

اثرشناسی ردپا و تغذیه پرندگان از نهشته های قرمز نئوژن منطقه گیلانکشه طارم، شمال استان زنجان، شمال باختری ایران

نصرالله عباسی^۱، مجید میرزایی عطاآبادی^۲، مارتین کندرات^۳، صفورا شاکری^۴، ابوالفضل صابری^۵
^۱ گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زنجان، abbasi@znu.ac.ir، ^۲ گروه زمین شناسی، دانشکده علوم،
 دانشگاه زنجان، ^۳ مرکز زیست شناسی تکاملی، دانشگاه ایسلا، سوئد، ^۴ کارشناس ارشد رسوب شناسی و
 سنگ شناسی رسوبی، معاونت پژوهشی دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه زنجان، ^۵ کارشناسی ارشد چینه
 شناسی و فسیل شناسی، معاونت فرهنگی، دانشگاه زنجان

چکیده:

رسوبات نئوژن منطقه گیلانکشه در دره طارم از کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و گچ ترکیب یافته است. در یکی از لایه های
 ماسه سنگ در قاعده واحد سوم نهشته های میوسن این رسوبات ردپای پرندگان ساحلی بنام *Aviadactyla vialovi*
Ornithotarnocia lambrechtii، *Charadriipeda disjuncta*، *Avipeda isp.*، *Avipeda filiportatis* و ردپای
 پستانداران مربوط به شترها بنام *Lamaichnum* یافت شدند. اثر تغذیه پرندگان شامل اثرهای دولبی، حلقه ای، مارپیچی و
 هلالی باقی مانده اند. اثر یافت رتیکولیت پای پرندگان به صورت اثرهای فلس در سطح رسوبات یافت شد.
 واژه های کلیدی: اثرشناسی، نئوژن، پرنده، پستاندار، ردپا، زنجان.

Ichnology of bird track and feeding traces of Neogene red beds of Gilankesheh area, Tarom, North Zanjan province, NW Iran

Nasrollah Abbasi^{1*}, Majid Mirzaei Ataabadi¹, Martin Kundrát², Saffoora Shakeri³,
Abolfazl Saberi⁴

¹Department of Geology, Faculty of Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran,

²Evolutionary Biology Center, Uppsala University, Sweden, ³Research affairs office,
Faculty of engineering, University of Zanjan, Zanjan, Iran, ⁴Cultural office of
University of Zanjan, Zanjan, Iran

Abstract:

The Neogene strata of the Gilankesheh area located in the Tarom valley (northwest Iran) include conglomerate, sandstone, marl and gypsum sediments. Bird and mammal footprints were discovered in one of the sandstone layers at the base of a third Miocene stratigraphical unit. The mammal ichnia are represented by the footprint of the camelid *Lamaichnum*. The avian ichnia include *Aviadactyla vialovi*, *Avipeda filiportatis*, *Avipeda isp.*, *Charadriipeda disjuncta*, and *Ornithotarnocia lambrechtii* are bird footprints. Notably, the bird feeding traces remained preserved as bilobate, loop-shape, sinus and ring-like traces. We have also identified a reticulate texture of sole scale imprints in the avian ichnia.

Key word: Ichnology, Neogene, Bird, Mammal, Footprint, Zanjan

مقدمه: رسوبات قرمز رنگ از مستعد ترین توالی های رسوبی برای مطالعات اثرشناسی مهره داران هستند. سازندهای پادها (دونین)، دورود (پرمین)، سرخ شیل (تریاس)، ایانه (کرتاسه) از جمله این رسوبات در پهنه ایران میانی هستند. در ایران مرکزی نهشته های قرمز رنگ میوسن که سازند سرخ بالایی نامیده می شود، دارای اثر فسیل ردپای مهره داران (پستانداران و پرندگان) فراوانی است (مثلا Abbassi 2010). در پی بالا آمدگی البرز جنوبی در زمان بعد از ائوسن حوضه هایی میان کوهستانی در آن شکل می گیرند. این حوضه ها با رسوبات قرمز رنگ مرکب از ماسه سنگ، مارن و گچ انباشته شده اند و به دلیل نبود فسیل شاخص، آنها را با نام لایه های قرمز رنگ نوژن معرفی کرده اند. اینکه حوضه های رسوبی یاد شده با حوضه سازند سرخ بالایی در ارتباط بوده اند نیاز به شواهد و دلایل کافی است. دره طالقان در خاور و دره طارم در باختر دارای نهشته های قرمز نوژن هستند. برای نخستین بار، اثر تغذیه و ردپای پرندگان فراوانی در دره طارم در ۲۵ کیلومتری باختر گیلوان و در نزدیکی روستای گیلانگشه با موقعیت جغرافیایی $28^{\circ}11'45''N$ و $49^{\circ}3'22''E$ یافت شدند (شکل ۱). در دره طارم لایه های قرمز رنگ نوژن به واحدهای سنگی معینی تقسیم شده اند (شکل ۲) و ردپاها در قاعده واحد سنگی شماره چهار (عباسی ۱۳۸۴، شماره سه واحد نوژن) قرار دارد.

اثر فسیل ها

تعداد ۳۲ نمونه از ردپاها و آثار تغذیه پرندگان یافت شدند و ۱۰ قطعه نمونه برداری شدند. همه این اثر فسیل ها به صورت قالب طبیعی و برجسته در سطح زیرین لایه بندی باقی مانده اند. اثر فسیل های بی مهرگان در این لایه ها شامل *Skolithos isp.* و *Cochlichnus isp.* است (شکل ۳a). آنها را می توان در گروه های زیر توصیف کرد:

الف ردپای پرندگان

Aviadactyla vialovi (Kordos in Kordos and Prakfalvi 1990): این ردپاها اثر سه انگشتی هستند که انگشتان با فاصله از هم قرار گرفته و فاقد اثر کف پا می باشند. انگشتان باریک و نوک تیز میباشند. بیشترین ضخامت انگشتان در بخش مرکزی است. درازای ردپا ۴۰ میلیتر و پهنای آن ۵۵ میلیتر است. درازای قدم (pace length) در یکی از نمونه ها ۱۴۵ میلیتر اندازه گیری شد. به تعداد بی شمار از این ردپا یافت شد (شکل ۳b)

Avipeda filiportais Vialov 1965: این اثر فسیل ها ردپای بزرگ پرندگان هستند که چهار انگشتی می باشند. انگشتان در محل کف پا به هم چسبیده اند. در چهار نمونه ای که از این اثرگونه یافت شد هیچ یک

کامل نیستند. انگشتان II-IV تقریباً هم اندازه و متقارن می باشند ولی انگشت I بطور مایل نسبت به محور میانی ردپا قرار گرفته است. انگشتان نوک تیز و در بخش اتصال به کف پا بیشترین پهنا را دارند. درازای ردپا ۱۳۵ میلیتر و پهنای آن ۱۴۵ میلیتر است (شکل ۳c)

Avipeda isp.: این ردپا از نظر اندازه بسیار کوچک هستند بطوریکه به درازای ۱۵ میلیتر و پهنای ۲۰

میلیتر می باشند. در آنها اثر سه انگشت جدا از هم وجود دارد. انگشتان باریک و ظریف به پهنای ۲ میلیتر می باشند درازای انگشتان تقریباً هم اندازه است. در برخی از اثرها تنها اثر دو انگشت وجود دارد (شکل ۳d).

Charadriipeda disjuncta Panin and Avram 1962: این اثرگونه مربوط به ردپای سه انگشتی پرند است. انگشتان در محل کف پا به هم می رسند. انگشتان کناری کمانی شکل بوده و محل مفصل بند انگشتان برجسته تر است. در این نمونه اثر انگشت میانی (III) خوب حفظ نشده است. بخش کف پا به سمت عقب نیز برجستگی دارد ولی این برجستگی به گونه ای نیست که آن را انگشت I دانست. پهنای ردپا ۵۵ میلیتر است و درازای ردپا به دلیل مشخص نبودن انگشت میانی قابل اندازه گیری نیست. یک نمونه از این نوع یافت شد (شکل ۳e).

Ornithotarnocia lambrechtii Kordos 1985: این ردپا مربوط به پرندگان متوسط جثه است که اثر سه انگشت در آن دیده می شود. اثر انگشتان پهن و باریک شیار یا فرورفتگی میانی است. این اثر فاقد پرده میان انگشتی می باشد. پهنای انگشتان تقریباً یکسان است. انگشتان کناری اندکی به سوی جلو خمیده هستند. نوک انگشتان تیز است. درازای ردپا ۸۵ میلیتر و پهنای آن ۱۲۵ میلیتر است. تنها یک نمونه از آن یافت شد (شکل ۳f).

ب اثر تغذیه ای پرندگان

یکی از اثر فسیل های همراه ردپای پرندگان اثر تغذیه ای آنهاست. هرچند نسبت دادن هر اثری به عنوان اثر تغذیه پرندگان نیاز به معیار و ملاک هایی کافی است، ولی با توجه به گسترش پرندگان رسوب فیلتر کن در کرانه ها، یافتن اثرهای تغذیه ای آنها مقدور است. در رسوبات نئوژن طارم اثرهای تغذیه پرندگان را می توان در گروه های زیر طبقه بندی نمود.

اثرهایی دولبی؛ این اثرها که حاصل نوک زدن رسوب توسط پرندگان است شامل اثر نیم نوک بالای و پایینی است. این اثرها به شکل دولبی متقارن تا نامتقارن بوده و یک شیار باریک میانی در میان آنها وجود

دارد و شیبه دانه گندم هستند. میزان برجستگی آنها از یک تا دو میلیمتر متغیر است. لب بزرگ تر مربوط به نیم نوک بالایی و لب کوچکتر اثر نیم نوک زیرین است (شکل ۴a).

اثرهای حلقه ای؛ این اثرها شیبه حلقه های زنجیر ماندی هستند که نشان دهنده حرکت پی در پی دو منقار پرنده می باشند. این حرکت را می توان نوعی فیلترینگ رسوب برای یافتن مواد غذایی دانست (شکل ۴b). اثرهای ماریچی؛ این اثرها مشابه اثرهای قبلی فیلترینگ رسوب را نشان می دهند با این تفاوت که عمل فیلترینگ مستد و مداوم بوده و حاصل آن یک رشته حفاری ماریچی است (شکل ۴c).

در کنار برخی ردپاها اثرهای گرد و هلالی شکل همراه با یک برجستگی کناری در بعضی از آنها نیز می تواند نشان دهنده ی فرو رفتن یکی از نوک ها در رسوب برای جستجوی غذا باشد (شکل ۴d).

پ اثر بافت کف پای پرندگان

در برخی از نمونه های یافت شده در حاشیه انگشتان یا در سطح آنها به خوبی اثر بافت فلسی باقی مانده است. در یکی از آنها پنج ردیف اثر فلس با ساختار ایمریکیت دیده می شود. در نمونه هایی حاشیه انگشتان همراه با ساختار خطواره های مستد و موازی هستند که در واقع اثر کشیده شدن فلس ها بر روی رسوب می باشند (شکل های ۴e-f).

ت ردپای پستانداران

Lamaichnum Aramayo and Bianco 1987: دو نمونه از این اثر یافت شد که مربوط به ردپای پستانداران دو انگشتی هستند. اثر انگشتان کامل و به شکل دو نیم دایره ای متقارن و موازی هم است. بین اثر انگشتان فرورفتگی میانی پهنی دیده می شود. نوک انگشتان تیز است. اثر کوچکتر که کامل حفظ شده است به پهنای ۲۷ میلیمتر و به درازای ۴۸ میلیمتر است. اثر بزرگتر بطور ناقص حفظ شده است و بیشینه ی پهنای آن ۷۴ میلیمتر است. در این اثر پهنای هر انگشت ۳۰ میلیمتر می باشد. ردپای کوچک هم جهت با رد بزرگ و به درازای ۳۸ میلیمتر و به پهنای ۲۵ میلیمتر است (شکل ۴f).

بحث و نتیجه گیری

یافتن و گزارش نمودن اثر ردپای مهره داران حداقل از دو جهت اهمیت دارد. یکی اینکه یافتن فسیل اسکلت مهره داران محدود بوده و نیاز به فراهم بودن شرایط ویژه ای است، و دیگر اینکه به دلیل برجا بودن اثر ردپا، وجود آنها دلیل بر گسترش مهره دار در همان نقطه ای است که یافت شده است. اثر فسیل مهره داران سنوزوئیک در ایران مربوط به نهشته های پالتوسن تا میوسن (عباسی ۱۳۹۱) است. این نشان دهنده گسترش و زیست مهره داران در پهنه های مختلف ایران و در سن های مختلف است. در دره طارم

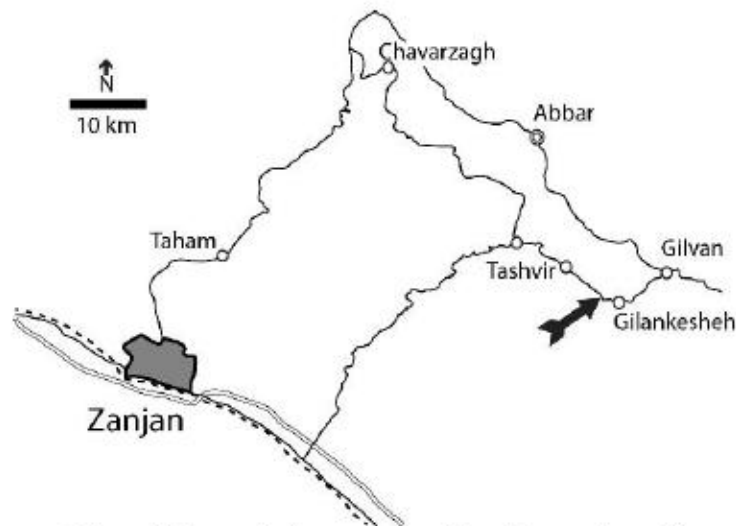


بعد از رخداد پیرینه ان و خروج از آب حوضه در طی الیگو میوسن شرایط قاره ای ایجاد شده است. این شرایط به صورت یک حوضچه میان کوهستانی با رسوبگذاری تخریبی، مارن و تبحیری بوده است. با توجه به یافته های حاضر، در کناره ی حوضه میان کوهستانی میوسن طارم هم پرندگان و هم پستانداران زندگی داشته اند. ردپای پرندگان یافت شده مربوط به پرندگان کنار آب زی بزرگ مانند لک لک سانان (Ciconiiformes)، درناسانان (Gruiformes) و متوسط جبه مانند آبچلیک ها است. آنچه که در میان این ردپا ها به چشم می خورد وجود ردپاهای سه انگشتی بسیار کوچک است. این ردپاها توسط پرندگان کوچک جبه گتجشک سانان (Passeriformes) که خود بسیار گوناگون هستند ایجاد شده است. اثر بافتی موجود نشان دهنده پوشش نوع رتیکولیت (reticulate) در پای پرندگان است. این همان پوشش با فلس های کوچک است که در بیشتر پرندگان ساحلی دیده می شود. ردپای پستاندار یافت شده مربوط به اثر ردپای اشتراک (Camelidae) است.

منابع

- عباسی، ن. ۱۳۸۴، طبقه بندی زمین شناسی-فرسایشی مارنهای حوضه قزل اوزن سفلی در استان زنجان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، شماره ۸۴/۳۱۸، ۸۸ صفحه.
- عباسی، ن. ۱۳۹۱، ردپای پرندگان و پستانداران از رسوبات الیگوسن تنگل سلامی خواف، موزه ملی تاریخ طبیعی ایران، سازمان محیط زیست. گزارش داخلی؛ منتشر نشده.

- Abbassi, N. 2010. Vertebrate footprints from the Miocene Upper Red Formation, Shokorchli area, Zanjan province, NW Iran. *Ichnos*, 17: 115-126.
- Aramayo, Silvia A. & Bianco, Teresa m. de. 1987(b). Hallazgo de una ichnofauna continental (Pleistoceno Tardío) en la localidad de Pelmen-Có (Partido de Coronel Rosales), Provincia de Buenos Aires, Argentina. Parte II. Carnívora, Artiodactyla y Aves. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología, Bolivia 1987; vol.1 532-547.
- Davies, R. G., Jones, C. R., Hamzehpour, B., and Clark, G. C. 1972. Geology of the Masuleh sheet 1:100000, northwest Iran. *Geological Survey of Iran Report*, No. 24: 110 p.
- Hirayama, K., Sanjini, M., Zahedi, M., and Hushmand-zadeh, A. 1966. Geology of the Tarom district, western part (Zanjan area, northwest Iran). *Geological Survey of Iran Report*, 8:36 p.
- Kordos, L. 1985. Lábnymok az ipolytamóci alsó-miocén kori homokkőben. [Footprints in Lower Miocene sandstone at Ipolytamóc, N. Hungary]. *Geologica Hungarica, ser. Palaeontologica* (1983), no. 46: pp. 259-415, 1-17 pls., text-figs. 1-61.
- Kordos, L. and Prakfalvi, P. 1990. Újabb adatok az európai neogén Lábnymos rétegek ismeretéhez. [A contribution to the knowledge of Neogene beds with footprints marks in Europe]. *Ann. All. Földtani Intézet évi Jelentése az 1988, vol. I, pp. 201-212.*
- Panin, N., and Avram, E. 1962. Noe urne de pas de vertebrate in Miocenul Subcarpatilor Ruminesckya. *Studie si Cercetari de Géologie, Géophysica, si Géografie, Serie de Géologie* 7: 455-484.
- Stöcklin, J. and Eftekhari-nezhad, J. 1969. Explanatory text of the Zanjan quadrangle map 1:250000. *Geological Survey of Iran, Report*, No. D4: 61 p.
- Vialov, O.S. 1965. Stratigrafiya neogenovix molass Predcarpatskogo progiba. *Naukova Dumka*, Kiev, 112 p.



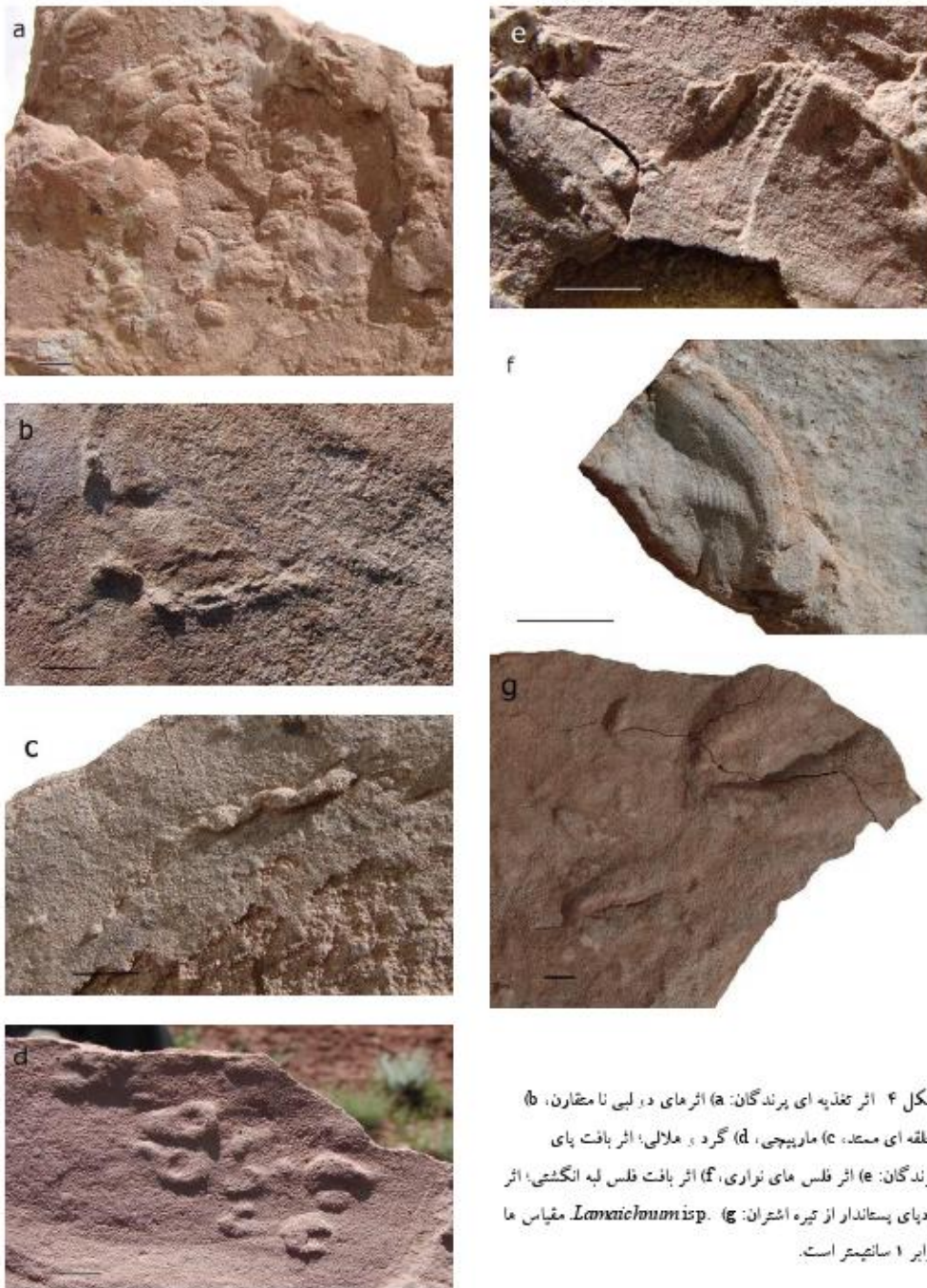
شکل ۱. موقعیت جغرافیایی رده‌های مطالعه شده در شمال خاوری زنجان (علامت پیکان).

Age	عباسی ۱۳۸۴	Hiramaya et al. 1966	Stöcklin et al. 1969	Devies et al. 1972	نوگل سادات و وحیدی (منتشر نشده)
Pleistocene	6				
Pliocene	5	e	Ng2	Iv	Ng5 Ng4
	4.2			Iii	
Middle-Late Miocene	4	d	Ng1		Ii
	4.1				
	3.2	c			
	3	b			
Middle-Late Miocene	3.1		Ng1	Ii	Ng1
	2.2	a			
Middle-Late Miocene	2.1		Ng1	Ii	Ng1
	2				
?Oligocene	1			I	

شکل ۲. واحدهای سنگ چینه ای رسوبات آلیگوسن (۱)، فرمز نوژن (۲ تا ۴)، پلیو پالیسوسن (۵ و ۶) در دوره طارم. هم ارزی آنها در مطالعات مختلف (نقل از عباسی ۱۳۸۴). موقعیت چینه شناسی رده‌های پرندگان با علامت (▼) در قاعده واحد چهارم نشان داده شده است.



شکل ۲ اثر ردپای پرندگان در سوبات نئوژن گیلانکته: (a) *Avipeda* (c) *Aviadactyla vialovi* (b) *Cochlichnus* isp. *Charadrüpeda* (e) *Avipeda* isp. (d) *filiportatis* *Ornithotarnocia lambrechtii* (f) *disjuncta* مقیاس ها برابر ۱ سانتیمتر است.



شکل ۴ اثر تغذیه ای پرندگان: (a) اثرهای دو لبی نامتقارن، (b) حلقه ای ممتد، (c) مارپیچی، (d) گرد و هلالی، اثر بافت پای پرندگان: (e) اثر فلس های نواری، (f) اثر بافت فلس لبه انگشتی، اثر رد پای پستاندار از تیره اشتران: (g) *Lanaichoums* sp. مقیاس ها برابر ۱ سانتیمتر است.