

تاکسونومی و بیوسیستماتیک، سال سوم، شماره نهم، زمستان ۱۳۹۰، صفحه ۱-۱۴  
دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۱۴ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۱۰/۰۳

## بررسی ویژگی‌های ریختی و بوم‌شناختی موش خاردار (*Acomys dimidiatus* Cretzschmar, 1826) (Rodentia: Muridae) در منطقه حفاظت‌شده گنو و شهرستان میناب

**محمد رضا اشرف‌زاده\***، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران  
**حسین مددی**، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء، بهبهان، ایران  
**طیبه شاهی**، اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، بندرعباس، ایران

### چکیده

این پژوهش به بررسی برخی ویژگی‌های ریختی و بوم‌شناختی موش خاردار (*Acomys dimidiatus*) در محدوده زیستگاه‌های منطقه حفاظت‌شده گنو و شهرستان میناب واقع در استان هرمزگان پرداخته است. تعداد ۵۸ نمونه از این گونه با استفاده از تله‌های زنده‌گیر، از گستره زیستگاه‌های یاد شده جمع‌آوری گردید. یافته‌ها درصد بالای شب‌فعال بودن این گونه را نشان می‌دهد. نمونه‌ها از ارتفاع کمتر از ۱۰۰ متر تا بالاتر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا به دست آمدند. تعداد ۵ صفت ظاهری و ۱۵ صفت حجمه‌ای و دندانی اندازه‌گیری و نسبت‌های تمامی اندازه‌ها به طول سر و بدن محاسبه گردید. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید. نتایج محاسبه آمار توصیفی نشان داد که متوسط اندازه ۱۴ صفت از ۲۰ صفت در نمونه‌های میناب بزرگتر از نمونه‌های گنو است. همچنین متوسط اندازه تمامی نسبت‌ها در نمونه‌های میناب بزرگتر از گنو است. به منظور نشان دادن اختلاف‌های معنی‌دار میان اندازه‌ها و نسبت‌های به دست آمده جمعیت‌های دو منطقه، آزمون Independent Sample T-Test به کار رفت. تحلیل‌ها نشان داد، از میان ۲۰ صفت مورد بررسی، تنها ۵ صفت در میان جمعیت‌های دو منطقه دارای اختلاف معنی‌داری هستند ( $P < 0.05$ ). همچنین، ۹ نسبت از ۲۰ نسبت مورد بررسی در میان جمعیت‌های دو منطقه دارای اختلاف‌های معنی‌دار هستند ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ). آزمون MANOVA نیز برای بررسی وجود اختلاف در میان جمعیت‌ها استفاده گردید، که در سطح ( $P < 0.05$ ) معنی‌دار بود. یافته‌های حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، جمعیت‌های دو منطقه را تقریباً به‌طور مشخص از نظر صفات و نسبت‌های مورد بررسی از هم تفکیک نمود. بر این اساس، دو مؤلفه اصلی اول بیش از ۶۰ درصد کل تغییرات و تفاوت‌ها را تشریح می‌کنند.

**واژه‌های کلیدی:** *A. dimidiatus*، بوم‌شناسی، تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، ویژگی‌های ریختی، هرمزگان

## مقدمه

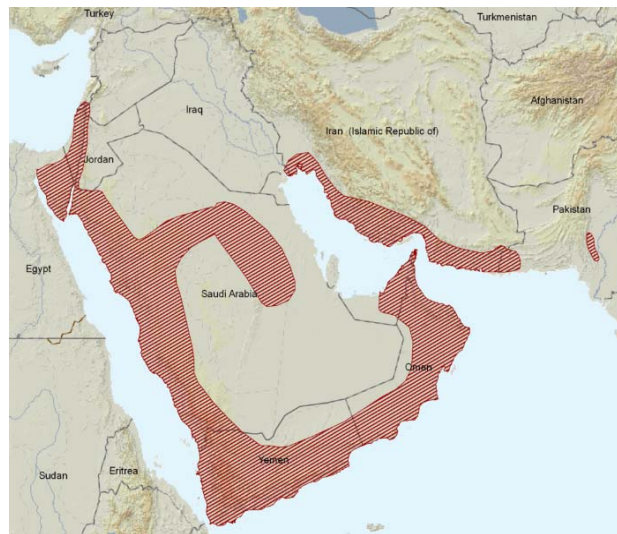
Wilson و Reeder (۲۰۰۵) گونه موش خاردار (*Acomys dimidiatus*) را در بالاخانواده Muroidea، خانواده Muridae، زیرخانواده Deomyinae، جنس *Acomys* و زیرجنس *Acomys* قرار دادند. بر اساس Denys (۱۹۹۰) قدیمی ترین فسیل مربوط به جنس *Acomys* در رسوبات جنوب آفریقا مربوط به حدود ۴/۵ میلیون سال پیش یافت شده است. Barome و همکاران (۲۰۰۱) دو فرضیه زیست جغرافیایی برای منشأ و ادامه پراکنش گونه های این جنس تشریح کردند. در یک فرضیه، منشأ *Acomys* در آفریقای جنوبی در نظر گرفته شده است، که به سمت شمال پراکنش یافته و روند تکامل و گونه زایی در این جهت ادامه یافته است. فرضیه دیگر شرق آفریقا (اتیوپی و کنیا) را به عنوان مرکز معرفی می کند. همراه با پراکنش و ادامه روند گونه زایی در یک جهت به سمت منطقه مدیترانه و در جهتی دیگر به سمت آفریقای جنوبی. Wilson و Reeder (۲۰۰۵) تعداد ۲۰ گونه را برای این جنس در سطح جهان معرفی نموده اند. از مشخصات این جنس خارهای سطح پشتی بدن و پهنی خاص قسمت عقبی استخوان بالای جمجمه است. گوش ها خوب رشد کرده و نسبتاً دراز و دم از حلقه های غضروفی نسبتاً پهنی تشکیل شده است که در فواصل بین حلقه ها موهای کوتاه و ریزی روئیده شده؛ به طوری که حلقه ها و فلس های دم از خارج کاملاً نمایان هستند. جعبه جمجمه پهن، تیغه های فوق حدقه ای وجود دارد و پوزه تا حدی بلند است. سوراخ جلو حدقه ای کاملاً باز و خیلی کم در پایین باریک می شود. صندوق صماخ زیاد بزرگ نیست (اعتماد، ۱۳۵۷).

*A. dimidiatus* به وسیله Cretzschmar به عنوان *Mus dimidiatus* تشریح گردید (Volobouev et al., 2007). به هر حال، وضعیت آرایه شناسی گروه

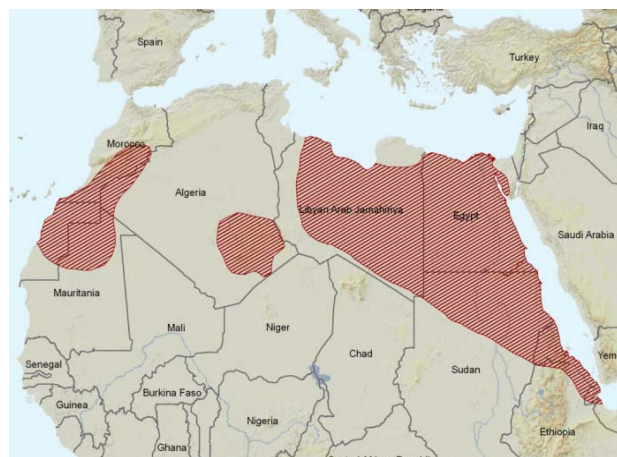
*cahirinus-dimidiatus* و سایر گونه ها با تردیدهای زیادی همراه بوده است (Barome et al., 2001)، که به برآوردهای متفاوتی از شمار گونه های جنس *Acomys* از ۳۸ (Ellerman, 1941) تا ۱۴ گونه (Musser and Carleton, 1993)، ۹ گونه (Corbet and Hill, 1991)، یا ۷ گونه (Honacki et al., 1982) منجر گردید.

گونه *A. dimidiatus* از شبه جزیره سینا در مصر، اردن، فلسطین اشغالی، لبنان، سوریه، عربستان سعودی، یمن، عمان، امارات متحده عربی، جنوب عراق، جنوب ایران تا جنوب پاکستان پراکنش دارد (Wilson and Reeder, 2005; Amr et al., 2008). این گونه در بخش عمده نواحی یاد شده، پیش از این به عنوان *A. cahirinus* شناخته می شد. شکل های ۱ و ۲ به ترتیب پراکنش گونه های *A. dimidiatus* و *A. cahirinus* را در سطح جهان نشان می دهند. میزون (۱۳۸۰) تشریح می کند که *A. cahirinus* یکی از گونه هایی است که بدون آنکه وارد فلات ایران شود، در عراق و هندوستان و سواحل خلیج فارس زندگی می کند. در ایران در منطقه چابهار، حاشیه بلوچستان و بوشهر یافت می شود.

*A. dimidiatus* از نظر ریخت شناسی شباهت بسیار زیادی به *A. cahirinus* دارد و معمولاً مترادف با آن قرار داده شده است (Ellerman and Morrison-Scott, 1951; Musser and Carleton, 1993). بر اساس مطالعات و بررسی های Volobouev و همکاران (۲۰۰۷) به سختی می توان ویژگی های ریخت شناسی مشخص و متمایز کننده ای در میان گروه های *cahirinus-dimidiatus* پیدا کرد؛ به گونه ای که طبقه بندی شماری از شکل های این گروه ها موضوع مطالعات و تجدید نظرهای پیوسته است. به هر حال، تفاوت های کروموزومی، جداسازی کاملی را در میان این گونه ها تأیید نموده است.



شکل ۱- نقشه پراکنش *A. dimidiatus* در سطح جهان (Amr et al., 2008)



شکل ۲- نقشه پراکنش *A. cahirinus* در سطح جهان (Dieterlen et al., 2008)

گونه *A. dimidiatus* در طبقه کمترین نگرانی (LC or Least Concern) اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) قرار گرفته است (Amr et al., 2008). این گونه در زیستگاه‌های خشک و نیمه‌خشک شامل نواحی سنگلاخی و صخره‌ای و تپه‌ماهورها در درخت‌زارهای مدیترانه‌ای، جنگل‌های خزان‌کننده خشک و بوته‌زارها زیست دارد. در مصر وارد سکونتگاه‌های انسانی شده، همچنین در زمین‌های کشاورزی نیز مشاهده می‌شود (Amr et al., 2008).

گونه *A. cahirinus* این گونه (Fakhri و Brohi (۲۰۰۶) این گونه (*A. cahirinus*) را به‌عنوان یکی از پستانداران معمول تپه‌ها و زمین‌های سنگلاخی، صخره‌ای و شنی، شیب‌های کوه‌ها و کشت‌زارهای پارک ملی هین گل (Hingol National Park) در پاکستان معرفی نمودند. موش خاردار، یک پستاندار زودرس (Precocial) است که نوزادان آن پس از یک دوره بارداری ۳۹ روزه با چشم و گوش باز به دنیا می‌آیند (Brunjes, 1990). از منابع غذایی متنوعی مانند حشرات، مارها و دانه‌های گیاهان تغذیه

سطح دریا تا بیش از ۲۱۰۰ متر متغیر است. بیشینه و کمینه دمای سالیانه به ترتیب، حدود ۳۳/۲ و ۱۹/۹ درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۲۱ میلی‌متر برآورد شده است. پوشش گیاهی منطقه از نوع رویش‌های سازگار به آب و هوای گرمسیری و عمدتاً در برگیرنده تیپ‌ها و جوامع گیاهی، مانند *Salsola*، *Haloxyton* sp.، *Zygophillum* sp.، *Hammada*، *Haloxyton* sp. و *Convolvulus*، *Cymbopogon* است (استانداری هرمزگان، ۱۳۸۶).

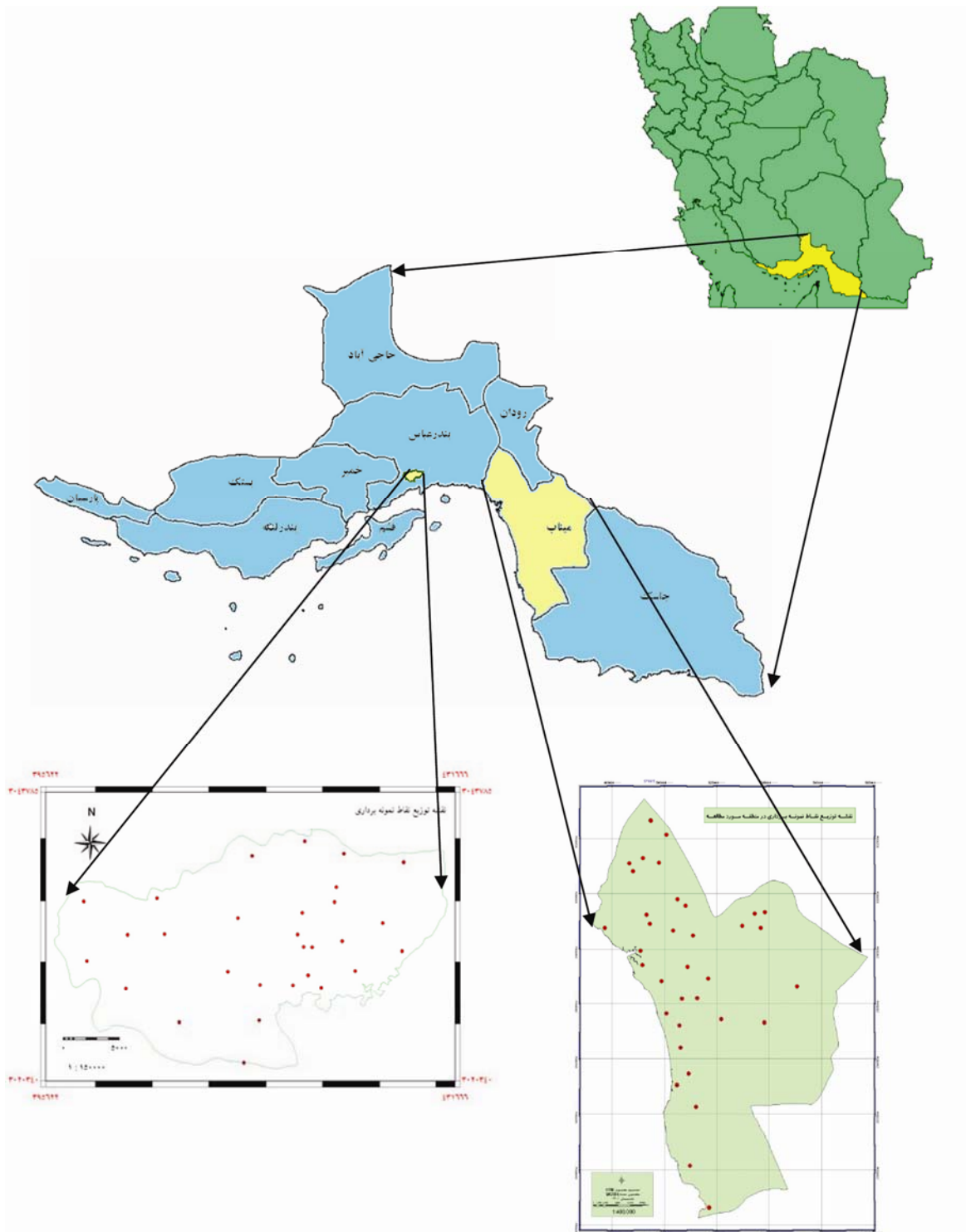
**روش نمونه‌برداری:** نمونه‌برداری در این پژوهش بین سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۷ انجام گرفت. در مجموع تعداد ۹۰ تله زنده‌گیر شامل تله‌های شرم (مدل تا شو با ابعاد ۸×۹×۲۳ سانتی‌متر)، تله سنتی ساخت داخل و هوهارت (با ابعاد ۱۸×۱۸×۶۵ سانتی‌متر و ۱۳×۱۳×۴۵ سانتی‌متر) مورد استفاده قرار گرفت. در ابتدا، به ترتیب در منطقه حفاظت‌شده گنو و شهرستان میناب، تعداد ۳۰ و ۳۵ مکان تله‌گذاری در وضعیت‌های متنوع پوشش گیاهی، ارتفاع‌های مختلف و خرد اقلیم‌های متفاوت به طور سیستماتیک-تصادفی انتخاب گردید. در این مکان‌ها از ترانسکت‌هایی به طول ۶۰۰ متر استفاده شد. تله‌ها در هر ترانسکت در ایستگاه‌های با فواصل ۲۰ متر قرار داده شدند. سعی گردید در هر ایستگاه از هر سه نوع تله زنده‌گیر استفاده گردد. فواصل تله‌ها از یکدیگر در هر ایستگاه شش متر در نظر گرفته شد (Cunningham and Moors, 1996; Lee, 1997). تله‌ها عصرها قبل از غروب آفتاب کار گذاشته شده، صبح روز بعد کنترل می‌شدند. در بعضی مواقع نیز تله‌ها صبح کار گذاشته شده، عصرها قبل از غروب آفتاب کنترل می‌شدند.

نموده و سازگاری مناسبی نیز با انسان دارد (Brunjes, 1990). بر اساس مطالعات ضیایی (۱۳۸۷) و Degen و همکاران (۲۰۰۴) گونه یاد شده عمدتاً از بذور و دانه گیاهان تغذیه می‌کند. مطالعه حاضر به بررسی ویژگی‌های ریختی و بوم‌شناختی موش خاردار در محدوده دو منطقه (شهرستان میناب و منطقه حفاظت‌شده گنو) در استان هرمزگان پرداخته است.

### مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر، نمونه‌های *A. dimidiatus* از دو منطقه در محدوده استان هرمزگان، شامل منطقه حفاظت‌شده گنو و شهرستان میناب به دست آمدند (شکل ۳). منطقه حفاظت‌شده گنو در حدود ۳۰ کیلومتری شمال غربی بندرعباس (۳۳"، ۴۲'، ۲۷° - ۵۲"، ۱۱'، ۲۷° و ۴۴"، ۲۶'، ۵۶° - ۴۳"، ۴۶'، ۵۵°) قرار گرفته و دارای دامنه ارتفاعی بین ۵۰ تا ۲۳۴۷ متر از سطح دریاست. متوسط بارندگی سالیانه در ارتفاعات بالای ۱۵۵۰ متر ۳۷۰ میلی‌متر و برای ارتفاعات پایین‌تر ۲۵۷/۵ میلی‌متر و متوسط دما نیز ۲۶/۸ درجه سانتیگراد است (اشرف‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹؛ زهزاد و مجنونیان، ۱۳۷۶). تاکنون حدود ۵۱۶ گونه گیاهی مانند بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*)، بانه (*Pistacia atlantica*)، ارس (*Juniperus excelsa*)، کهور (*Prosopis* spp.) و آکاسیا (*Acacia* spp.) در این منطقه شناسایی شده است (نجفی تیره شبانکاره و همکاران، ۱۳۸۴).

شهرستان میناب، به‌عنوان دومین منطقه مورد مطالعه، با مساحت تقریبی ۷۴۹۴/۷ کیلومتر مربع (۹'، ۲۷° و ۴'، ۵۷°) در حاشیه ساحلی دریای عمان قرار گرفته است. دامنه ارتفاعی محدوده مطالعاتی در این منطقه از

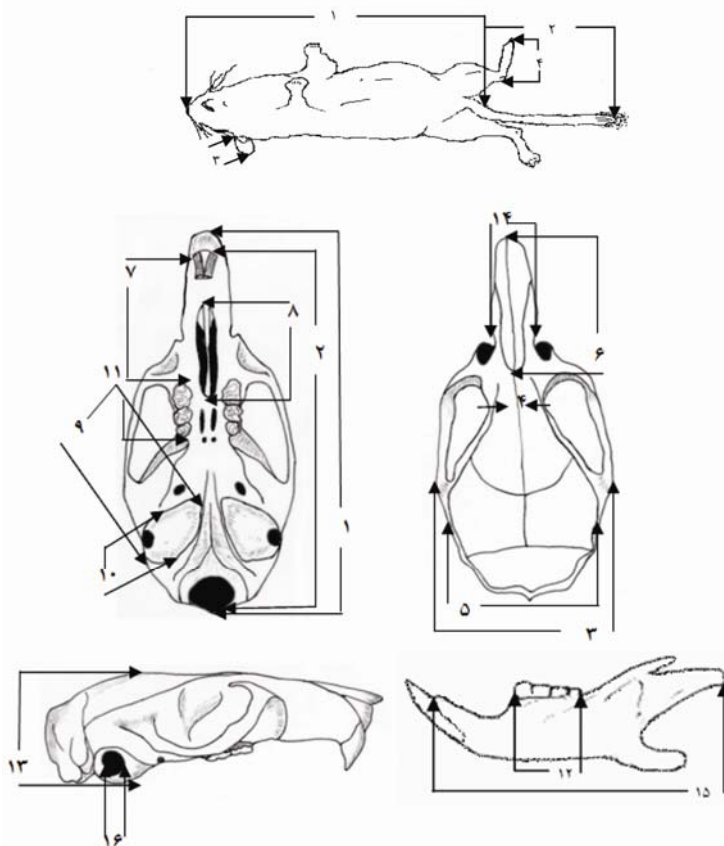


شکل ۳- موقعیت محدوده مطالعاتی در کشور و استان همراه با توزیع مکان‌های نمونه‌برداری

(LW)؛ ۵- پهنای جعبه جمجمه (CW)؛ ۶- طول استخوان بینی (LN)؛ ۷- طول دیاستما (LD)؛ ۸- طول شکاف کامی قدامی (LPF)؛ ۹- طول صندوق صماخ (LTB)؛ ۱۰- عرض صندوق صماخ (WTB)؛ ۱۱- طول ردیف دندان‌های آسیای بالا (UCH)؛ ۱۲- طول ردیف دندان‌های آسیای پایین (LCH)؛ ۱۳- ارتفاع جمجمه (HS)؛ ۱۴- پهنای پوزه در جمجمه (WR)؛ ۱۵- طول فک پایین (LM). برای محاسبه وزن از ترازوهای با مقیاس ۱۰۰ گرم و ۵۰۰ گرم استفاده شد. همچنین، اندازه‌های ظاهری تا ۰/۱ میلی‌متر و اندازه‌های جمجمه‌ای و دندانی به وسیله کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر به دست آمد (Moradi *et al.*, 2001; YiGit *et al.*, 2003; Mirshamsi *et al.*, 2007; and Kivanc, 2003; Khaje and Meshkani, 2010) (شکل ۴).

**شناسایی گونه‌ها:** چونندگان به دام افتاده با استفاده از کلیدهای Bates و Harrison (۱۹۹۱)، Corbet (۱۹۷۸) و اعتماد (۱۳۵۷) شناسایی شدند. در این پژوهش، نمونه‌ها بر اساس صفات ظاهری جنسی و شکل دندان‌ها به گروه‌های سنی بالغ و نابالغ تقسیم شده، تنها نمونه‌های بالغ در تجزیه و تحلیل‌های آماری به کار رفتند (مؤمن‌زاده و همکاران، ۱۳۸۰، Moradi and Kivanc, 2003; Mirshamsi *et al.*, 2007). اندازه‌های ظاهری بررسی شده عبارتند از: ۱- طول سر و بدن (HBL)، ۲- طول دم (TL)، ۳- طول گوش (EL)، ۴- طول پای عقب (HFL)؛ ۵- وزن ( $W_{gr}$ ) (شکل ۴).

**اندازه‌های جمجمه‌ای و دندانی:** ۱- طول اکسی پیتونازال (OL)؛ ۲- طول کندیل و بازال (CL)؛ ۳- پهنای زیگوماتیک (ZW)؛ ۴- فاصله بین حلقه‌ای



شکل ۴- صفات ریخت‌سنجی ظاهری، جمجمه‌ای و دندانی اندازه‌گیری شده در *A. dimidiatus*

جمع‌آوری گردید. شکل‌های ۵ و ۶ تصاویری از دو نمونه صید شده و شکل‌های ۷ و ۸ طرح دندانی دو نمونه را در محدوده مطالعاتی نشان می‌دهد. این گونه در منطقه حفاظت‌شده گنو در نواحی پایین دست (محدوده خلیج - عمانی) گنو در همه فصول نمونه‌برداری مشاهده شد، اما در نواحی کوهستانی در ارتفاعات بالاتر از ۱۵۰۰ متر در فصل زمستان صید نشد. در شهرستان میناب، در همه فصول نمونه‌برداری مشاهده گردید. در هر دو منطقه مطالعاتی، حفره‌های لانه در شکاف سنگ‌ها و صخره‌ها، سوراخ زیر سنگ‌ها و در بعضی موارد اطراف گیاهان و بوته‌های خشک مشاهده گردید. تمامی نمونه‌ها در تله‌های فعال در شب به دام افتاده و در طول روز مشاهده نگردید. در موارد متعددی نمونه‌های زنده آسیب دیده (به ویژه از ناحیه دم و گوش) مشاهده و به دام افتادند. در هنگام جدا کردن پوست این حیوان، دم به راحتی کنده شده، پوست نیز، به ویژه در قسمت خاری پاره می‌شد. از صیادان طبیعی این گونه در منطقه حفاظت‌شده گنو، سمور سنگی (*Martes foina*)، خدنگ (*Herpestes javanicus*)، شغال (*Canis aureus*)، روباه معمولی (*Vulpes vulpes*) مشاهده شدند و با تله‌های زنده‌گیر به دام افتادند. این گونه‌ها در ادامه بررسی‌ها در همان منطقه رهاسازی شدند. در زیستگاه‌های صخره‌ای و دره‌ها، در نواحی کوهستانی و کوهپایه‌ها و در مسیر رودخانه‌های فصلی و در مواردی در مناطق مسکونی از پایین‌ترین ارتفاع نمونه‌برداری تا ارتفاع بالاتر از ۱۵۰۰ متری صید شد. در اوایل زمستان یک نمونه موش خاردار که در اسارت نگهداری می‌شد، در یک زایمان دو نوزاد به دنیا آورد.

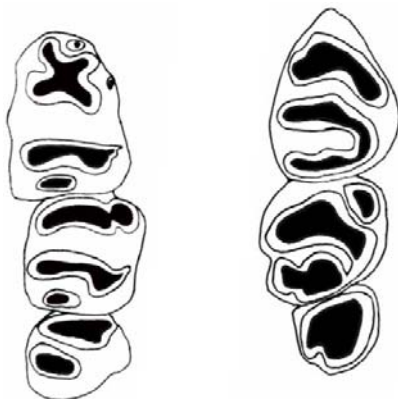
**روش‌های آماری:** تمامی تحلیل‌های این پژوهش در نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۱۱/۵، MINITAB 14 و Excel انجام شد. برای بررسی وضعیت نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید. برای بررسی معنی‌دار بودن اختلاف میان جنس‌ها Independent Sample T-Test به کار گرفته شد. نتایج این آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌داری میان جنس‌های مختلف وجود ندارد. بنابراین، نمونه‌های مربوط به هر دو جنس برای انجام تحلیل‌های بعدی ترکیب شدند. در ادامه، آمار توصیفی مربوط به تمامی صفات ریخت‌سنجی ظاهری، مجموعه‌ای و دندانی و نسبت‌ها محاسبه گردید. برای بررسی معنی‌داری اختلاف میان تمامی اندازه‌های ظاهری، مجموعه‌ای و دندانی جمعیت‌های دو منطقه از Independent Sample T-Test استفاده شد. در بعضی موارد، نقش نسبت‌ها برای شناسایی و بررسی گونه‌ها و جمعیت‌های آنها مهم‌تر از نقش خود اندازه‌هاست. بنابراین، نسبت تمامی اندازه‌های به‌دست آمده به طول سر و بدن به‌عنوان یکی از موارد مطرح شده در مطالعات پیشین (Khaje and Meshkani, 2010)، بررسی و برای تحلیل معنی‌دار بودن اختلاف این نسبت‌ها در میان نمونه‌های دو منطقه نیز از Independent Sample T-Test استفاده گردید. جهت ارزیابی تغییرات درون‌گونه‌ای جمعیت‌ها، تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) به کار گرفته شد. تحلیل چند متغیره واریانس (MANOVA) نیز برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار میان جمعیت‌ها به کار رفت (Pillai's Trace).

## نتایج

طی فعالیت‌های صحرایی، در مجموع تعداد ۵۸ نمونه *A. dimidiatus* از دو منطقه مورد مطالعه (منطقه حفاظت‌شده گنو: ۴۶ نمونه و میناب: ۱۲ نمونه)



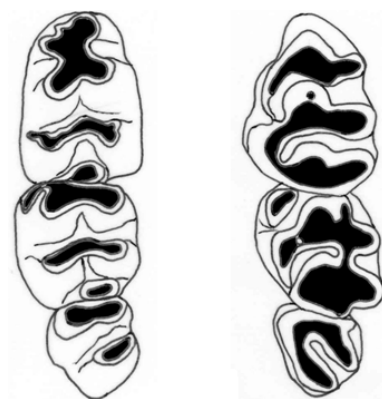
شکل ۶- یک نمونه *A. dimidiatus* از گنو



شکل ۸- طرح دندانی *A. dimidiatus* از میناب (x4)  
راست: ردیف دندان‌های سمت راست آسیای بالا  
چپ: ردیف دندان‌های سمت راست آسیای پایین



شکل ۵- یک نمونه *A. dimidiatus* از میناب



شکل ۷- طرح دندانی *A. dimidiatus* از گنو (x4)  
راست: ردیف دندان‌های سمت چپ آسیای بالا؛  
چپ: ردیف دندان‌های سمت چپ آسیای پایین

مورد بررسی صفت EL، HBL و W در جمعیت‌های میناب و گنو دارای اختلاف معنی‌داری است ( $P < 0.05$ ). اما اختلاف میان HFL و TL در جمعیت‌های دو منطقه معنی‌دار نیست ( $P > 0.05$ ). همچنین، از میان اندازه‌های مجموعه‌ای و دندانی به‌دست آمده، تنها اختلاف میان صفات HS و UCH در میان جمعیت‌های دو منطقه معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). اما صفات مجموعه‌ای OL، CL، LW، WR، LCH، WTb، LTb، LPF، LD، LN، CW و LM در میان جمعیت‌های دو منطقه اختلاف‌های معنی‌داری با هم ندارند ( $P > 0.05$ ).

جدول‌های ۱ و ۲ آمار توصیفی مربوط به اندازه‌ها و نسبت‌های به‌دست آمده از جمعیت‌های *A. dimidiatus* را در دو منطقه نشان می‌دهند. بر اساس جدول ۱ و شکل‌های ۹ و ۱۰ میانگین اندازه صفات HFL، OL، UCH، WTb، LTb، LPF، LD، CW، ZW، CL، LM و WR، HS، LCH در نمونه‌های میناب، از نمونه‌های منطقه حفاظت‌شده گنو بزرگتر است. با توجه به نتایج به‌دست آمده از تحلیل Independent Sample T-Test میان برخی از اندازه‌های ظاهری، مجموعه‌ای و دندانی جمعیت‌های دو منطقه اختلاف‌های معنی‌داری وجود دارد. این آزمون نشان داد از میان صفات ظاهری



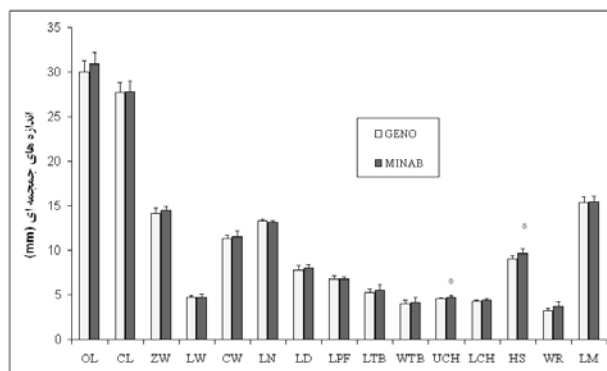
جدول ۱- آمار توصیفی ۲۰ صفت (mm) اندازه‌گیری شده در نمونه‌های بالغ *A. dimidiatus*

صفت‌ها	منطقه حفاظت‌شده گنکو					میناب				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
HBL	۴۶	۱۰۴/۴۰	۳/۴۸	۹۷/۴	۱۱۰/۶	۱۲	۹۵/۸	۵/۶۲	۸۸/۶	۱۰۲/۴
TL	۴۶	۱۱۳/۵۹	۲/۳۷	۱۰۷/۴	۱۱۷/۳	۱۲	۱۱۱/۹۳	۷/۵۳	۱۰۵/۳	۱۲۳/۳
HFL	۴۶	۱۸/۵۵	۰/۲۳	۱۸/۱	۱۹/۲	۱۲	۱۸/۷۵	۰/۴۹	۱۸/۲	۱۹/۵
EL	۴۶	۲۰/۳۸	۰/۳۳	۱۹/۸	۲۰/۹	۱۲	۱۹/۳۸	۰/۶۶	۱۸/۵	۲۰/۲
W	۴۶	۴۸/۹۵	۶/۸۰	۳۱/۷۳	۵۹/۷	۱۲	۲۹/۵۸	۵/۹۵	۲۴/۷	۳۹/۲
OL	۴۱	۳۰/۰۲	۱/۲۲	۲۶/۸۲	۳۱/۹۲	۱۲	۳۰/۹۵	۱/۲۵	۲۹/۳۴	۳۲/۵۵
CL	۴۱	۲۷/۷۲	۱/۰۵	۲۴/۶۹	۲۹/۶	۱۲	۲۷/۸۲	۱/۱۰	۲۶/۳۸	۲۹/۲۵
ZW	۴۱	۱۴/۲۰	۰/۵۴	۱۲/۸۷	۱۴/۸۹	۱۲	۱۴/۴۵	۰/۴۷	۱۳/۸۶	۱۵/۱۵
LW	۴۱	۴/۷۸	۰/۱۵	۴/۴۸	۵/۲۴	۱۲	۴/۷۷	۰/۳۵	۴/۳۵	۵/۲۳
CW	۴۱	۱۱/۳۸	۰/۳۴	۱۰/۵۳	۱۲/۱۳	۱۲	۱۱/۵۴	۰/۶۲	۱۰/۵۲	۱۲/۱۶
LN	۴۱	۱۳/۳۳	۰/۱۵	۱۳/۱۱	۱۳/۶۲	۱۲	۱۳/۱۰	۰/۲۴	۱۲/۸۴	۱۳/۴۹
LD	۴۱	۷/۷۹	۰/۴۸	۶/۷۳	۸/۲۹	۱۲	۸/۰۵	۰/۳۸	۷/۶	۸/۵۵
LPF	۴۱	۶/۷۷	۰/۳۵	۶/۱۴	۷/۳۸	۱۲	۶/۷۸	۰/۲۴	۶/۴	۷/۱
LTB	۴۱	۵/۲۴	۰/۴۱	۴/۵۸	۵/۹۳	۱۲	۵/۵۵	۰/۶۷	۴/۷۹	۶/۶
WTB	۴۱	۴/۰۴	۰/۳۸	۳/۶۱	۴/۷۷	۱۲	۴/۱۳	۰/۶۵	۳/۱۵	۴/۹۸
UCH	۴۱	۴/۶۱	۰/۱۰	۴/۳۹	۴/۹۲	۱۲	۴/۷۷	۰/۱۳	۴/۶۱	۴/۹۶
LCH	۴۱	۴/۳۱	۰/۰۹	۴/۱۶	۴/۵۵	۱۲	۴/۴۱	۰/۱۶	۴/۳۱	۴/۷۲
HS	۴۱	۹/۰۸	۰/۳۳	۸/۴۲	۹/۶۷	۱۲	۹/۷۰	۰/۴۳	۸/۹۴	۱۰/۱۲
WR	۴۱	۳/۲۷	۰/۱۸	۲/۹۶	۳/۶۲	۱۲	۳/۷۴	۰/۴۷	۳/۱۴	۴/۳۵
LM	۴۱	۱۵/۳۵	۰/۶۷	۱۳/۸۷	۱۶/۵۴	۱۲	۱۵/۴۲	۰/۶۷	۱۴/۲۵	۱۶/۲۴

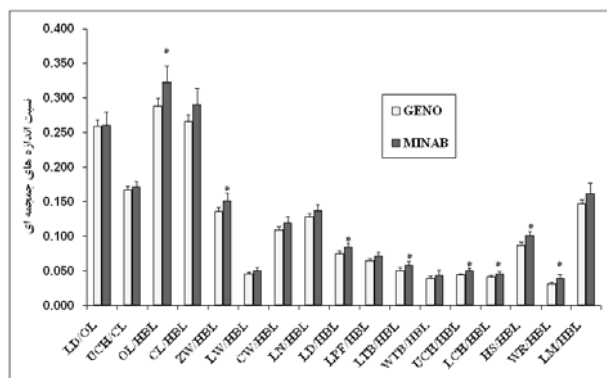
جدول ۲- آمار توصیفی نسبت‌های ثبت شده در نمونه‌های بالغ *A. dimidiatus*

نسبت‌ها	منطقه حفاظت‌شده گنکو					میناب				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
TL/HBL	۴۱	۱/۰۸۸۵	۰/۰۲۵۱	۱/۰۴۴۷	۱/۱۴۲۷	۱۲	۱/۱۷۹۴	۰/۰۶۶۵	۱/۰۸۴۰	۱/۲۸۴۴
HFL/HBL	۴۱	۰/۱۷۷۹	۰/۰۰۶۴	۰/۱۶۵۰	۰/۱۹۱۴	۱۲	۰/۱۹۶۳	۰/۰۱۳۴	۰/۱۸۰۲	۰/۲۱۴۴
EL/HBL	۴۱	۰/۱۹۵۴	۰/۰۰۷۵	۰/۱۸۱۴	۰/۲۱۲۰	۱۲	۰/۲۰۲۶	۰/۰۰۹۱	۰/۱۸۸۱	۰/۲۱۴۴
LD/OL	۴۱	۰/۲۵۹۳	۰/۰۰۹۳	۰/۲۴۳۰	۰/۲۷۷۰	۱۲	۰/۲۶۰۷	۰/۰۱۸۱	۰/۲۳۵۰	۰/۲۷۹۱
UCH/CL	۴۱	۰/۱۶۶۶	۰/۰۰۵۸	۰/۱۵۵۵	۰/۱۷۹۰	۱۲	۰/۱۷۱۸	۰/۰۰۷۷	۰/۱۵۹۳	۰/۱۸۲۸
OL/HBL	۴۱	۰/۲۸۸۱	۰/۰۱۱۱	۰/۲۴۴۹	۰/۳۰۸۹	۱۲	۰/۳۲۲۹	۰/۰۲۳۷	۰/۲۹۹۷	۰/۳۶۵۷
CL/HBL	۴۱	۰/۲۶۶۰	۰/۰۱۰۵	۰/۲۲۵۵	۰/۲۸۴۷	۱۲	۰/۲۹۰۳	۰/۰۲۲۸	۰/۲۶۸۳	۰/۳۲۸۷
ZW/HBL	۴۱	۰/۱۳۶۲	۰/۰۰۵۲	۰/۱۱۷۵	۰/۱۴۶۶	۱۲	۰/۱۵۰۸	۰/۰۱۱۱	۰/۱۴۰۰	۰/۱۷۰۲
LW/HBL	۴۱	۰/۰۴۵۹	۰/۰۰۱۸	۰/۰۴۰۹	۰/۰۴۹۳	۱۲	۰/۰۴۹۸	۰/۰۰۴۹	۰/۰۴۳۸	۰/۰۵۶۷
CW/HBL	۴۱	۰/۱۰۹۳	۰/۰۰۴۳	۰/۰۹۶۲	۰/۱۲۳۱	۱۲	۰/۱۱۸۵	۰/۰۰۹۴	۰/۱۰۴۲	۰/۱۲۹۲
LN/HBL	۴۱	۰/۱۲۸۰	۰/۰۰۴۲	۰/۱۲۰۳	۰/۱۳۶۳	۱۲	۰/۱۳۶۷	۰/۰۰۸۵	۰/۱۲۸۴	۰/۱۴۸۹
LD/HBL	۴۱	۰/۰۷۴۷	۰/۰۰۴۲	۰/۰۶۳۰	۰/۰۸۲۲	۱۲	۰/۰۸۴۰	۰/۰۰۶۳	۰/۰۷۴۲	۰/۰۹۱۸
LPF/HBL	۴۱	۰/۰۶۵۰	۰/۰۰۳۱	۰/۰۵۶۱	۰/۰۷۳۱	۱۲	۰/۰۷۰۸	۰/۰۰۶۰	۰/۰۶۲۵	۰/۰۷۸۱
LTB/HBL	۴۱	۰/۰۵۰۳	۰/۰۰۳۹	۰/۰۴۱۹	۰/۰۵۸۲	۱۲	۰/۰۵۷۸	۰/۰۰۶۰	۰/۰۴۷۹	۰/۰۶۴۵
WTB/HBL	۴۱	۰/۰۳۸۸	۰/۰۰۳۶	۰/۰۳۳۹	۰/۰۴۷۶	۱۲	۰/۰۴۳۲	۰/۰۰۷۴	۰/۰۳۱۵	۰/۰۵۱۰
UCH/HBL	۴۱	۰/۰۴۴۳	۰/۰۰۱۵	۰/۰۴۰۱	۰/۰۴۷۱	۱۲	۰/۰۴۹۸	۰/۰۰۳۶	۰/۰۴۶۵	۰/۰۵۶۰
LCH/HBL	۴۱	۰/۰۴۱۴	۰/۰۰۱۶	۰/۰۳۸۴	۰/۰۴۵۱	۱۲	۰/۰۴۶۰	۰/۰۰۲۲	۰/۰۴۲۹	۰/۰۴۸۶
HS/HBL	۴۱	۰/۰۸۷۲	۰/۰۰۳۴	۰/۰۷۶۹	۰/۰۹۷۰	۱۲	۰/۱۰۱۱	۰/۰۰۵۶	۰/۰۹۴۵	۰/۱۱۱۱
WR/HBL	۴۱	۰/۰۳۱۴	۰/۰۰۱۷	۰/۰۲۸۲	۰/۰۳۴۵	۱۲	۰/۰۳۹۱	۰/۰۰۵۷	۰/۰۳۱۴	۰/۰۴۸۹
LM/HBL	۴۱	۰/۱۴۷۳	۰/۰۰۵۳	۰/۱۲۶۷	۰/۱۵۹۰	۱۲	۰/۱۶۱۲	۰/۰۱۵۳	۰/۱۴۲۵	۰/۱۸۳۳

نسبت‌های CL/HBL، UCH/HBL، LPF/HBL، LM/HBL، LW/HBL، CW/HBL، LN/HBL و LD/OL در میان جمعیت‌های دو منطقه اختلاف‌های معنی‌داری با هم ندارند ( $P>0.05$ ). با توجه به شکل ۱۲ میانگین تمامی نسبت‌های مجموعه‌ای و دندان‌های به طول سر و بدن در نمونه‌های میناب بزرگتر از نمونه‌های منطقه حفاظت‌شده گنو بزرگتر است. نتایج تحلیل MANOVA نیز اختلاف معنی‌داری از نظر صفات ریختی و نسبت‌ها میان جمعیت‌های دو منطقه نشان داد ( $P<0.05$ ). در تحلیل PCA، دو مؤلفه اصلی اول بیش از ۶۰ درصد کل تغییرات را نشان دادند و تقریباً جمعیت‌های دو منطقه را از نظر صفات ریختی و نسبت‌ها از هم تفکیک نمودند (شکل‌های ۱۳ و ۱۴).

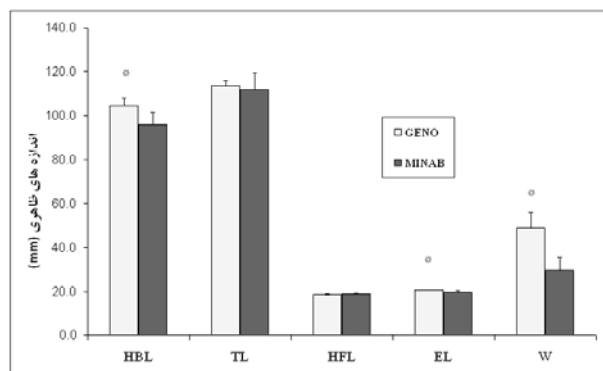


شکل ۱۰- مقایسه اندازه‌های مجموعه‌ای و دندان‌های در جمعیت‌های *A. dimidiatus* دو منطقه

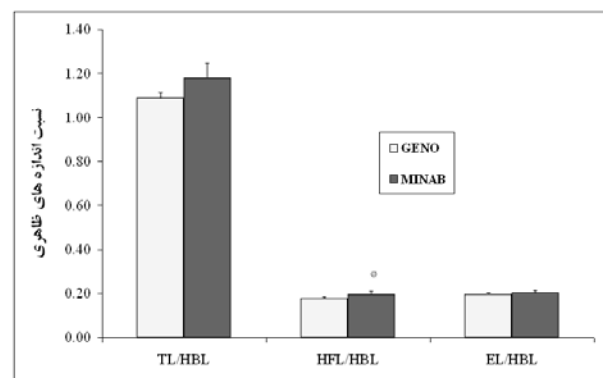


شکل ۱۲- مقایسه نسبت‌های اندازه‌های مجموعه‌ای به طول سر و بدن در جمعیت‌های *A. dimidiatus* دو منطقه

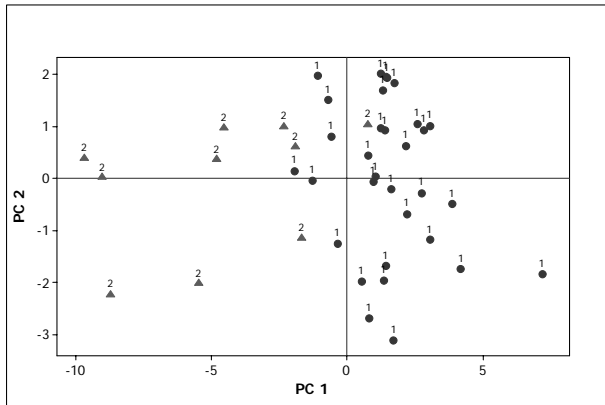
نتایج آزمون T میان نسبت‌های به دست آمده نشان داد که در میان صفات ظاهری، تنها نسبت طول پای عقب به طول سر و بدن (HFL/HBL) در میان دو جمعیت دارای اختلاف معنی‌داری است ( $P<0.05$ ), اما نسبت‌های TL/HBL و EL/HBL در میان جمعیت‌های دو منطقه اختلاف معنی‌داری ندارد ( $P>0.05$ ). همانطور که شکل ۱۱ نشان می‌دهد، میانگین نسبت‌های TL/HBL، EL/HBL و HFL/HBL در نمونه‌های میناب بزرگتر از نمونه‌های منطقه گنو است. اختلاف میان نسبت‌های HS/HBL، OL/HBL، LTB/HBL، LD/HBL، LCH/HBL، UCH/CL، WR/HBL و ZW/HBL در جمعیت‌های دو منطقه معنی‌دار است ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ). اما



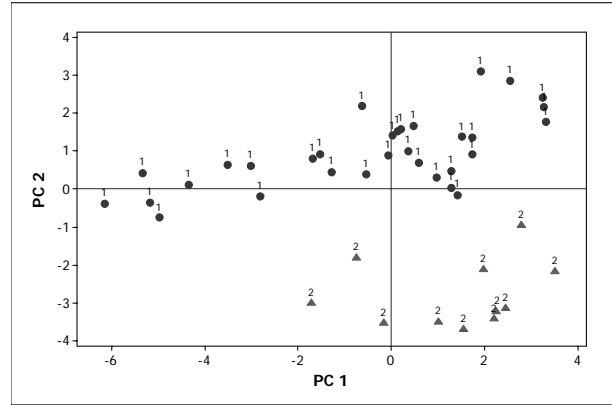
شکل ۹- مقایسه اندازه صفات ظاهری در جمعیت‌های *A. dimidiatus* دو منطقه



شکل ۱۱- مقایسه نسبت اندازه‌های ظاهری به طول سر و بدن در جمعیت‌های *A. dimidiatus* دو منطقه



شکل ۱۴- نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای نسبت‌ها (۱: گنو؛ ۲: میناب)



شکل ۱۳- نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای صفات مجموعه‌ای و ظاهری (۱: گنو؛ ۲: میناب)

در مناطق جنوب یمن، عمان، عربستان سعودی، فلسطین اشغالی و اردن به دست آورده‌اند:  $TL=103/8$  mm,  $CL=28/1$  mm,  $EL=19/2$  mm,  $HFL=18/8$  mm,  $ZW=14/7$  mm و  $UCH=4/6$  mm و  $LCH=4/2$  mm. به هر حال، عمده اندازه‌های به دست آمده توسط Bates و Harrison (۱۹۹۱) اختلاف‌های چندانی با اندازه‌های به دست آمده در مطالعه حاضر ندارد.

بر اساس یافته‌ها، از میان پنج صفت ظاهری مورد بررسی، صفات طول گوش (EL)، طول سر و بدن (HBL) و وزن ( $W_{gr}$ ) در جمعیت‌های دو منطقه دارای اختلاف‌های خیلی معنی‌دار هستند ( $P < 0.01$ ). نکته قابل ملاحظه در یافته‌ها، وجود اختلاف زیاد بین وزن نمونه‌های دو منطقه است. در این زمینه می‌توان به فرضیه‌هایی، مانند شرایط مناسب و مطلوب‌تر پوشش گیاهی و منابع غذایی در زیستگاه‌های منطقه حفاظت شده گنو نسبت به شهرستان میناب اشاره نمود؛ با توجه به اینکه طبق مطالعات پیشین، گونه یاد شده عمدتاً از بذر و دانه گیاهان تغذیه می‌کند (ضیایی، ۱۳۸۷؛ Degen et al, 2004).

تحلیل‌های آماری نشان داد، از میان ۱۵ صفت مجموعه‌ای و دندانی مورد بررسی، تنها صفات ارتفاع

## بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که پیش از این بیان گردید، تعداد ۵۸ نمونه *A. dimidiatus* از محدوده مطالعاتی جمع‌آوری گردید. موافق یافته‌های مطالعات پیشین (اعتماد، ۱۳۵۷؛ ضیایی، ۱۳۸۷؛ Mendelssohn and Yom-Tov, 1987; Harrison and Bates, 1991; Degen et al., 2004)، این گونه عمدتاً در زیستگاه‌های خشک و نیمه‌خشک شامل نواحی سنگلاخی و صخره‌ای و تپه‌ماهورها و در مواردی در محدوده مناطق مسکونی مشاهده گردید. این گونه در تمام طول سال در گستره زیستگاه‌های خلیج عمانی محدوده مطالعاتی مشاهده و به دام افتاد، اما در نواحی کوهستانی و ارتفاع بالاتر از ۱۵۰۰ متر منطقه حفاظت‌شده گنو در طول فصل زمستان به دست نیامد. مطالعه حاضر این گونه را به عنوان گونه غالب و شاخص زیستگاه‌های خلیج-عمانی منطقه حفاظت‌شده گنو معرفی می‌کند. به هر حال، دلایل نفوذ گونه حاضر به زیستگاه‌های مرتفع و کوهستانی منطقه و همچنین عدم مشاهده آن در فصل زمستان نیازمند بررسی بیشتری است.

Harrison و Bates (۱۹۹۱) میانگین‌های زیر را برای برخی از اندازه‌های تعداد بیش از ۸۰ نمونه از این گونه

نسبت مورد بررسی، ۹ نسبت دارای اختلاف‌های معنی‌دار هستند که از این میان ۳ نسبت اختلاف‌های خیلی معنی‌داری دارند. تحلیل MANOVA نیز اختلاف معنی‌داری از نظر صفات ریختی و نسبت‌ها میان جمعیت‌های دو منطقه نشان داد ( $P < 0.05$ ). در ادامه از تحلیل PCA برای بررسی تغییرات درون گونه‌ای استفاده گردید، که تقریباً به‌طور مشخص جمعیت‌های دو منطقه را از نظر صفات مورد بررسی از هم تفکیک نمود. بنابراین، مجموعه یافته‌های مطالعه حاضر، احتمال وجود اختلاف‌های نسبتاً معنی‌داری را از نظر تعدادی از صفات و نسبت‌ها در میان جمعیت‌های دو منطقه پیش رو قرار می‌دهد.

مجموعه (HS) و طول ردیف دندان‌های آسیای بالا (UCH) در جمعیت‌های دو منطقه اختلاف‌های معنی‌داری دارند ( $P < 0.05$ ). همچنین، بر اساس تحلیل‌های آماری از میان ۲۰ نسبت مورد بررسی نسبت‌های LCH/HBL, HS/HBL, HFL/HBL, UCH/CL, OL/HBL, LTB/HBL, LD/HBL و WR/HBL در میان جمعیت‌های دو منطقه اختلاف‌های معنی‌دار و خیلی معنی‌داری دارند ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ). به‌طور خلاصه، از میان ۲۰ صفت ظاهری، مجموعه‌ای و دندانی تنها ۵ صفت در میان جمعیت‌های دو منطقه دارای اختلاف معنی‌دار هستند. به هر حال، از این میان، ۳ صفت ظاهری دارای اختلاف‌های خیلی معنی‌دار هستند. همچنین از میان ۲۰

## منابع

- استانداردی هرمزگان (۱۳۸۶) سیمای شهرستان میناب. دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، بندرعباس.
- اشرف‌زاده، م.، کرمی، م. و درویش، ج. (۱۳۸۹) بررسی رابطه تنوع و فراوانی جونندگان با پوشش گیاهی و ارتفاع در اندوختگاه زیست‌سپهر گنو (استان هرمزگان)، نشریه محیط‌زیست طبیعی دانشگاه تهران ۶۲(۲۱): ۱-۱۳.
- اعتماد، ا. (۱۳۵۷) پستانداران ایران. جلد ۱ (جونندگان و کلید تشخیص آنها)، انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، تهران.
- زهزاد، ب. و مجنونیان، ه. (۱۳۷۶) شناسنامه منطقه حفاظت‌شده گنو. اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، بندرعباس.
- ضیایی، ه. (۱۳۸۷) راهنمای صحرایی پستانداران ایران. کانون آشنایی با حیات وحش، تهران.
- مؤمن‌زاده، م.، درویش، ج.، توتونیان، ف. و سرمد، م. (۱۳۸۰) بررسی تعیین سن و ارتباط آن با صفات مجموعه‌ای جرد ایرانی و جرد لیبی استان خراسان. دهمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران، دانشگاه شیراز، شیراز.
- میزون، گ. (۱۳۸۰) جغرافیای جانوری پستانداران، ترجمه درویش، ج.، انتشارات رواق مهر، نیشابور.
- نجفی تیره شبانکاره، ک.، جلیلی، ع.، خراسانی، ن.، جم‌زاد، ز. و عصری، ی. (۱۳۸۴) فلور، شکل‌های زیستی و کوروتیپ‌های گیاهان منطقه حفاظت‌شده گنو. پژوهش و سازندگی ۶۹: ۵۰-۶۲.

Amr, Z., Shenbrot, G. and Molur, S. (2008) *Acomys dimidiatus*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Retrieved from [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

Barome, P. O., Volobouev, V., Monnerot, M., Mfuné, J. K., Chitaukali, W., Gautun, J. C. and Denys, C. (2001) Phylogeny of *Acomys spinosissimus* (Rodentia, Muridae) from Malawi and Tanzania: evidences from morphological, chromosomal and molecular analyses. Biological Journal of the

- Linnean Society 73: 321-340.
- Brohi, M. A. and Fakhri, Sh. (2006) Survey of small mammals of Hingol National Park Balochistan, Records Zoological Survey of Pakistan 17: 7-10.
- Brunjes, P. C. (1990) The precocial mouse, *Acomys cahirinus*. Psychobiology 18 (3): 339-350.
- Corbet, G. B. (1978) The mammals of the Palaearctic region: A taxonomic review. British Museum (Natural History), London.
- Corbet, G. B. and Hill, J. E. (1991) A world list of mammalian species. 3<sup>rd</sup> ed., British Museum (Natural History) Publications, London.
- Cunningham, D. M. and Moors, P. J. (1996) Guide to the identification and collection of New Zealand rodents. 3<sup>rd</sup> ed. Department of Conservation, Wellington, New Zealand.
- Degen, A. A., Khokhlova, I. S., Kam, M. and Snider, I. (2004) Water budget during reproduction in female Common Spiny Mice (*Acomys cahirinus*). Journal of Mammalogy 85: 1106-1110.
- Denys, C. (1990) The oldest *Acomys* (Rodentia, Muridae) from the lower pliocene of south Africa and the problem of its murid affinities. Palaeontographica, Abteilung A 210:79-91.
- Dieterlen, F., Schlitter, D. and Amori, G. (2008) *Acomys cahirinus*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. Retrieved from www.iucnredlist.org.
- Ellerman, J. R. (1941) The families and genera of living rodents. Vol. II (Family Muridae). British Museum (Natural History), London.
- Ellerman, J. R. and Morrison-Scott, T. C. S. (1951) Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. Trustees of the British Museum (Natural History), London.
- Harrison, D. L. and Bates, P. J. J. (1991) The mammals of Arabia. 2<sup>nd</sup> ed., Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, United Kingdom.
- Honacki, J. H., Kinman, K. E. and Koepl, J. W. (1982) Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Allen Press, Inc. and The Association of Systematic Collections, Lawrence, Kansas.
- Khaje, A. and Meshkani, J. (2010) A study of intraspecies variations of Indian Jerbil, *Tatera indica* Hardwicke, 1807 (Muridae, Rodentia) in eastern border of Iran. Pakistan Journal of Biological Science 13(2): 59-65.
- Lee, L. L. (1997) Effectiveness of live traps and snap traps in trapping small mammals in Kinmen. Acta Zoologica Taiwanica 8(2): 79-85.
- Mendelssohn, H. and Yom-Tov, Y. (1987) Plants and animals of the land of Israel. Vol. 7 (Mammals). Ministry of Defense, the Publishing House, Tel Aviv.
- Mirshamsi, O., Darvish, J. and Kayvanfar, N. (2007) A preliminary study on Indian Gerbils, *Tatera indica* Hardwicke, 1807 at population level in eastern and southern parts of Iran (Rodentia: Muridae). Iranian Journal of Animal Biosystematics 3(1): 49-61.
- Moradi, M. and Kivanc, E. (2003) A study on the morphology, karyology and distribution of *Ellobius* Fisher, 1814 (Mammalia: Rodentia) in Iran. Turk Journal of Zoology 27: 281-292
- Musser, G. G., and Carleton, M. D. (1993) Family Muridae. In: Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. (eds. Wilson, D. E. and Reeder, D. M.) 2<sup>nd</sup> ed, 501-755. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Volobouev, V., Auffray, J. C., Debat, V., Denys, C., Gautun, J. C., and Tranier, M. (2007) Species delimitation in the *Acomys cahirinus-dimidiatus* complex (Rodentia, Muridae) inferred from chromosomal and morphological analyses. Biological Journal of the Linnean Society 91: 203-214.
- Wilson, D. E. and Reeder, D. M. (2005) Mammal species of the world, A Taxonomic and Geographic Reference. 3<sup>rd</sup> ed., Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

---

YiĖit, N., Çolak, E., Verimli, R., Özkurt, Ş. and Sözen, M. (2001) A study on the distribution, morphology and karyology of *Tatera indica* (Hardwicke, 1807) (Mammalia: Rodentia) in Turkey. *Turk Journal Zoology* 25: 65-70.