that showed a significant difference. The maximum abundance of rodents was on  $\geq 1500$  meter elevation and *Amig.+Pist.+Junip.*, plant type, while the least abundance found on  $\leq 1000$  meter elevation and *Ham.+Sal.+Gym.*, plant type. Also, the maximum diversity of rodents was on  $\leq 1000$  meter elevation and *Ac.+Ziz.+Pros.*, plant type, while the least diversity found on  $\leq 500$  meter elevation and *Pros.+Ziz.+Ac.*, plant type.

**Keywords:** Rodents, Diversity, Abundance, Vegetation and Elevation,  $X^2$  Test, Geno Biosphere Reserve