



سنگواره دندان اسب (*Equus*) از بخش لهبری سازند آغاچاری، غرب مسجد سلیمان

برزو عسگری پیر بلوطی^۱، مجید میرزایی عطاآبادی^{*۲} و معراج پارسازاد^۳

۱- گروه مهندسی نفت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مسجد سلیمان.

۲- دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

۳- کارشناسی ارشد چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۳/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۰۶

*مسئول مکاتبات: مجید میرزایی عطاآبادی، majid.mirzaie@znu.ac.ir

چکیده

سازند آغاچاری به صورت همساز و تدریجی بر روی سازند میشان واقع شده و مرز فوقانی آن با سازند بختیاری ناپیوسته و دگرشیب است. بخش لهبری شامل قسمت‌های بالایی سازند آغاچاری بوده و سنگ‌شناسی آن شامل سیلتستون‌های هوازده و نرم با رگه‌های گچ با تناوبی از مارن و ماسه-سنگ می‌باشد که از دیدگاه رایج در زاگرس دارای سن پلیوسن می‌باشد. بقایای فسیلی بویژه مهره‌داران در این رسوبات کمیاب بوده و کشف آنها بسیار قابل اهمیت است. سنگواره دندان اسب یافت شده از بخش لهبری در غرب مسجد سلیمان، دندان آسیای بالایی متعلق به خانواده اسب از جنس *Equus* می‌باشد. این اسب‌ها در پلیوسن از تکامل اسب‌های سه انگشتی بوجود آمده‌اند. هر چند پیش از این آثار اسب‌های سه انگشتی *Hipparion* از زاگرس گزارش گردیده است، این مقاله اولین گزارش سنگواره دندان اسب *Equus* از این ناحیه می‌باشد و تاییدی بر سن پلیوسن بخش لهبری سازند آغاچاری در منطقه مورد مطالعه است.

واژه‌های کلیدی: سازند آغاچاری، بخش لهبری، پلیوسن، مهره‌داران، اکوئوس.

Equus fossil tooth from Lahbari member of Aghajari Formation, west of Masjid Soleiman

Borzu Asgari Pirbaluti¹, Majid Mirzaie Ataabadi^{*2} and Meraj Parsazad²

1- Department of Petroleum engineering, Islamic Azad university, Masjid Soleiman branch

2- Department of Geology, Faculty of Science, University of Zanjan

*Corresponding author: Majid Mirzaie Ataabadi, majid.mirzaie@znu.ac.ir

Abstract:

Lahbari member includes the upper parts of the Aghajari Formation in Zagros, and is classically Pliocene in age. Fossil remains, especially vertebrates, are rare in this formation and their discovery is thus, very important. The discovered horse tooth from Lahbari member in west of Masjid Soleiman, is the upper molar of an *Equus*. These horses evolved from Hipparionine horses at the end of Miocene. Although Hipparionine horses were previously reported from Zagros, this paper reports, for the first time, an *Equus* tooth from this area and confirms the Pliocene age of Lahbari member of the Aghajari Fm. in the study area.

Keywords: Aghajari Formation, Lahbari member, Pliocene, Vertebrates, Equus.

مقدمه

سازند آجاجاری به دلیل اهمیت آن در مناطق نفت‌خیز خوزستان از گذشته‌های دور توسط زمین‌شناسان مورد مطالعه قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعات Jones, (1949); Kalantari, (1958); James and Wynd, (1965); Elmore, (1979) اشاره کرد. نخستین بار هریسون (Harrison, 1932) علاوه بر مطالعات دقیق سازند آجاجاری، آثاری از اسب‌های هیپاریونی (سه انگشتی) را نیز از بخش لهبری این سازند گزارش نموده است. هیپاریون‌ها گروهی از خانواده اسب‌ها بودند که در میوسن در اوج شکوفایی و تنوع قرار داشته و بقایای فسیلی آنها بویژه در بسیاری از نقاط اوراسیا (از جمله شمال غرب و غرب ایران) یافت گردیده است (Mirzaie, 1986; Bernor, 1986; Ataabadi et al. 2011a, b, 2013).

در پلیوسن از تنوع این موجودات شدیداً کاسته شد و بجای آنها تنوع جنس‌های پیشرفته‌تر خانواده اسب‌ها همچون *Equus* که اسب‌های امروزی و گورهای وحشی نیز بدان جنس تعلق دارند، شتاب گرفت. در نهایت با انقراض کامل هیپاریون‌ها، اسب‌ها و گورها جایگزین آنها شدند. بجز گزارش‌های اولیه از زاگرس ایران، بقایای فسیلی مهره‌داران میوسن از رسوبات معادل آجاجاری در کشور عراق نیز گزارش گردیده است (Thomas et al., 1980). اخیراً نیز بقایای ردپای مهره‌داران از این سازند در عراق گزارش شده است (Abbassi et al., 2021). در ایران به تازگی بقایای فراوانی از مهره‌داران میوسن بالایی از منطقه دره دیمه، نورآباد لرستان گزارش شده است (Orak et al., 2019). همچنین ردپای مهره‌داران نیز از سازند آجاجاری گزارش گردیده است (Abbassi & Dashtban, 2021)، کاظمی و عباسی، ۱۴۰۲).

هر چند بقایای مهره‌داران در رسوبات نئوژن زاگرس از قدیم شناخته شده است و کشفیات چندی نیز در این زمینه صورت گرفته است، با این حال بجز نمونه‌های اخیراً مطالعه شده در لرستان، نمونه گزارش شده توسط هریسون تنها مرجع قابل استناد در ارتباط با این فسیل‌ها در خوزستان می‌باشد. با توجه به در دسترس نبودن فسیل‌های کشفیات قدیمی، یافته‌های تازه می‌تواند اطلاعات با ارزشی از این بقایای فسیلی بسیار کمیاب در اختیار ما قرار دهد. در این تحقیق بقایای دندانی یافت شده از اسب‌ها از رسوبات لهبری در منطقه مسجد سلیمان گزارش و اهمیت آنها بیان می‌شود.

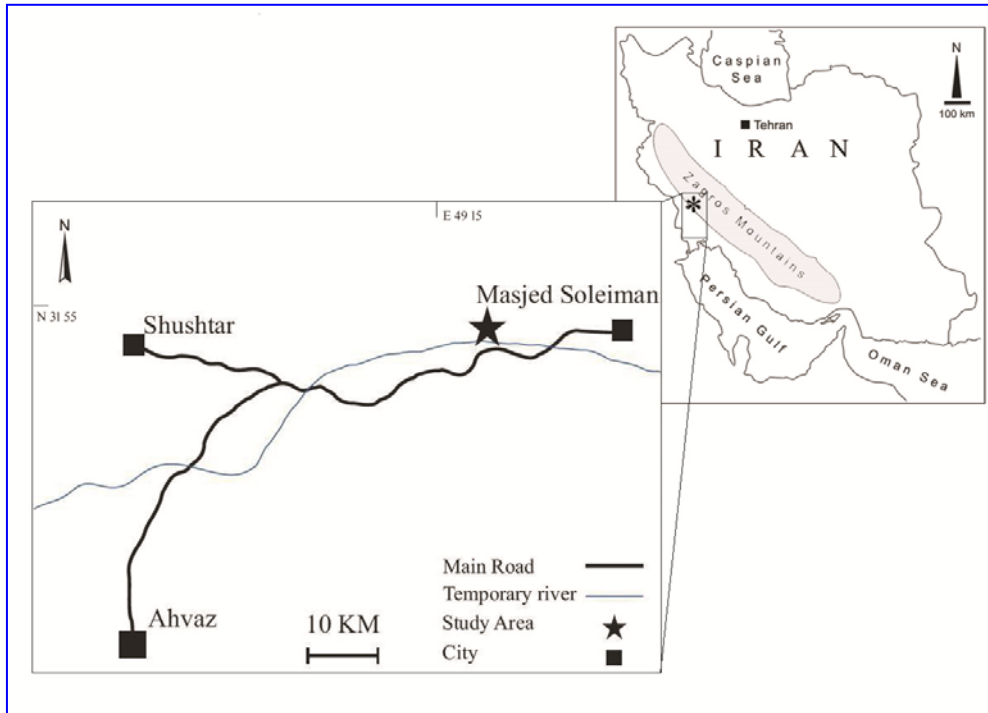
مواد و روش تحقیق

سنگواره دندان یافت شده مربوط به بخش لهبری سازند آجاجاری بوده که محل پیدایش آن حدود ۲۰ کیلومتری غرب مسجد سلیمان واقع در استان خوزستان می‌باشد (شکل ۱). آسان‌ترین راه دسترسی به این محل از طریق جاده اصلی اهواز-مسجد سلیمان است که در ۲۰ کیلومتری قبل از مسجد سلیمان در شمال جاده، کنار رودخانه فصلی، محل پیدایش دندان فوق در رسوبات بخش لهبری رخنمون دارد (شکل ۲). نمونه یافت شده پس از پاکسازی جزئی، با استفاده از روش‌های استاندارد موجود در مطالعه اسب‌ها (Eisenmann et al., 1988) مورد اندازه‌گیری و عکسبرداری قرار گرفته و شناسایی گردیده است.

زمین‌شناسی عمومی

در منطقه مورد مطالعه رسوبات گروه فارس شامل سازندهای گچساران و آجاجاری گسترش قابل ملاحظه‌ای دارند. سازند آجاجاری بالاترین سازند گروه فارس در حوضه زاگرس می‌باشد که در کشورهای همسایه همچون عراق، سوریه و ترکیه نیز گسترش چشمگیر دارد. نام این سازند از میدان نفتی آجاجاری انتخاب شده و برش نمونه آن از کنار جاده امیدیه که به میدان نفتی آجاجاری منتهی می‌گردد انتخاب و ضخامت آن ۲۹۶۵ متر توسط جیمز و وایند (۱۹۶۵) اندازه‌گیری گردیده است. از لحاظ لیتولوژی این سازند شامل ماسه سنگ‌های آهکی خاکستری تا قهوه‌ای رنگ، مارن‌های رنگی قرمز، بنفش و آبی و سیلتستون‌های آهکی به همراه رگه‌های گچ می‌باشد که در اثر فرسایش مارن‌ها و سیلتستون‌ها دچار فرسودگی عمیق و ماسه‌سنگ‌ها به حالت برجسته درآمده‌اند. قسمت بالایی سازند آجاجاری شامل بخش لهبری می‌باشد (Lahbari clastic Member) که سازند بختیاری به صورت ناپیوسته و دگرشیب روی آن قرار گرفته است (مطیعی، ۱۳۷۲).

بخش لهبری که نام آن از ناودیس لهبری در تنگ توکاب واقع در ۱۰ کیلومتری شمال شرقی هفتکل توسط جیمز و وایند (۱۹۶۵) مطالعه و ضخامت آن ۱۵۷۵ متر اندازه‌گیری گردیده است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و راه‌های دسترسی به آن



شکل ۲- نمای عمومی از رسوبات بخش لهری در منطقه مورد مطالعه

سنگ‌شناسی آن شامل سیلستون‌های هوازده و نرم با رگه‌های گچ با تناوبی از مارن و ماسه‌سنگ می‌باشد. بر اساس مطالعات دیرینه‌شناسی سن بخش لهبری پلیوسن تعیین گردیده است (مطیعی، ۱۳۷۲). البته مطالعات اخیر نشان داده است که سن سازندهای فورلند زاگرس دو زمانه (Diachronic) می‌باشد به گونه‌ای که رخنمون‌های موجود در نواحی مرتفع زاگرس اغلب سنی قدیمی‌تر از معادل‌های خود در نواحی پایین دست نشان می‌دهند (Fakhari et al., 2008; Pirouz et al., 2011). در مجموع سازند آغاچاری دارای سن میوسن پایانی تا پلیوسن می‌باشد که سازند بختیاری با رخساره کنگلومرایی با سن پلیستوسن به صورت ناپیوستگی دگرشیب آنرا می‌پوشاند. لازم به ذکر است که بخش لهبری سازند آغاچاری خوزستان و لرستان اغلب با بخش پایینی سازند آغاچاری حالت تدریجی بین انگشتی (Interfingering) دارد که در آن صورت تشخیص و تفکیک آن از آغاچاری دشوار می‌گردد.

دیرینه‌شناسی سیستماتیک

Class MAMMALIA Linnaeus, 1758
Order PERISSODACTYLA Owen, 1848
Family EQUIDAE Gray, 1821
Genus EQUUS Linnaeus, 1758
Equus sp.

(جدول ۱، شکل ۳)

توصیف: سنگواره یافت شده دندان تقریباً کامل آسیای (Molar) دوم بالایی، سمت راست اسب اکوئوس (Equus) می‌باشد که تاج (Crown) آن به همراه حاشیه تاج با جنس مینا (Enamel) اولیه حفظ گردیده است (شکل ۳ D, E).

جدول ۱. اندازه‌گیری نمونه مورد مطالعه بر اساس روش استاندارد (Eisenmann et al., 1988).

فاکتورهای اندازه‌گیری شده در شکل ۳C نشان داده شده است.

M4	M3	M2	M1	فاکتورهای اندازه‌گیری
عرض سطح بالایی	طول پروتوکون	طول سطح بالایی	ارتفاع دندان	
۲۵	۱۲	۲۷	۸۰	اندازه‌ها در نمونه مورد مطالعه به میلی‌متر

داشته است دارای انگشتان جانبی کاملاً تحلیل رفته بوده و دست و پاها به صورت تک انگشت (تک سم) در آمده و اندام این اسب کشیده‌تر و جثه آن نیز بلندتر و بزرگتر از اسب‌های هیپاریون و شبیه اسب‌های امروزی بوده است. از آنجایی که دندان فوق به صورت منفرد و بدون ضمائم فک و دیگر

متاستایل (Metastyle) و مزوستایل (Mesostyle) قوی و برجسته ولی پاراستایل (Parastyle) دیده نمی‌شود (شکل ۳C, ۳E). مجموعه ویژگی‌های فوق بیانگر تعلق نمونه به جنس اکوئوس (Equus) می‌باشد. اسب‌های اکوئوس بر خلاف اسب‌های هیپاریون (Hipparion) که پاهایشان حالت سه انگشتی

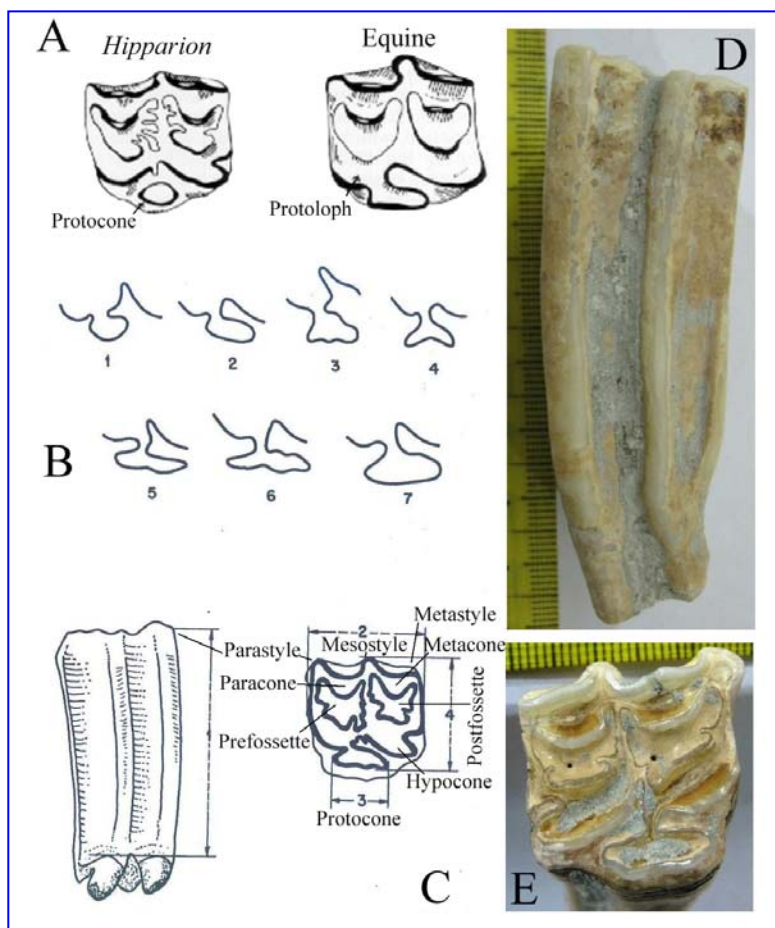
فراوانی از ردپای مهره‌داران را نیز در بخش‌هایی از سازند آجاجاری نشان می‌دهد (کازمی و عباسی ۱۴۰۲، Abbassi & Dashtban, 2021). وجود قطعات پراکنده مهره‌داران نیز از گذشته در این سازند گزارش شده است.

از آنجایی که سیکل‌های رسوبی سازند آجاجاری به طرف بالا دانه‌ریز می‌گردد، می‌تواند حاکی از رسوبات رودخانه‌هایی باشد که به طرف جنوب غربی در این منطقه از زاگرس جریان داشته‌اند و ماسه سنگ‌ها تاییدی بر تداوم عرضی رودها و سنگ‌های رسی موید تداوم و تبدیل به رسوبات سیلابی است. به احتمال زیاد رگه‌های ژئیس در آن نیز نتیجه تبخیر دریاچه‌های خشک شونده فصلی می‌باشد که به صورت تناوبی در بین طبقات سیلتستون و ماسه‌سنگ‌های ریز دانه قرار می‌گیرند.

اندازه‌های اسب در داخل رسوبات سیلتی رسی حفظ گردیده، به نظر می‌رسد که مرگ این اسب در خارج از حوضه رسوبی بوده و مدتی پس از مرگ توسط سیلاب‌ها و رودخانه‌ها حمل شده و وارد حوضه گردیده باشد.

بحث

سنگواره‌های معمول پیدا شده از سازند آجاجاری حاکی از محیط‌های لب‌شور تا شیرین کم عمق است. در روی سیلتستون‌ها و ماسه سنگ‌های ظریف لایه که ضخامت آنها حدود ۵۰ سانتی‌متر و با مارن‌های رنگی تناوبی تشکیل شده‌اند، ساختمان‌های رسوبی متنوعی همچون ریپل مارک، ترک‌های گلی و لامینه‌های درهم نیز وجود دارد. آثاری از فسیل‌های گیاهی، اثر فسیل و فسیل‌های بی مهرگان آب شیرین نیز در آن موجود می‌باشد (مطیعی، ۱۳۷۲). کشفیات اخیر حضور



شکل ۳- (A) تفاوت ساختاری دندانی اسب‌های هیپاریونی و اکوئین، (B) مدل‌های مختلف اتصال پروتوکون به پروتولوف در اسب‌های اکوئین، (C) فاکتورهای اندازه‌گیری دندان اسب‌ها و قسمت‌های مختلف در ریخت‌شناسی سطح بالایی دندان (Eisenmann et al 1988)، دندان اسب یافت شده از رسوبات لهری در منطقه مسجد سلیمان، (D) نمای کناری و (E) نمای بالایی (تقسیمات مقیاس به میلی‌متر)

با توجه به محیط زیست امروزی خانواده اسب‌ها (مانند گورهای ایرانی و آسیایی) که عمدتاً شرایط علف زار/استپ و حتی بیابان کم آب و علف می‌باشد (فیروز، ۱۳۹۰)، حضور اسب *Equus* در پلیوسن بالایی زاگرس با شرایط آب و هوای خشک (Dietzel et al., 2023) نیز امکان پذیر می‌باشد. البته با توجه به حمل شدگی این آثار، محیط زیست این موجودات می‌تواند در نواحی مرتفع تر و مساعدتر زاگرس در پلیوسن بالایی بوده باشد.

با توجه به وجود همزمان اسب‌های سه انگشتی هیپاریونی و اسب *Equus* از پلیوسن اوراسیا بویژه در اروپا (Forsten, 2002) گزارش‌های قبلی از حضور *Hipparion* در بخش لهبری زاگرس که فسیل اسب *Equus* از پلیوسن بالایی در آن یافت شده است می‌توان به قفقاز و ترکیه (Forsten, 2002) اشاره کرد. بقایای موجود در زاگرس نیز می‌تواند با این نواحی بویژه آناتولی (ترکیه) در ارتباط بوده باشد.

نتیجه‌گیری

برای نخستین بار آثار اسب اکوئوس از بخش لهبری سازند آجاجاری گزارش می‌گردد که تاییدی بر سن پلیوسن این بخش در منطقه مورد مطالعه است. از آنجایی که آثار مربوط به اسب‌های هیپاریونی نیز پیش از این از رسوبات بخش لهبری گزارش گردیده، وجود همزمان این دو اسب در این بخش دارای اهمیت فراوان بوده و نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد. با توجه به بازسازی‌های آب و هوایی اخیر که حاکی از شرایط عمدتاً خشک و نامساعد در سازند آجاجاری است، فسیل‌های یافت شده از مهره‌داران نشان دهنده وجود دوره‌های آب و هوایی با شرایط مساعدتر در این نهشته‌ها می‌باشد.

به طور کلی احتمالاً بخش لهبری یک ردیف حد واسط از محیط‌های رودخانه‌ای ماندری (آجاجاری) به رسوبات رودخانه-ای بریده بریده شده (braided river) و رسوبات مخروط افکنه-ای سازند بختاری است. بخش لهبری در قسمت پایانی خود به سمت بالا به صورت تدریجی دانه درشت می‌شود و در نهایت شکل کنگلومرایی با رخساره قلوه‌سنگی با ابعاد ریز و درشت به خود می‌گیرد. به طور کلی محیط‌های موثر در بخش لهبری تداوم عرضی رودخانه‌های بریده بریده شده و بالاخره رسوبات دشت سیلابی می‌باشد (Elmore & Farrand, 1981).

اخیراً با مطالعه نمک‌های حل شونده (Böhme et al., 2021) و کانی‌های رسی (Dietzel et al., 2023) شرایط آب و هوایی دیرینه سازند آجاجاری را به شکل آب و هوای نیمه خشک تا خشک (Semi Arid/Arid) بازسازی نموده‌اند. بر اساس این مطالعات شرایط آب و هوایی در زمان تشکیل رسوبات لهبری به صورت شدیداً خشک (Hyper Arid) می‌باشد. کشف بقایای فراوانی از ردپای مهره‌داران پستاندار و پرنده از رسوبات آجاجاری در زاگرس (کازمی و عباسی، ۱۴۰۲، Abbassi & Dashtban, 2021) حاکی از شرایط مساعد محیطی برای زیست این موجودات می‌باشد. پراکندگی این موجودات در سازند آجاجاری را می‌توان به دوره‌های نیمه خشکی نسبت داد که در حدود ۱۰ و ۸-۷ میلیون سال پیش در منطقه زاگرس وجود داشته است (Dietzel et al., 2023) و طی آن شرایط مناسب‌تر آب و هوایی برای زیست این موجودات فراهم بوده است. وجود آثار و بقایای فراوان مهره‌داران در نواحی لرستان (Orak et al., 2019) و عراق (Thomas et al., 1980; Abbassi et al., 2020) نیز می‌تواند به همین دوره‌های مساعدتر آب و هوایی تعلق داشته باشد.

کشف بقایای دندان اسب اکوئوس از رسوبات لهبری نیز قاعدتاً اشاره به شرایط مساعدتر در بخش‌هایی از این عضو دارد. شرایط شدیداً خشک در این رسوبات تا حدود ۳ میلیون سال پیش مشاهده شده است و پس از آن از خشکی آب و هوا کاسته شده است (Dietzel et al., 2023). لذا بقایای اسب موجود در این عضو می‌تواند به همین زمان تعلق داشته باشد. ظهور و فراوانی جنس *Equus* نیز از همین زمان (پلیوسن پسین) اتفاق افتاده است (Cirilli et al., 2022).

منابع

- James, G. A., & Wynd, J. G. (1965). Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. AAPG bulletin, 49(12), 2182-2245.
- Kalantari, A. (1958). paleontological Correlation of the Aghajari formation in the Vicinity of Bibi Hakime and KUH-Safid. AIOC Report no.883.
- Mirzaie Ataabadi, M., & Zaree, G. (2011a). Large mammals from new late Miocene fossil localities near Varzeghan, Northwest Iran. *Vertebrata Palasiatica*, 49(3), 311.
- Mirzaie Ataabadi, M., Mohammadalizadeh, J., Zhang, Z., Watabe, M., Kaakinen, A., & Fortelius, M. (2011b). Late Miocene large mammals from Ivand (northwestern Iran). *Geodiversitas*, 33(4), 709-728.
- Mirzaie Ataabadi, M., Bernor, R. L., Kostopoulos, D. S., Wolf, D., Orak, Z., Zare, G., ... & Fortelius, M. (2013). Recent advances in paleobiological research of the late Miocene Maragheh Fauna, Northwest Iran. *Fossil Mammals of Asia*, 546-565.
- Orak, Z., Mirzaie Ataabadi, M., Solgi, A., Majidifard, M. R., & Kostopoulos, D. (2019). First mammal fossil locality from the late Miocene of Zagros, Western Iran. *Geopersia*, 9(2), 367-379.
- Pirouz, M., Simpson, G., Bahroudi, A., & Azhdari, A. (2011). Neogene sediments and modern depositional environments of the Zagros foreland basin system. *Geological Magazine*, 148(5-6), 838-853.
- Thomas, H. (1980). La faune miocène de la formation Agha Jari du Jebel Hamrin (Irak). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen B*, 83(3), 269-287.
- فیروز، ا. (۱۳۹۰). حیات وحش ایران: مهره داران. نشر دانشگاهی، ص ۴۹۱.
- مطیعی، ه. (۱۳۷۲). چینه شناسی زاگرس. سازمان زمین شناسی کشور، ص ۵۳۶.
- کاظمی، ع. و عباسی، ن. (۱۴۰۲). ارزیابی تنوع زیستی مهره داران میوسن در زاگرس: یافته های نوین از ردپای مهره داران سازند آغاچاری، خاور گتوند، استان خوزستان، جنوب باختری ایران. فصلنامه علمی علوم زمین، شماره ۲، سال ۳۳، ص ۲۹۹-۳۱۸.
- Abbassi, N., & Dashtban, H. (2021). Vertebrate footprints from the Agha Jari Formation (late Miocene–Pliocene), Zagros Mountains, and a review of the Cenozoic vertebrate ichnites in the Persian Gulf region. *Bulletin of Geosciences*, 96(2), 159-179.
- Abbassi, N., Karim, K. H., Mohialdeen, I. M., & Sharbazheri, K. M. (2021). Vertebrate footprints and a mammal mud-bath trace fossil (*Laspichnia*) from the Mukdadiya Formation (Late Miocene–Pliocene), Chamchamal Area, Kurdistan Region, Northeast Iraq. *Ichnos*, 28(1), 72-83.
- Bernor, R. L. (1986). Mammalian biostratigraphy, geochronology, and zoogeographic relationships of the Late Miocene Maragheh fauna, Iran. *Journal of vertebrate Paleontology*, 6(1), 76-95.
- Böhme, M., Spassov, N., Majidifard, M. R., Gärtner, A., Kirscher, U., Marks, M., ... & Winklhofer, M. (2021). Neogene hyperaridity in Arabia drove the directions of mammalian dispersal between Africa and Eurasia. *Communications Earth & Environment*, 2(1), 85.
- Cirilli, O., Machado, H., Arroyo-Cabrales, J., Barrón-Ortiz, C. I., Davis, E., Jass, C. N., ... & Bernor, R. L. (2022). Evolution of the Family Equidae, Subfamily Equinae, in North, Central and South America, Eurasia and Africa during the Plio-Pleistocene. *Biology*, 11(9), 1258.
- Dietzel, C. A., Berthold, C., Kirscher, U., Majidifard, M. R., & Böhme, M. (2023). Using clay mineralogy and micropalaeontological observations to unravel Neogene climate variations in Northern Arabia. *Arabian Journal of Geosciences*, 16(5), 343.
- Elmore, R. D., & Farrand, W. R. (1981). Asphalt-bearing sediment in synorogenic Miocene-Pliocene molasse, Zagros mountains, Iran. *AAPG Bulletin*, 65(6), 1160-1165.
- Elmore, R. D. (1979). Miocene-Pliocene Syndepositional Tar Deposit in Iran. *AAPG Bulletin*, 63(3), 444-444.
- Eisenmann, V., Alberdi, M.T., de Giuli, C. & Staesche, U. (1988). Methodology. In: Woodburne M. and P. Sondaar, eds., *Styding fossil horses*, E. J. Brill, 1- 71.
- Forstén, A. (2002). Latest Hipparion Christol, 1832 in Europe. A review of the Pliocene Hipparion crassum Gervais Group and other finds (Mammalia, Equidae). *Geodiversitas*, 24(2), 465-486.
- Fakhari, M. D., Axen, G. J., Horton, B. K., Hassanzadeh, J., & Amini, A. (2008). Revised age of proximal deposits in the Zagros foreland basin and implications for Cenozoic evolution of the High Zagros. *Tectonophysics*, 451(1-4), 170-185.
- Harrison, J. V., Taitt, A. H., & Falcon, N. L. (1932). The geology of the Bakhtiari mountain country. Private report, (455), 1934-35.
- Jones, W.D.V. (1949). Report on Aghajari Geological survey structure in AJ Well no.1 and Mishan formation and Aghajari formation boundary. AIOC Report no.750.