

مقایسه خصوصیات مورفومتریک در جوندگان (مطالعه موردی: جربیل هندی (*Tatera indica*) در جیرفت و زابل)

- مریم مروتی*: گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران
- فاطمه بهادری امجز: گروه محیط زیست، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران
- سعید محمدی: گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۶

چکیده

جربیل هندی (*Tatera indica*) زیرخانواده جربیل و متعلق به خانواده Muridae می‌باشد. این گونه در اکثر نقاط از جمله نواحی خشک و نیمه‌بیابانی، رودخانه‌ها، محدوده‌های زیرکشت و دو طرف کانال‌های آبیاری و زهکشی یافت می‌شود و معمولاً قدرت سازگاری بالایی دارد. این گونه از اهمیت اکولوژیکی زیادی برخوردار است چرا که حلقه اصلی زنجیره و چرخه غذایی در طبیعت را برای جانورانی نظیر جغد، شغال، روباه، مار و پرندگان شکاری تشکیل می‌دهد جربیل هندی با خوردن دانه‌های گیاهان و دفع آن‌ها در مناطق دیگر، در عین این که به پراکنش بذرکمک می‌کند، از طرفی به‌عنوان مهم‌ترین آفت محصولات کشاورزی در میان مهره‌داران محسوب می‌شود. جوندگان از مهم‌ترین طبقاتی هستند که مطالعه آن‌ها به‌لحاظ اثرات مثبت و منفی که در عرصه‌های مختلف هم‌چون کشاورزی یا بهداشت و... دارند لازم به‌نظر می‌رسد. لذا این پژوهش با هدف بررسی مورفومتریک جربیل هندی با تله گذاری در زیستگاه‌های مختلف در دو شهرستان جیرفت و زابل، در اسفندماه ۱۳۹۵ و فروردین ۱۳۹۶ انجام شد. در این مطالعه به تعداد ۱۵ نمونه توسط تله کشنده و زنده گیر صید و صفات ریخت‌شناسی (ریخت‌سنجی ظاهری) و ۱۵ صفت جمجمه‌ای و دندانی در نمونه‌ها اندازه‌گیری و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمون Nonparametric Mann-Whitney (U test) نشان داد که بین همه متغیرهای اندازه‌گیری شده در هر دو منطقه اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/05$) و صفات اندازه‌گیری شده در گونه‌های جربیل جیرفت نسبت به زابل بزرگ‌تر بودند.

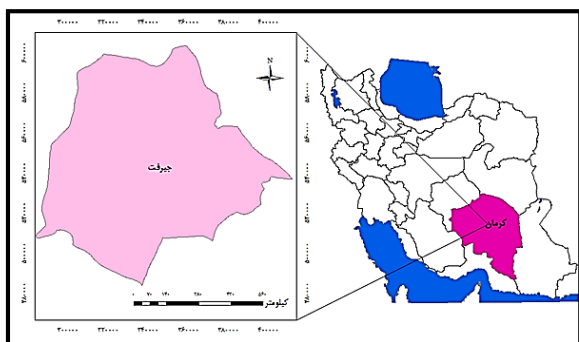
کلمات کلیدی: جربیل هندی، مورفومتریک، جوندگان، زیستگاه



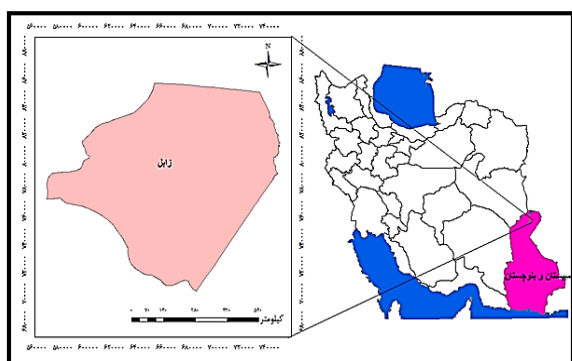
مقدمه

باید توجه داشت مستندات پستاندار ایران برای ارائه اطلاعات اولیه در مورد تنوع آن‌ها در منطقه مهم است و راسته جوندگان در میان گونه‌های پستانداران از نظر تنوع در بالاترین رتبه قرار دارد (Hamidi و همکاران، ۲۰۱۳). خانواده Muridae شامل ۵ زیر تیره، ۱۵۰ جنس و ۷۶۳ گونه می‌باشد و متشکل از حدود ۱۵ درصد از ۵۶۷۶ گونه‌های پستاندار در حال حاضر شناسایی شده است. از این خانواده، ۸ جنس و ۲۸ گونه در ایران وجود دارد. در مقایسه با دیگر گونه‌های پستانداران، گونه‌های خانواده Muridae با وجود شباهت‌های مورفولوژیک بالا به‌طور کلی تنوع بسیار بالاتر از کاربوتیپ را نمایش می‌دهند (Mohammadi و همکاران، ۲۰۱۲). در سطح طبقه‌بندی مورفولوژیکی، ۱۲ گونه از جنس *Tatera* وجود دارند که در حال حاضر ۱۱ گونه در آفریقا (*T. inclusa*, *T. guineae*, *T. bohemi*, *T. brantsii*, *T. afra*, *T. phillipsi*, *T. nigricauda*, *T. leucogaster*, *T. kempi*, *T. vicina* and *T. robusta*) و تنها یک گونه در آسیا (*T. indica*) زندگی می‌کند. براساس صفات مورفولوژیک، گونه *T. indica* می‌تواند به‌عنوان *Tatera sensu stricto* در نظر گرفته شود و در نتیجه تمام ۱۱ گونه آفریقایی *Tatera* در یک سرده از *Gerbilliscus* قرار می‌گیرند (Mohammadi و Parvizi، ۲۰۱۴). هم‌چنین خصوصیات مولکولی ژنومی DNA نشان داد که جنس *Tatera* یک تاکسون از نژادهای مختلف است که چهار زیرگونه آن در ایران وجود دارد. *T. indica persica* در سیستان، *T. indica scansa* در کرمان و در نهایت *T. indica monticola* و *T. indica bailwardi* در خوزستان. جربیل هندی در سراسر ایران، افغانستان، پاکستان، هند، سریلانکا، ترکیه، عراق و سوریه توزیع شده است (Mohammadi و Parvizi، ۲۰۱۴). این گونه در فهرست IUCN (۲۰۱۳) در طبقه کم‌ترین نگرانی (LC) قرار دارد. همه پستانداران آثاری از حضورشان را مانند سرگین، ردپا و لانه در محیط برجای می‌گذارند. ممکن است این نمایه‌ها مانند روش‌هایی که در شمارش مستقیم جانوران به‌کار می‌رود، بررسی شود. برآورد فراوانی مبنی بر شمارش نمایه‌ها به‌خصوص در موقعیت‌هایی که جانوران به سختی دیده می‌شوند و یا در زیستگاه‌هایی ساکن هستند که توانایی دیدن آن‌ها ضعیف است مورد استفاده قرار می‌گیرد (قدیریان و همکاران، ۱۳۸۸). جربیل‌ها اکثراً دارای جثه‌های کوچک، تکثیر سریع و سازش قابل توجه مورفولوژیک و بیولوژیک با محیط‌های مختلف آبی، خشکی و درختی هستند و یکی از موفق‌ترین گروه‌های موجودات زنده‌اند که به‌دلیل قابلیت سازگاری بالا در همه خشکی‌های زمین به استثنای نواحی قطبی دیده می‌شوند (Dehghani و همکاران، ۲۰۱۳). گستره زیستگاهی این گونه در برگیرنده نواحی خشک و نیمه‌بیابانی است.

جربیل‌ها در ترکیه، زیستگاه‌های خشک و نیمه‌خشک و نواحی غیرزراعی با خاک نرم و شیب‌های خشک رودخانه‌ها را ترجیح می‌دهند. جربیل هندی به‌عنوان یک جونده شب فعال در بیش‌تر زیستگاه‌هایی که به آب آزاد دسترسی دارند مانند رودخانه‌ها، محدوده زمین‌های زیرکشت و دوطرف کانال‌های آبیاری و زهکشی پراکنش دارند. لانه‌های جربیل هندی، به‌طور معمول در کف کانال‌ها و رودخانه‌های خشک و هم‌چنین در زمین‌های لخت و عاری از پوشش گیاهی مشاهده می‌شود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳). ماده‌ها برای جستجو غذا، مناطق با پوشش گیاهی بالا را انتخاب می‌کنند و از لکه‌های زیستگاهی باز اجتناب می‌کنند. این امر به‌واسطه فراهم آوردن سرپناه برای ماده‌ها در فصل زادآوری است (Gromov و همکاران، ۲۰۰۰). پوشش گیاهی تازه و سبز یک جز مهم از رژیم غذایی جوندگان در طول دوره زادآوری است. این مواد گیاهی نه تنها تامین‌کننده آب مورد نیاز بدن هستند، بلکه عامل گیاهی که برای تولیدمثل دارای اهمیت است را نیز فراهم می‌نمایند (Berger و همکاران، ۱۹۸۷). ازجمله فواید وجود جوندگان اهمیت اکولوژیکی آن‌ها است چون جوندگان حلقه اصلی زنجیره و چرخه غذایی در طبیعت را تشکیل می‌دهند و در هرم غذایی حد فاصل بین مواد غذایی و جانوران گوشت‌خوار مثل روباه، گربه وحشی، راسو و پرندگان شکاری مثل جغد، عقاب و انواع مارها و مارمولک‌ها و حتی ماهی‌ها هستند (علایی و خلیل‌آریا، ۱۳۹۲). لذا با توجه به تاثیر مهم جوندگان در زندگی بشر، ازجمله گسترش بیماری، خسارت پولی به‌وسیله خراب کردن مواد غذایی، اهمیت‌شان در تحقیقات آزمایشگاهی و ویژه پزشکی و هم‌چنین به‌دلیل تنوع بالا و توزیع این دسته حیوانات، تعیین کردن تنوع جوندگان هر منطقه لازم به‌نظر می‌رسد مطالعات زیادی بر روی جوندگان در مناطق مختلف در ایران انجام شده است بیماری لیشمانیوز جلدی (CL یا Cutaneous leishmaniasis) عمده نگرانی‌های بهداشت عمومی جهانی است و بیش از ۱۲ میلیون نفر در مناطق متعدد از جهان را تحت تاثیر قرار داده است. جوندگان به‌عنوان مهم‌ترین آفت محصولات کشاورزی در میان مهره‌داران محسوب می‌شوند. هوش، قدرت تطابق و زادآوری بالای جوندگان، مبارزه با آن‌ها را تبدیل به یکی از معضلات بزرگ کشاورزی در برخی مناطق نموده است. در ایران نیز برخی گونه‌های جوندگان همانند موش مغان (*Microtus socialis*)، موش ورامین (*Nesokia indica*) و جربیل هندی به‌عنوان آفت، هر ساله خسارات زیادی را به مزارع و باغ‌های کشاورزی وارد می‌کنند (جعفری و سودی، ۱۳۹۰). استفاده از سموم جونده‌کش ضدانقاد خون نسل دوم (تک دوزی) از روش‌های متداول مبارزه با جوندگان در ایران بوده است. از موارد حساس در مورد به‌کارگیری جونده‌کش‌های ضدانقادی، بروز مقاومت در جوندگان نسبت



شکل ۱: نقشه موقعیت جغرافیایی شهرستان جیرفت



شکل ۲: نقشه موقعیت جغرافیایی شهرستان زابل

در اطراف بوته‌زارها، جوی‌ها و برکه‌های آب واقع در مناطق استپی، بیابانی و بلوچی حضور دارند. شب‌گرد هستند و اغلب در مجاور هم زندگی می‌کنند. در موقع احساس خطر جست‌های بسیار بلند که ممکن است به $\frac{3}{5}$ متر برسد، می‌زند. لانه آن‌ها در عمق یک متری سطح زمین قرار دارد و داری چند راه خروجی است. که معمولاً درب آن‌ها را به وسیله خاک مسدود می‌کند، لانه در مرکز تونل‌ها قرار دارد و کف آن پوشیده از گیاهان نرم است. گاهی اوقات در یک لانه ممکن است دو جریبل مشاهده شود. هم‌جنس خواری در بین افرادی که در اسارات نگهداری می‌شوند وجود دارد. در برخی از مناطق جمعیت این جانور به‌نحو شدیدی افزایش یافته، طوری که افت جدی برای محصولات کشاورزی اتفاق افتاده است. از مواد گیاهی نظیر ریشه، غده، قسمت‌های سبز و گاهی مواد حیوانی از قبیل تخم و جوجه پرنده‌گان کوچک تغذیه می‌کند. ۳ تا ۴ بار در سال تولیدمثل می‌کند. مدت آبستنی حدود ۴ هفته است معمولاً بین ۴-۶ بچه می‌زاید. چشم‌ها در ۱۴ روزگی باز می‌شود، حدود ۲۵ روز شیر می‌خورند و در ۱۰ تا ۱۶ هفتگی قادر به تولیدمثل هستند. طول عمر حدود هفت سال است (ضیائی، ۱۳۹۰). در این تحقیق ۶ گونه جریبل هندی از شهرستان جیرفت و ۹ گونه از آن از شهرستان زابل از نظر مورفولوژی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت (شکل ۳).

به این دسته از جونده کس‌هاست (فلاح‌زاد مجرد و عفتی، ۱۳۹۳). هدف از انجام این مطالعه بررسی ساختمان و شکل ظاهری جریبل هندی و سازگاری آن با مناطق مورد مطالعه (جیرفت و زابل) می‌باشد و از آنجایی که دسته جوندگان جز مهم‌ترین طبقات جانوری محسوب می‌شوند و به‌لحاظ جنبه‌های مثبت و منفی حائز اهمیت هستند بررسی ساختاری شکل ظاهری آن‌ها می‌تواند کمک کننده باشد.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه: مطالعه در دو شهرستان جیرفت (استان

کرمان) و زابل (استان سیستان و بلوچستان) انجام شد. جیرفت، یکی از شهرستان‌های استان کرمان، در قسمت مرکزی استان کرمان واقع شده است (شکل ۱) و مرکز آن شهر جیرفت است. این شهر از شمال به شهرستان کرمان، از شمال‌غرب و غرب به شهرستان بافت، از جنوب به شهرستان کهنوج و از شرق و شمال‌شرق به شهرستان بم محدود می‌شود (بازنگری طرح جامع شهر جیرفت، ۱۳۹۰). شهر جیرفت در مختصات 57° درجه و $41'$ دقیقه و $23''$ ثانیه تا 57° درجه و $46'$ دقیقه و $26''$ ثانیه طول شرقی و 28° درجه و $38'$ دقیقه و $12''$ ثانیه تا 28° درجه و $42'$ دقیقه و $16''$ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است و از موقعیت دشتی و کوهستانی خوبی برخوردار است (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۵). شهر زابل مرکز شهرستان زابل با 2084 هکتار وسعت در مختصات جغرافیایی 31° درجه و $2'$ دقیقه عرض شمالی و 61° درجه و $39'$ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. ارتفاع متوسط این شهر از سطح آب‌های آزاد 475 متر بوده و موقعیت قرارگیری این شهر در جنوب شرقی فلات مرکزی ایران در دشت سیستان می‌باشد (شکل ۲). این دشت در فاصله 210 کیلومتری مرکز استان (زاهدان) در بین ارتفاعات منفرد و پراکنده تفتان در جنوب، کوه خواجه در غرب و رشته کوه‌های هندوکش افغانستان در شرق واقع شده است (طرح جامع شهر زابل، ۱۳۸۶). محلی که امروز زابل نامیده می‌شود در زمین‌هایی با تپه‌هایی از ماسه‌های روان و رسوبات دریایی بوده که قسمتی از آن در مسیر رودخانه هیرمند قرار داشته است و با کم شدن آب رودخانه بر وسعت خشکی‌های اطراف آن افزوده شده است (سرگزی اول و فدایی‌قطبی، ۱۳۹۵).

گونه مورد مطالعه: جریبل هندی *Tartra Indica* دارای جثه

متوسط، گوش‌ها نسبتاً بزرگ با انتهای گرد، دم بلندتر از طول سر و تنه و پوشیده از مو است. برخلاف اکثر پستانداران دم در بالا و پایین به رنگ پشت بدن و در پهلوها روشن است. دست و پا بلند و کف آن‌ها بدون مو است. موها نرم و انبوه‌اند. رنگ موهای پشت زرد متمایل به قهوه‌ای با سایه‌ای سیاه و زیر بدن سفید است. در اطراف چشم‌های این حیوان نوار سیاه رنگی وجود دارد.



گردید. برای تهیه سر نمونه به صورت جدا، در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر که سود ۱۰ درصد به آن اضافه شده جوشانده شد. پوست و ماهیچه‌ها جدا شده و بعد از شستشو، جمجمه به مدت ۲۰ دقیقه در آب اکسیژنه قرار داده شد تا چربی‌ها حل گردد و جمجمه نمونه سفید گردد. در پایان جمجمه را با آب شستشو داده و در فضای آزاد گذارده تا خشک شود. در نهایت ریخت‌سنجی اسکلتی (جمجمه‌ای و دندان) انجام شد. در این مطالعه ۱۵ صفت جریبل هندی با کمک کولیس دیجیتال با دقت ۰/۱ میلی‌متر و هم‌چنین خط‌کش با دقت ۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (جدول ۱).



جریبل جیرفت



جریبل زابل

شکل ۳: تصویر جریبل هندی

جدول ۱: صفات ریخت‌سنجی اندازه‌گیری شده در جمجمه‌ها و

دندان در جریبل هندی

ردیف	صفات جمجمه‌ای و دندان	علامت اختصاری
۱	طول اکسی پیتونازال	OL
۲	طول کندیل و بازال	CL
۳	پهنای زیگوماتیک	ZW
۴	فاصله بین حدقه‌ای	LW
۵	پهنای جعبه جمجمه	CW
۶	طول استخوان بینی	LN
۷	طول دباستما	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

در نهایت داده‌های اندازه‌گیری شده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ شد و مورد آزمون قرار گرفت.

نتایج

در نرم‌افزار SPSS، با استفاده از آزمون Mann-Whitney، ۱۵ صفت اندازه‌گیری شده مورد آزمون قرار گرفت. نتایج در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

روش پژوهش: مطالعه طی دو ماه در اسفند ۱۳۹۵ و فروردین ۱۳۹۶ انجام شد. به منظور شناسایی فون جوندگان این منطقه، با توجه به شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، نوع خاک خواص ژئومورفولوژیک سه ایستگاه انتخاب شد و نمونه‌برداری از دو شهرستان انجام گردید. برای نمونه‌برداری، از تله‌های کشنده که یک روش معمولی برای به دام انداختن جوندگان است، استفاده گردید. بدین منظور ابتدا سوراخ‌های فعال محل زندگی به منظور تله‌گذاری شناسایی شدند. فعال بودن سوراخ‌ها را می‌توان به وسیله خاک تازه‌ای که جونده به بیرون از سوراخ منتقل کرده و یا از آثار مواد غذایی (مخصوصاً گیاهان) مورد استفاده قرار گرفته در مدخل سوراخ و یا وجود سرگین تازه مشخص کرد. با توجه به این که اکثر جوندگان شب فعال هستند، لذا تله‌ها را نزدیک غروب آفتاب در محل‌های شناسایی شده قرار داده و اوایل صبح جمع‌آوری گردید. پس از جمع‌آوری و انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه کلیه اطلاعات مربوط به آن، از قبیل تاریخ و محل صید و وزن جانور ثبت و هر نمونه با کد مخصوص مشخص گردید.

در ابتدا ریخت‌سنجی شامل اندازه‌گیری ظاهری (طول پای عقب، طول گوش، طول سر، بدن و وزن) توسط خط‌کش و کولین انجام و سپس جمجمه نمونه‌ها تمیز و جهت مطالعات مورفولوژیکی آماده

جدول ۲: نتایج آزمون Mann-Whitney برای ۱۵ صفت اندازه‌گیری شده در جربیل هندی

منطقه		متغیرها	
زایل	جیرفت		
۹	۶	تعداد	
۴۶/۳۲۰۰	۲۰/۶۴۶۷	میانگین	طول اکسی پیتونازال
۲/۹۱۶۵۶	۲/۱۷۴۹۴	انحراف معیار	
۰/۰۰		*P-Value	
۹	۶	تعداد	
۲۰/۰۸۳۳	۴۲/۵۵۰۰	میانگین	طول کندیل و بازال
۲/۸۹۰۶۶	۲/۳۱۲۶۲	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۳/۵۵۵۶	۷/۴۰۱۷	میانگین	پهنای زیگوماتیک
۰/۳۱۷۱۴	۰/۵۰۱۱۰	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۹/۴۱۷۸	۱۷/۳۱۰۰	میانگین	فاصله بین حدقه‌ای
۰/۳۲۹۵۰	۱/۰۸۴۲۵	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۸/۳۷۵۶	۲۳/۱۰۱۷	میانگین	پهنای جعبه جمجمه
۰/۷۴۹۵۴	۲/۷۱۹۶۱	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۵/۶۹۶۷	۱۴/۲۵۱۷	میانگین	طول استخوان بینی
۰/۳۶۵۳۸	۱/۹۰۳۲۱	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۵/۶۹۶۷	۱۴/۲۵۱۷	میانگین	طول دیاستما
۰/۳۶۵۳۸	۱/۹۰۳۲۱	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۵/۶۵۰۰	۸/۰۸۳۳	میانگین	طول شکاف کامی قدامی
۰/۴۳۵۰۳	۱/۲۶۲۸۰	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۳/۱۳۳۳	۰/۵۹۰۰	میانگین	طول صندوق صماخ
۰/۱۱۶۵۱	۰/۵۶۴۴۸	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۳/۱۳۳۳	۰/۵۹۰۰	میانگین	عرض صندوق صماخ
۰/۱۱۶۵۱	۰/۵۶۴۴۸	انحراف معیار	
۰/۰۰		p-value	



منطقه		متغیرها	
زابل	جیرفت	تعداد	
۹	۶	تعداد	
۳/۷۱۰۰	۶/۷۱۶۷	میانگین	طول ردیف دندان‌های آسیای بالا
۰/۲۴۱۴۵	۰/۳۷۵۱۱	انحراف معیار	
۰,۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۳/۱۴۸۹	۶/۵۷۸۳	میانگین	طول ردیف دندان‌های آسیای پایین
۰/۱۱۲۹۷	۰,۸۴۰۴۹	انحراف معیار	
۰,۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۶/۶۰۰۰	۱۳/۷۲۱۷	میانگین	ارتفاع جمجمه
۰/۳۱۱۲۹	۰/۷۵۲۴۷	انحراف معیار	
۰,۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۲/۸۵۷۸	۴/۴۲۸۳	میانگین	پهنای پوزه در جمجمه
۰/۴۱۶۶۱	۰/۵۰۴۶۷	انحراف معیار	
۰,۰۰		p-value	
۹	۶	تعداد	
۱۱/۸۷۶۷	۲۳/۲۶۱۷	میانگین	طول فک پایین
۰/۶۵۵۰۰	۱/۳۶۷۸۵	انحراف معیار	
۰,۰۰		p-value	

گونه‌های زابل بزرگ‌تر بود. جربیل هندی براساس نظر روبرت در مقایسه با همه موش‌های جهنده بیابانی و رت‌های وحشی نسبت به شرایط اکولوژیکی سازگارتر است این گونه در منطقه شیراز در زیستگاه‌های کشت شده و به صورت هم‌جا با جرد لیبی یافت می‌شود (زارعی و همکاران، ۱۳۸۸). مطالعات فونستیکی متعددی بر روی فون جوندگان در ایران انجام شده است. محمدی و شیخی‌زاده‌اول (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای با مقایسه اندازه‌های ظاهری و مجموعه‌ای نمونه‌های جربیل هندی فردوس با نمونه‌هایی از زابل و جیرفت دریافتند که جربیل هندی جیرفت در میانگین صفات مجموعه‌ای CL، LW، LN، LD، LPF، UCH، LCH و LM از نمونه‌های فردوس بزرگ‌تر و در صفات‌های OL، CW، WT، HS و WR کوچک‌تر از نمونه‌های فردوس بودند و نمونه‌های زابل در صفت L نسبت به نمونه‌های فردوس بزرگ‌تر و در صفات‌های CL، LW، CW، LN، LD، LPF، UCH، LCH، HS و WR نسبت به نمونه‌های فردوس کوچک‌تر بودند. Mirshamsi و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای دریافتند ارزش نسبی متغیرهای WP، LN، LAPF، HS، WR، AMD، WM و HM در جمعیت جربیل‌های هندی بوشهر و ارزش نسبی متغیرهای CBL، WZ، UCT،

نتایج آزمون Nonparametric Mann-Whitney (Utest) نشان داد که بین همه متغیرها در دو منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار قابل مشاهده است ($P < 0/05$).

بحث

مطالعه حاضر در بازه زمانی اسفند ۱۳۹۵ تا فروردین ۱۳۹۶ در دو شهرستان زابل از استان سیستان و بلوچستان و جیرفت از استان کرمان انجام شد ۹ نمونه جربیل هندی از زابل و ۶ نمونه جربیل هندی از جیرفت صید و جمع‌آوری شد صفات ظاهری در جمعیت‌های صید شده اندازه‌گیری شد که در نرم‌افزار SPSS و براساس آزمون ناپارامتری من‌ویتنی، بین همه صفات در دو منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار قابل مشاهده بود ($p < 0/05$). جمعیت‌های صید شده از لحاظ رنگ بدن تقریباً مشابه بودند (قهوه‌ای با سایه سیاه). صفات اندازه‌گیری شده CL، LW، CW، LN، LD، LPF، UCH، WT، LCH، HS، WR و LM در گونه‌های جربیل هندی در شهرستان جیرفت بزرگ‌تر از گونه‌های جربیل هندی در شهرستان زابل بودند و تنها صفت OL در



۲. دهقانی، ر.؛ سیدی، ح.ر.؛ دهقان، س. و شریفی، ه. ۱۳۹۱. مروری بر پراکندگی جغرافیایی موش‌ها و بیماری‌های منتقله به وسیله آن‌ها در ایران. دو ماهنامه فیض. دوره ۱۷، شماره ۲.
۳. زارعی، ر.؛ درویش، ج.؛ اسماعیلی، ح.ر. و ترحمی، م. ۱۳۸۸. بررسی بیوسستماتیکی جوندگان شیراز (بخش مرکزی). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۳، شماره ۴، صفحات ۵۷۳ تا ۵۸۳.
۴. سرگزئی اول، ح. و فدایی قطبی، م. ۱۳۹۵. طراحی فضای شهری با رویکرد افزایش سرزندگی (نمونه موردی: خیابان امام خمینی زابل). اولین کنفرانس علمی پژوهشی عمران، معماری و محیط‌زیست پایدار تهران.
۵. ضیائی، ه. ۱۳۹۰. راهنمای صحرایی پستانداران ایران. کانون آشنایی با حیات وحش. تهران.
۶. علایی، س. و خلیل آریا، ع. ۱۳۹۲. جوندگان از جانداران بسیار مهم زیست محیط‌های انسانی. سومین همایش ملی سلامت، محیط زیست و توسعه پایدار.
۷. فلاح‌نژاد مجرد، ن. و عفتی، ع. ۱۳۹۳. بررسی تداوم کارایی سموم جونده‌کش ضدانقادی نسل دوم در برنامه‌های کنترل جوندگان در سازمان میادین میوه، تره‌بار و فرآورده‌های کشاورزی شهرداری تهران. اولین همایش ملی بهداشت محیط، سلامت و محیط زیست پایدار.
۸. قدیریان، ط.؛ کرمی، م.؛ دانه‌کار، ا. و همایی، م. ۱۳۸۸. برآورد تراکم لانه‌ها و عوامل موثر بر لانه‌گزینی موش سیاه (*Rattus rattus*) در جنگل‌های مانگرو ذخیره‌گاه زیست‌کره حرا. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست. سال ۱۱، شماره ۴، صفحات ۱۴۵ تا ۱۵۳.
۹. محمدی، س.؛ و شیخی‌زاده اول، ح. ۱۳۹۵. مطالعه فون جوندگان شهرستان فردوس. مجله زیست‌شناسی جانوری تجربی. سال ۵، شماره ۱، صفحات ۹۳ تا ۱۰۳.
۱۰. محمدی، س.؛ صباغ‌زاده، ع.؛ ایمانی، ج.؛ بهداروند، ن.؛ پهلوان روی، ا.ع. ۱۳۹۳. شناسایی عوامل موثر بر حضور جربیل هندی (*Tatera indica* Hardwicke, 1807) در زیستگاه‌های بیابانی و نیمه بیابانی با استفاده از روش رگرسیون منطقی دوتایی (مطالعه موردی: زابل). دو فصلنامه خشک‌بوم. دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۳۱ تا ۴۱.
۱۱. مهندسین مشاور آمودان. ۱۳۹۰. بازنگری طرح جامع شهر جیرفت، اداره کل راه و شهرسازی کرمان.
۱۲. مهندسین مشاور شهرساز و معمار طاش. ۱۳۸۶. طرح جامع شهر زابل، وزارت مسکن و شهرسازی استان سیستان و بلوچستان.
۱۳. یغفوری، ح.؛ فتوحی، ص. و آبرکار، ز. ۱۳۹۵. بررسی تطبیقی پارک‌های ناحیه‌ای و محله‌ای موجود در شهر جیرفت و مکان‌یابی بهینه آن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه جغرافیا و توسعه. سال ۱۴، شماره ۴۴، صفحات ۱۶۵ تا ۱۸۸.
۱۴. Berger, P.J.; Negus, N.C. and Rowsemitt, C.N., 1987. Effect of 6-methoxybenzoxazolinone on sex ration and breeding
- DO و IC در جمعیت جربیل‌های سیستان، بیش‌تر از جمعیت دیگر آن در سایر نقاط بود. هم‌چنین بالا بودن ارزش متغیرهای LD، LN و WR ممکن است دندان توسعه یافته‌تر در جمعیت بوشهر را منعکس کند (Mirshamsi و همکاران، ۲۰۰۷). از آن‌جا که متغیرهای DO، IC و WZ منعکس‌کننده طول و عرض جمجمه جمعیت سیستان است بنابراین جمجمه جربیل‌های سیستان بزرگ‌تر و گسترده‌تر از جمعیت‌های دیگر آن در سایر نقاط کشور است (Mirshamsi و همکاران، ۲۰۰۷). در مطالعه‌ای که بر روی جربیل‌های شهرستان‌های سیستان، تربت جام و چابهار انجام گرفت. در اولین گام، توصیف آماری برای صفات برآورد شد. این اطلاعات نشان داد که در جمعیت چابهار همه میانگین صفات بزرگ‌تر از دیگر جمعیت‌ها در تربت جام و سیستان هستند. مقایسه نسبت صفات جمجمه‌ای (میلی‌متر) در ۳ جمعیت جربیل هندی که از طریق آزمون one-way ANOVA و Duncan تجزیه و تحلیل شدند تفاوت معنی‌داری بین جمعیت چابهار و دو جمعیت دیگر در نسبت صفات جمجمه‌ایشان وجود دارد. تفاوت معنی‌داری برای نسبت LW/HBL و CL/HBL وجود ندارد اما، در بین جمعیت چابهار و دو جمعیت دیگر در نسبت‌های UCH/HBL، WT/HBL، ZW/HBL، CW/HBL، LD/HBL، LT/HBL، WT/HBL، HS/HBL، WR/HBL، LM/HBL، PW/HBL، DO/HBL، OL/HBL و LCH/HBL تفاوت معنی‌دار وجود دارد (Meshkani و Khajeh، ۲۰۱۰). در مطالعه‌ای دیگر که Yigit و همکاران (۲۰۰۰) در سراسر جنوب‌شرقی ترکیه انجام دادند نشان دادند نمونه‌های جربیل هندی فقط در یک مکان قرار داشتند و این نشان می‌دهد که تراکم جمعیت جربیل هندی پایین است و جمعیت این گونه در مکانی جدا در جنوب شرقی ترکیه محدود شده است چراکه مناطق زیرکشت و مزرعه را پیدا نکرده‌اند. صفات ظاهری و جمجمه نشان می‌دهد که این گونه نسبت به زیرخانواده جربیل در ترکیه قوی و تنومند است. حداکثر همه طول‌ها در گونه‌ها ۴۸۰ میلی‌متر بودند. طول سر و بدن آن‌ها تقریباً یکسان بود. تنوع خز پستی از حنایی مایل به زرد تا قهوه‌ای تیره، از نوک بینی تا قسمت کفل بدن ادامه دارد. لب‌ها و پهلو سفید چرکی هستند. موهای سفید با نوک سیاه در اطراف چشم‌ها وجود دارد. جمجمه آن نسبت به دیگر گونه‌های جنس *Meriones* قوی‌تر است اما مثلث فوق مجرای، از دیگر گونه‌ها کوچک‌تر است.

منابع

۱. جعفری، ک. و سودی، س. ۱۳۹۰. کارایی جونده‌کش دیفاناکوم در کنترل جوندگان افت مناطق کشاورزی زنجان و ورامین. اولین کنگره ملی و علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی دانشگاه زنجان.



- performance in *Microtus montanus*. *Biology of Reproduction*. Vol. 35, pp: 355-360.
۱۵. **Gromov, V.S.; Krasnov, B.R. and Shenbrot, G.I., 2000.** Space use in Wagner's gerbil *Gerbillus dasyurus* in the Negev Highlands, Israel. *Acta Theriologica*. Vol. 45, No. 2, pp: 175-182.
 ۱۶. **Hamidi, K.; Mehraban, H. and Darvish, J., 2013.** Preliminary study of rodents' fauna (mammalia; rodentia) of Khaf township, southeast of Khorasan Razavi province, Iran, using pellets of birds of prey. *Progress in Biological Sciences*. Vol. 3, No. 1, pp: 86-89.
 ۱۷. **Khajeh, A. and Meshkani, J., 2010.** A Study of Intraspecies Variations of Indian Gerbil, *Tatera indica* Hardwicke, 1807 (Muridae, Rodentia) in Eastern Border of Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. Vol. 13, No. 2; pp: 59-65.
 ۱۸. **Mirshamsi, O.; Darvish, J. and Kayvanfar, N., 2007.** A Preliminary study on Indian Gerbils, *Tatera indica* at population level in eastern and southern parts of Iran (Rodentia: Muridae). *Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB)*. Vol. 3, No. 1, pp: 49-61.
 ۱۹. **Mohammadi, S. and Parvizi, P., 2014.** Simultaneous Morphological and Molecular Characterization of *Tatera indica* in Southwestern Iran. *J Arthropod-Borne Dis*, March Vol. 10, No. 1, pp: 55-64.
 ۲۰. **Mohammadi, Z.; Darvish, J.; Haddad, F. and Ghorbani, F., 2012.** A Karyological study of some Murid Rodents (Rodentia: Muridae) of Iran. *Progress in Biological Sciences*. Vol. 2, No. 1, pp: 30-39
 ۲۱. **Yigit, N.; Colak, E.; Verimli, R.; Ozkurt, S. and Sozen, M., 2000.** A Study on the Distribution, Morphology and Karyology of *Tatera indica* (Hardwicke, 1807) (Mammalia; Rodentia) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. Vol. 25, pp: 67-70.

