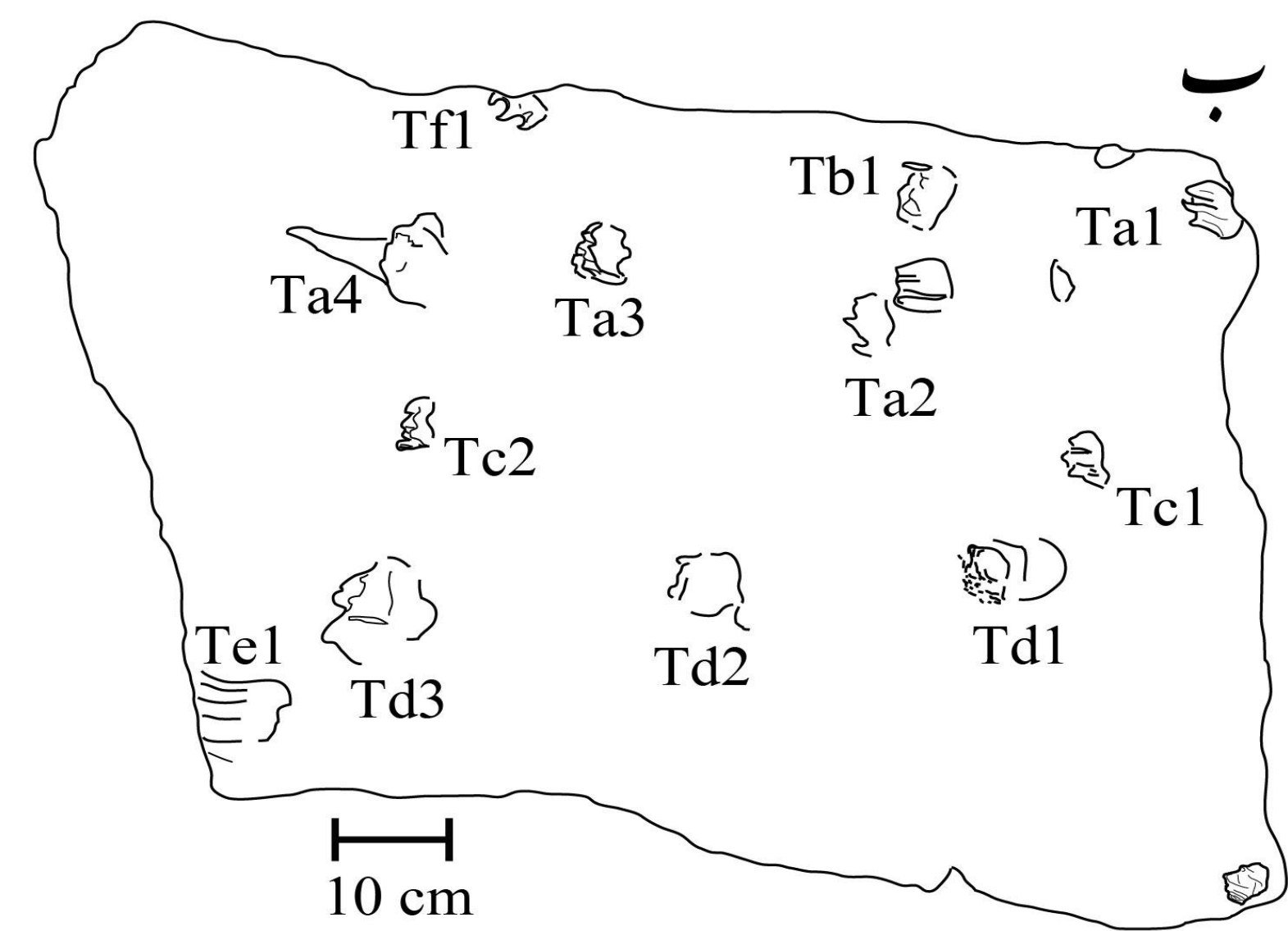




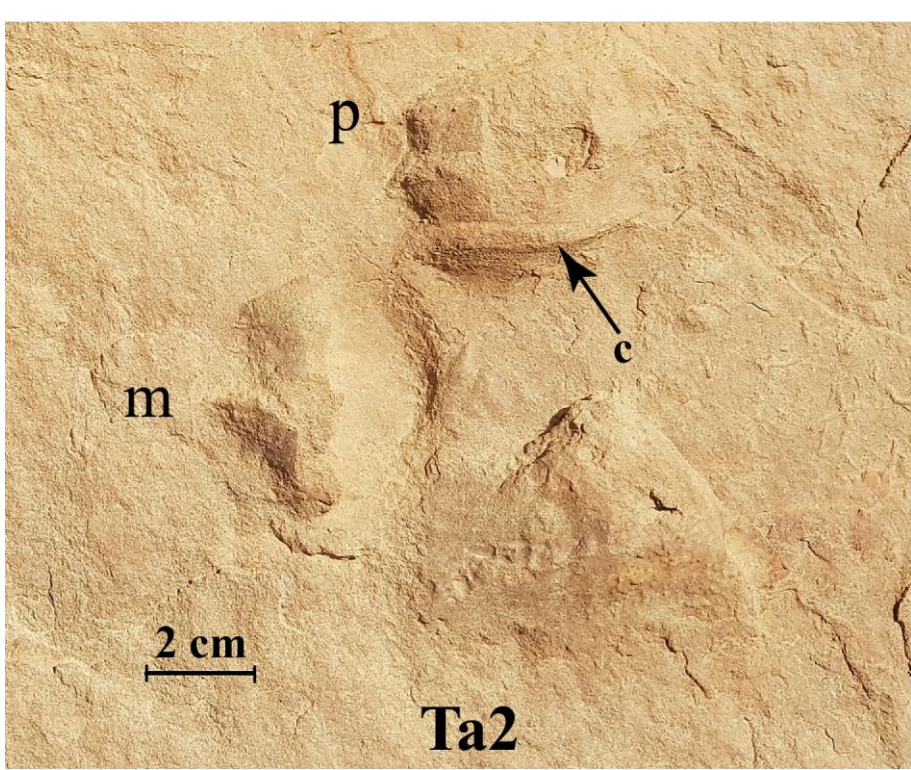
## رد پای گوشتخواران در سازند آجاجاری (میوسن بالایی-پلیوسن)، تاق‌دیس بی‌بی حکیمه، کوه‌های زاگرس

نصراله عباسی

دانشیار گروه زمین‌شناسی دانشگاه زنجان [abbasi@znu.ac.ir](mailto:abbasi@znu.ac.ir)



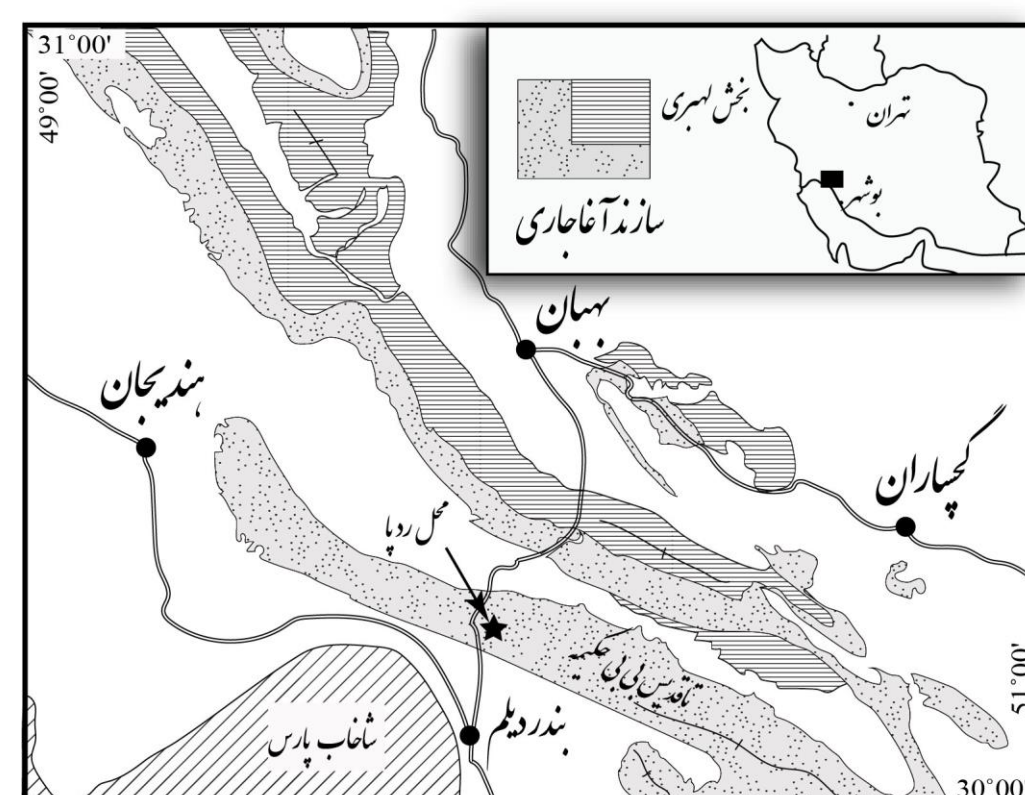
شکل ۲- الف) تخته سنگ مورد مطالعه با رد پای پستانداران، صفحه ساعت به پهنای ۲ سانتیمتر برای مقیاس. ب) ترسیم موقعیت ردپاها و مسیرهای حرکتی Ta تا Tf، مقیاس قابل تعمیم به شکل الف است.



شکل ۳- نمای نزدیک از رد دوم مسیر حرکت Ta، در این رد اثر رد دست (m) و رد پا (p) و اثر کشیده شدن چنگال (c) قابل تشخیص هستند.

جدول ۱- میانگین ژئومتری درازا و پهنای ردپاهای مورد مطالعه به سانتیمتر

مسیر حرکتی	Ta	Tb	Tc	Td	Te	Tf	میانگین
پهنای	4.7	5	4.6	6.66	7	3	5.17
درازای	3.66	4	2.7	5.9	7	4	4.55



شکل ۴- نقشه جغرافیایی تاق‌دیس بی‌بی حکیمه و رخنمون سازند آجاجاری در منطقه بهبهان. موقعیت ردپا در شمال بندر دیلم با علامت ستاره نشان داده شده است. نقشه بر مبنای [۱۱].

### چکیده

سازند آجاجاری یک از سازندهای گسترده‌ی سنوزوئیک رشته کوه زاگرس می‌باشد که از منطقه بندرعباس در جنوب خاوری تا ارتفاعات کردستان عراق در شمال باختری، گسترش دارد. این سازند از توالی رسوبات آواری و مارن تشکیل شده است. سازند آجاجاری در دامنه‌های جنوبی ارتفاعات زاگرس در استان بوشهر نیز برونزد خوبی دارد. محیط رسوبی این سازند محیط قاره‌ای تا دریایی کم ژرفا است و از دو بخش زیرین، مرکب از ماسه سنگ و مارن قرمز و بخش بالایی به نام لهری که شامل مارن قرمز است، تشکیل شده است. در رخنمونی از سازند آجاجاری در باختر تاق‌دیس بی‌بی حکیمه واقع در شمال بندر دیلم استان بوشهر، تخته سنگی نابرجا به ابعاد ۶۵ × ۹۵ سانتیمتر با جنس ماسه سنگ قرمز یافت شد که در سطح زیرین آن، ۱۲ عدد قالب طبیعی رد پای پستاندار به صورت برجسته حفظ شده بودند. با توجه به آرایش و فاصله ردپاها به نظر می‌رسد این رد پاها توسط چند پستاندار ایجاد شده باشند. ردپاها با حاشیه گرد و اثر سه تا چهار انگشت مشاهده شدند. اثر کشیده شدن چنگال‌ها نیز در برخی از آنها مشاهده شد. تعداد دیگری از ردپاها فقط به شکل برجستگی‌های گرد هستند. همه‌ی رد پاها جهت حرکت به یک سوی را نشان می‌دهند. داده‌های ریخت‌شناسی نشان می‌دهد که این ردپاها مربوط به سگ‌سانان (Canidae) می‌باشند و این نخستین گزارش از فسیل رد پای گوشتخواران در پهنه زمین‌شناختی زاگرس است.

### مقدمه

کشف و گزارش بقایای مهره‌داران برای بازسازی جغرافیای دیرینه زیستی جانوران در پهنه‌های زمین‌شناختی ایران اهمیت دارد. این اهمیت هنگامی برجسته می‌شود که در پی رخدادهای زمین‌ساختی و ایجاد سدها یا پل‌های طبیعی، امکان شکل‌گیری زیست‌بوم‌های محلی یا مهاجرت جانداران رخ داده باشد. در پی برخورد صفحه عربی با صفحه ایران و شکل‌گیری رشته کوه زاگرس در سنوزوئیک، عملاً سدهای طبیعی میان دو زیست‌بوم فلات‌های ایرانی و آفرورعی ایجاد می‌گردد. یافتن فسیل مهره‌داران در اغلب موارد دشوار است و همین امر باعث سختی در دست‌یابی به داده‌ها و اطلاعات پالئوبیولوژی‌گرافی این گروه از جانداران می‌گردد. با این وجود، کشف ردپای مهره‌داران به دلیل برجا بودن، در بازسازی پالئوبیولوژی‌گرافی و قلمروهای زیستی، حائز اهمیت است. نخستین گزارش از ردپای مهره‌داران در زاگرس او در خاورمیانه از منطقه جبل حمرین واقع در باختر موسیان در استان ایلام و در نزدیکی مرز میان ایران و عراق است که مربوط به ردپای پرنده بزرگ جته بوده و از بخش لهری سازند آجاجاری نمونه برداری و با نام *Iranipeda abeli* گزارش شده است [1]. [2]. مطعی [۲] نیز در بیان خواص رسوب‌شناسی سازند آجاجاری بدون ارائه هر گونه جزئیاتی، به وجود آثار پای جانوران در این سازند اشاره می‌نماید. به غیر از گزارش کلی از وجود ردپای مهره داران اونس از سازند کشکان [4]، بقیه گزارشات ردپاهای مهره داران از پهنه زاگرس-صفحه عربی از نپشته های میوسن پسین می‌باشند که شامل ردپای جفت سمان از سازند برزمان کشور عمان [5]، ردپای فیل‌ها از سازند بینونه منطقه ابوظبی [6] و ردپای جفت‌سمان و پرندگان از سازند مقدادیه کردستان عراق [7، 18] می‌باشند. گزارش حاضر در واقع، نخستین گزارش از ردپای پستانداران گوشتخوار از حوضه زاگرس می‌باشد و امید است این گزارش در امر بازسازی پالئوبیولوژی‌گرافی پستانداران حوضه زاگرس مفید باشد. تخته‌سنگ مورد مطالعه در شمال روستای عامری و در حاشیه جاده بندر دیلم به بهبهان و در مختصات جغرافیایی E50.1808 و N30.2167 یافت شد (شکل ۱). این نمونه پس از عکس‌برداری و یادداشت‌های لازم، در صحرا مورد مطالعه قرار گرفت.

### نتیجه گیری

سازند آجاجاری برای مطالعات اتردیرین شناسی مهره داران اهمیت داشته و لازم است پژوهش و تحقیقات بیشتری در این زمینه برنامه‌ریزی نمود. نمونه یافت شده شامل ۱۲ ردپا می‌باشد که به صورت برجسته در سطح زیرین لایه‌بندی حفظ شده‌اند. این ردپاها در شش مسیر حرکت آرایش دارند و همگی یک جهت حرکتی را نشان می‌دهند. با توجه به ژئومتری ردپاها و ریخت‌شناسی آنها این ردپاها توسط گوشتخواران از نوع سگ‌سانان (Canidae) ایجاد گردیده‌اند و این نخستین گزارش از وجود اثر فسیل پستانداران گوشتخوار از پهنه زاگرس است.

### منابع

منابع فارسی  
 [۱] مطعی، م. ۱۳۷۲، چینه شناسی زاگرس، طرح تدوین کتاب، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.  
 [۱۱] فخری، م. ۱۳۷۲، نقشه زمین‌شناسی چهارگوش بهبهان با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.

References  
 [1] Lambrecht, K. 1938. *Urmionis abeli* n. sp., eine Pliozäne Vogel­fährte aus Persien. *Palaeo­biologica*, 6:242-245.  
 [2] Vialov, O. S. 1989. Pliocene bird tracks from Iran assigned to the genus *Urmionis*. *Paleontological Journal*, 23:119-121.  
 [4] Yousefi Yeganeh, B., Feiznia, S., Abbassi, N., 2011. Sedimentary facies, architectural elements and trace fossils of Kashkan Formation, folded Zagros zone in SW Iran. *J. Sci. Islam. Repub. Iran* 22, 239-255.  
 [5] Schulp, A.S., Belvedere, M., Nasir, S., and Wheeler, M., 2011. An Artiodactyl Tracksite at Musandam Peninsula, Sultanate of Oman. *Ichnos*, 18(4):192-196.  
 [6] Bibi, F., Kraatz, B., Craig, N., Beech, M., Schster, M. and Hill, A., 2012. Early evidence for complex social structure in Proboscidea from a late Miocene trackway site in the United Arab Emirates. *Biology Letters*, 8(4):670-673.  
 [7] Karim, K. H., Ismael, K. M. and Mohyaddin, I. M. J. 2003. New discovery of some vertebrate footprints in Mukdadiya Formation from Chanchamal area, NE Iraq. *Journal of Iraqi Geological Society*, 34:1-10.  
 [8] Abbassi, N., Karim, K.H., Mohialdeen, I. M. J. and Sharbozheri, K.M. 2020. Vertebrate footprints and a mammal mud-bath trace fossil (Laspichnia) from the Mukdadiya Formation (Late Miocene-Pliocene), Chanchamal Area, Kurdistan Region, Northeast Iraq. *Ichnos*, DOI: 10.1080/10420940.2020.1784156.  
 [9] James, G. and Wynd, J. 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. *AAPG Bulletin*, 49:2182-2245.  
 [10] Ghazban, F., Motiei, H. 2009. Petroleum Geology of the Persian Gulf. Tehran University Press, Tehran, Iran.  
 [12] Marchetti, L., Belveder, M., Voigt, S., Klein, H., Castanera, D., Diaz-Martinez, I., Marty, D., Xing, L., Feola, S., Melchor, R.N., Farlow, J. O., 2019. Defining the morphological quality of fossil footprints. Problems and principles of preservation in tetrapod ichnology with examples from the Palaeozoic to the present. *Earth-Science Reviews* 193, 109-145.  
 [13] Levine, L. and Mitchell, M., 2001. *Mammal Tracks: Life-size Tracking Guide*, 15. Heartwood Press.

### مواد و روش کار

**موقعیت زمین‌شناسی**  
 در پی تکمیل حوضه‌ی رسوبی دریایی الیگو-میوسن پهنه زاگرس یعنی سازند آسامری و همزمان با جوان‌ترین مراحل برخورد صفحه عربی-ایرانی، حوضه‌ی رسوبی مارنی-آهکی-آواری گروه فارس که شامل سازندهای میشان، گچساران و آجاجاری است، در طی میوسن-پلیوسن تشکیل می‌گردد [9]. در میان این مجموعه‌ی رسوبی، بخش‌های زیادی از سازند آجاجاری در شرایط محیط قاره‌ای ته‌نشست شده‌اند و می‌توانند مستعد پی‌جویی برای یافتن اثر فسیل مهره‌داران قاره‌ای باشند. برش الگوی سازند آجاجاری به ستبرای نزدیک به ۳۰۰۰ متر در میدان نفتی آجاجاری در شمال خلیج فارس پیمایش و معرفی شده است [۲، 9، 10]. توالی این سازند در تاق‌دیس بی‌بی حکیمه شامل هر دو بخش زیرین و لهری است (شکل ۱). توالی بخش زیرین آن شامل تناوب رسوبات کنگلومرا، ماسه‌سنگ و سیلت‌سنگ به رنگ‌های قهوه‌ای، قرمز خاکستری تا سبز و مارن‌های قرمز می‌باشد. این بخش از سازند، بیشتر در دامنه‌ی جنوبی تاق‌دیس بی‌بی حکیمه رخنمون دارد و مرز آن با سازند میشان هم شیب و تدریجی است. بخش لهری در دامنه‌های شمالی تاق‌دیس به صورت مارن قرمز تقریباً یکنواخت است که به صورت فرسایشی توسط سازند آواری کنگلومرای بختیاری پوشیده شده است.

**توصیف نمونه**  
 در تخته سنگ یافت شده ۱۲ رد پا تشخیص داده شدند (شکل ۲-الف). به دلیل پراکندگی تقریباً نامنظم و همچنین حفظ شدگی نسبتاً ضعیف این رد پاها، تشخیص و تمایز مسیرهای حرکت (trackways) آسان نیست. با این وجود می‌توان آنها را در شش مسیر حرکت شماره گذاری نمود (شکل ۲-ب). جدول یک ابعاد این ردپاها را نشان می‌دهد. مسیر حرکت a- این مسیر حرکت شامل چهار ردپاست. حفظ شدگی این ردپاها به نسبت بهتر است. در این ردپا اثر پنجه حفظ شده و اثر کشیده شدن سه تا چهار چنگال در سطح اثر دیده می‌شود (شکل ۳). مسیر حرکت b- در این مسیر تنها یک ردپا با حفظ شدگی ناقص و در کنار رد دوم مسیر حرکت a قرار دارد. ارتباط این ردپا با مسیر حرکت c مهم است. در این رد تنها اثر چنانچه انگشت بدون اثر چنگال دیده می‌شود. مسیر حرکت c- این مسیر دو ردپای کوچک با فاصله زیاد از هم قرار دارند. این اثرها پنجه رو هستند و در رد نخست اثر چهار انگشت و چنگال دیده می‌شود. مسیر حرکت d- سه اثر گرد و با حفظ شدگی بسیار ضعیف هستند که در یک مسیر مستقیم آرایش یافته‌اند. در این ردپا اثر انگشتان دیده نمی‌شود. مسیر حرکت e- این مسیر تنها یک رد پا را شامل است و در آن اثر کشیده شدن درازی از چهار چنگال دیده می‌شود. ارتباط آن با مسیر حرکت d مهم است. مسیر حرکت f- این مسیر حرکت نیز تنها یک رد پای سه انگشتی را شامل است. این ردپا در مسیر مورب نسبت به مسیر حرکت‌های دیگر جهت دار است.